

T2.1. sz. útmutató

**A magyarországi radioaktív hulladék-tárolók
rendszerének és rendszerlemeinek
biztonsági osztályba sorolása**

Verzió száma:

1.

2017. március

Kiadta:

Fichtinger Gyula
az OAH főigazgatója
Budapest, 2017

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 államigazgatási szerv. 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 radioaktív hulladékok átmeneti tárolását vagy végleges elhelyezését a tároló létesítmények biztonsági követelményeiről és az ezzel összefüggő hatósági tevékenységről szóló 155/2014. (VI. 30.) Korm. rendelet (továbbiakban: Rendelet) és annak mellékletei, a Biztonsági Szabályzatok határozzák meg.

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

A Rendelet mellékletét alkotó Biztonsági Szabályzatban 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. § (3) bekezdése alapján, ha a kötelezettség teljesítése az útmutatókban foglaltak szerint történik, akkor az OAH a választott módszert a követelmények 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, az eltérést indokolnia kell.

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

A fenti szabályozást kiegészítik az engedélyesek, illetve más, a radioaktív hulladékok átmeneti tárolásában vagy végleges elhelyezésében 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 ÉS RÖVIDÍTÉSEK	7
2.1. Meghatározások	7
2.2. Rövidítések	7
3. A TÁROLÓ LÉTESÍTMÉNYEK RENDSZEREINEK ÉS RENDSZERELEMEINEK BIZTONSÁGI OSZTÁLYBA SOROLÁSÁRA VONATKOZÓ KÖVETELMÉNYEK	8
3.1. Biztonsági célkitűzések	8
3.2. Alapvető biztonsági funkciók meghatározása	9
3.3. Biztonsági funkciók meghatározása	9
3.4. Osztályok és a biztonsági osztályba sorolás elve	12
3.5. A biztonsági osztályba sorolásra vonatkozó további szabályok	17

1. BEVEZETÉS

1.1. Az útmutató tárgya és célja

Az útmutató ajánlásokat tartalmaz a magyarországi tárolólétesítmények rendszereinek és rendszerlemeinek biztonsági osztályba sorolásának tekintetében a Rendeletben rögzített előírások teljesítésére, ezáltal elősegítve a létesítmények biztonsági szintjének növelését és fenntartását.

Az útmutató célja egy osztályozási rendszer meghatározása annak érdekében, hogy a rendszereket, rendszerlemeket az általuk ellátott funkciókat, az általuk betöltött szerep biztonság szempontjából való fontosságát, és potenciálisan a biztonságra gyakorolt egyéb hatásaikat alapul véve megfelelő szigorúságú előírások szerint lehessen tervezni, gyártani, létesíteni, üzemeltetni és karbantartani, illetve ezen tevékenységek felett a hatósági felügyeleti tevékenységet gyakorolni.

Az útmutatónak nem célja a különböző biztonsági osztályokhoz tartozó minőségbiztosítási követelményrendszerre vonatkozó útmutatás.

1.2. Vonatkozó jogszabályok és előírások

A jelen útmutatóban foglaltak jogszabályi háttérét az Atv., valamint a Rendelet és annak mellékletei, a Biztonsági Szabályzat kötetei biztosítják.

2. MEGHATÁROZÁSOK ÉS RÖVIDÍTÉSEK

2.1. Meghatározások

Az útmutató az Atv. 2. §-ában, valamint a Rendelet 2. §-ában ismertetett meghatározásokon kívül az alábbi definíciókat alkalmazza:

Biztonság szempontjából fontos jellemző:

A biztonság szempontjából fontos rendszerek, rendszerelemek azon jellemzői, amelyek hatással lehetnek a biztonságra. Így különösen az adott rendszer vagy rendszerelem műszaki állapota, az általa ellátandó funkciókra és a rá ható terhelésekre és egyéb igénybevételekre való alkalmassága, működőképessége, megbízhatósága.

Biztonsági funkciót ellátó képesség:

A biztonsági funkciót ellátó rendszerek, rendszerelemek azon képessége, hogy a tőlük elvárt biztonsági funkciót a tervezett módon és megbízhatósággal képesek végrehajtani.

Biztonsági osztályba sorolás, osztályba sorolás:

A rendszerek és rendszerelemek biztonsági fontosságának bemutatása, valamint ennek alapul vételével minőségbiztosítási követelmények hozzárendelése legalább a tervezés, gyártás és szerelés során.

Legmagasabb osztály, magasabb osztály, alacsonyabb osztály:

A kiemelten fontos (KF) biztonsági osztály a legmagasabb osztály. Ennél alacsonyabb osztály a fontos (F) biztonsági osztály. A fontos (F) biztonsági osztálynál alacsonyabb osztály a nem fontos (NF) osztály.

2.2. Rövidítések

ABF	alapvető biztonsági funkció
BF	biztonsági funkció
KF	kiemelten fontos biztonsági osztály
F	fontos biztonsági osztály
NF	nem fontos osztály
RE	rendszerelem

¹ Például környezeti hatások.

3. A TÁROLÓ LÉTESÍTMÉNYEK RENDSZEREINEK ÉS RENDSZERELEMEINEK BIZTONSÁGI OSZTÁLYBA SOROLÁSÁRA VONATKOZÓ KÖVETELMÉNYEK

3.1. Biztonsági célkitűzések

A Rendelet 4. §-a rögzíti a tároló létesítmények biztonsági célkitűzéseit, melyek a következők:

Rendelet 4. § (1). „A radioaktív hulladékok tároló létesítményben való átmeneti tárolásának és végleges elhelyezésének biztonsági célja a radioaktív hulladékban lévő, az emberre és a környezetre veszélyt jelentő radioaktív izotópok elszigetelése a bioszférától és az arra hatást gyakorló környezeti elemektől, ezáltal a jelenlegi és a jövőendő nemzedékek, valamint a környezet védelme.

Rendelet 4. § (2) Általános biztonsági célkitűzés, hogy az ember és a környezet védelme biztosított legyen az ionizáló sugárzás káros hatásaival szemben.

Rendelet 4. § (3) Sugárvédelmi célkitűzés, hogy az érintett munkavállalók és a lakosság sugárterhelése mindenkor az előírt határértékek alatti, az ésszerűen elérhető legalacsonyabb szintű legyen. Ezt biztosítani kell a tervezési alaphoz tartozó üzemzavarok és - amilyen mértékben ésszerűen lehetséges - a tervezésen túli üzemzavarok és a balesetek következtében fellépő sugárterhelések esetén is.

Rendelet 4. § (4) Műszaki biztonsági célkitűzés, hogy a tároló létesítmény tervezésénél figyelembe vett valamennyi feltételezett esemény esetén a lehetséges következmények az elfogadható mértéken belül legyenek, valamint a balesetek valószínűsége kellően alacsony legyen.

Rendelet 4. § (5) Az általános biztonsági célkitűzést elsősorban a tároló létesítmény biztonsági követelményeknek megfelelő kialakításával, továbbá szükséges mértékű, hatékony biztonsági intézkedésekkel és azok megfelelő színvonalú fenntartásával kell biztosítani. A tároló létesítmény biztonság szempontjából fontos rendszereit, rendszerelemeit úgy kell megtervezni, hogy a tároló létesítmények üzemeltetésével összefüggő általános biztonsági célkitűzés, valamint az azt megalapozó sugárvédelmi és műszaki biztonsági célkitűzés megvalósítható legyen.

Rendelet 4. § (6) A sugárvédelmi és műszaki biztonsági célkitűzéseket a passzív intézményes ellenőrzésre történő áttérésig kell érvényesíteni.”

3.2. Alapvető biztonsági funkciók meghatározása

A Rendelet 2. mellékletének 2.2.1.0100. pontja rögzíti azokat az alapvető biztonsági funkciókat, melyeket teljesíteni kell a Rendelet 4. §-ában rögzített biztonsági célkitűzések teljesítése érdekében. Ezek a következők:

ABF1: *„[...] Biztosítani kell, hogy a tároló létesítményből származó kibocsátás az ésszerűen elérhető alacsony szintű legyen, és alatta maradjon az előírt határértékeknek mind a normál állapot, mind az üzemzavar során.”* (Rendelet 2. számú melléklete 2.2.1.0100. a) pontja)

ABF2: *„Biztosítani kell, hogy a radioaktív hulladék kezelésénél és elhelyezésénél a hulladék vagy abból származó szennyeződés akár közvetlen tevékenység (a hulladék felszínre hozatalából eredően), akár közvetett tevékenység vagy folyamat (a hulladék komponenseinek különböző mobilizációja) útján, nem megengedett mértékű kijutása megakadályozható legyen.”* (Rendelet 2. számú melléklete 2.2.1.0100. b) pontja)

ABF3: *„Biztosítani kell, hogy az üzemzavar és baleset jelentette kockázat elfogadhatóan alacsony legyen, és álljanak rendelkezésre olyan eszközök, eljárások, amelyek biztosítják a bekövetkezett üzemzavar, és amilyen mértékben ésszerűen lehetséges a baleset következményeinek elhárítását.”* (Rendelet 2. számú melléklet 2.2.1.0100. c) pontja)

Az Atv. 4. §-a (1) bekezdésének c) pontja, valamint a 4/A. §-a e) pontja alapján a Rendeletben rögzített alapvető biztonsági funkciók körét ki kell egészíteni a következő alapvető biztonsági funkcióval:

ABF4: Biztosítani kell, hogy a tároló létesítményben a személyzet sugárterhelése az ésszerűen elérhető legalacsonyabb legyen. (Rendelet 2. számú melléklete 2.3.15.0100. és 2.3.15.0300. pontjai)

3.3. Biztonsági funkciók meghatározása

Az alapvető biztonsági funkciók maradéktalan teljesülése érdekében meg kell határozni a teljesítésükhöz szükséges összes biztonsági funkciót (Rendelet 2. számú melléklete 2.2.1.0400. pontja). A jelen útmutató 3.2. fejezete szerinti alapvető biztonsági funkciókat az alábbi biztonsági funkciókkal lehet kielégíteni:

BF1: **Kibocsátás korlátozása:** A radioaktív anyagok környezetbe való kijutásának korlátozása oly módon, hogy bármely üzemállapotban a kibocsátás az előírt határértékek alatt maradjon.

**A magyarországi radioaktív hulladék-tárolók rendszereinek és rendszerelemeinek
biztonsági osztályba sorolása**

- BF2: **Kibocsátás ellenőrzése:** A radioaktív anyagok előfordulási helyeinek, és potenciális kijutási útvonalainak megfigyelése, valamint mennyiségük mérése minden olyan helyen, ahol a környezetbe történő kibocsátásuk lehetséges.
- BF3: **Környezet ellenőrzése:** A radioaktív izotópok környezetben mérhető koncentrációinak ellenőrzése és nyomon követése.
- BF4: **Elszigetelés:** A radioaktív hulladékok elkülönítése és távoltartása a környezettől, annak hatásaitól (beleértve a szándékolatlan emberi tevékenységeket is).
- BF5: **Elzárás:** A radioaktív hulladékok emberi és természeti környezettől, a kijutási útvonalaktól való elzárása oly módon, hogy normál körülmények között, vagy attól eltérő üzemállapotok esetén a radioaktív anyagok mennyisége valamint az emberekre és a környezetre gyakorolt hatása mindenkor az előírt határértékek alatt maradjon.
- BF6: **Visszatartás/késleltetés:** Annak biztosítása, hogy a radioaktív hulladékot visszatartó, vagy kijutását késleltető védőgátfunkciót ellátó rendszerek, rendszerelemek képesek legyenek a nem megengedett mértékű szennyeződés kijutásának megakadályozására.
- BF7: **Gázelvezetés biztosítása:** Radiolízis, radioaktív bomlás, kémiai reakció, biológiai folyamat, halmazállapot-változás vagy egyéb folyamatok révén a radioaktív hulladékokban keletkező gázok felhalmozódásának megakadályozása, elvezetése vagy ártalmatlanítása, a tárolólétesítmény biztonságát negatívan befolyásoló hatások kiküszöbölése érdekében.
- BF8: **Üzemzavarok kockázatának korlátozása:** A biztonsági rendszerek, rendszerelemek megfelelő működése az előzetesen elvégzett biztonsági elemzések alapján meghatározott feltételek és korlátok szerint, melyekkel biztosítható, hogy az üzemzavari helyzetek kialakulásának gyakoriságából és a bekövetkezésükből származó következményekből számított kockázat kisebb legyen a biztonsági követelményekben meghatározott kockázatnál, beleértve azt is, hogy üzemzavari helyzetekben minél gyorsabban vissza lehessen állítani a tárolólétesítmény szabályozott állapotát és a biztonság megfelelő szintjét.
- BF9: **Balesetek kockázatának korlátozása:** Azon rendszerek, rendszerelemek vonatkozó tervek szerinti működése az elvégzett

A magyarországi radioaktív hulladék-tárolók rendszereinek és rendszerlemeinek biztonsági osztályba sorolása

baleseti elemzések szerint, melyek révén a balesetek bekövetkezésének valószínűsége olyan mértékben csökkenthető, valamint a következményeik úgy enyhíthetők, hogy a baleseti kockázat mértéke ne haladja meg a szabályozás szerinti értéket, beleértve azt is, hogy baleseti helyzetekben minél gyorsabban vissza lehessen állítani a tárolólétesítmény szabályozott állapotát és a biztonság megfelelő szintjét.

- BF10: **Tűzvédelem:** Annak biztosítása, hogy a tűzvédelmi szempontok szerinti térbeli szerkezeti elrendezéssel és elválasztásokkal, megfelelően kiválasztott rendszerek, rendszerlemek létesítésével és a beépített tűzoltó berendezések alkalmazásával együttesen megelőzhető legyen a tűz következményeként előfordulható kontamináció terjedése, valamint a tűzterhelés az észszerűen elérhető legalacsonyabb szintű maradjon.
- BF11: **Subkritikus állapot fenntartása:** A radioaktív hulladékok mindenkori subkritikus állapotának fenntartása a normál üzem és az üzemzavarok során, figyelembe véve a subkritikusságra meghatározott bizonytalansági tényezőket (pl.: gyártási eltéréseket, a berakásból adódó egyenlőtlenségeket, a számítási adatok és módszerek, továbbá a beépített elnyelő szerkezetek hibáit).
- BF12: **Segédrendszeri biztonsági funkciók:** A biztonsági funkciót megvalósító rendszerek, rendszerlemek
- működése szükségessé válásának jelzése;
 - működőképességének ellenőrzése;
 - működéséhez szükséges villamos, hidraulikus és pneumatikus energia, kenés és egyéb feltételek biztosítása;
 - valamint a biztonsági rendszerek tűzvédelmi rendszerei.
- BF13: **Szennyeződés terjedésének korlátozása:** A mobil formájú radioaktív anyagok mennyiségének és koncentrációjának csökkentésével azok tárolón belüli szétterjedésének korlátozása, az észszerűen elérhető legalacsonyabb szinten tartása.
- BF14: **Dózisterhelés korlátozása:** Az üzemeltető személyzetre vonatkozó egyéni dózisok nagyságának, a sugárzásnak kitett személyek számának és a sugárterhelésnek az észszerűen alacsony szinten tartása az egyéni dóziskorlátokon belül, figyelembe véve a dózismegszorításokat.

A magyarországi radioaktív hulladék-tárolók rendszereinek és rendszerlemeinek biztonsági osztályba sorolása

BF15: Fluidumok korlátozása: Olyan közegek (például felszíni vagy felszín alatti vizek) tárolóba történő bejutásának korlátozása a tároló létesítmény lezárását megelőző életciklus-szakaszokban, amelyek – közvetve vagy közvetlenül – elősegíthetik a tárolt hulladékban lévő radioaktív izotópok mobilizálását, vagy a biztonsági funkciót ellátó rendszerek és rendszerlemek biztonsági funkciót ellátó képességének csökkenését.

BF16: Hőelvezetés biztosítása: A hulladékban fejlődött hő végső hőelnyelőbe történő elvezetése.

A biztonsági funkciókat az adott tárolólétesítmény specifikumainak figyelembe vételével a fenti listából kell kiválasztani.

Természetesen elképzelhető, hogy bizonyos tárolólétesítmények életciklusának bizonyos szakaszaiban – vagy akár a teljes élettartam során – az alapvető biztonsági funkciók maradéktalan teljesítéséhez nem szükséges az összes – BF1-BF16 – biztonsági funkció ellátására rendszerekkel és rendszerlemekkel rendelkezni. Ilyen esetben igazolni kell azt, hogy az adott biztonsági funkció hiánya nem befolyásolja egyik alapvető biztonsági funkció teljesülését sem.²

Továbbá az sem példa nélküli, hogy egyes rendszerek és rendszerlemek több biztonsági funkciót látnak el³, esetleg az idő előrehaladtával eltérően változó mértékben⁴.

3.4. Osztályok és a biztonsági osztályba sorolás elve

A Rendelet 2. melléklete 2.2.1.0400. pontja szerint a rendszereket és rendszerlemeiket legalább két biztonsági osztályba és egy nem biztonsági osztályba kell sorolni. Ez alapján legalább a következő osztályokat kell megkülönböztetni:

- Kiemelten fontos (KF) biztonsági osztály;

² Például azon létesítményeknek nem szükséges szubkritikus állapot fenntartását (BF11) biztosító rendszerekkel és rendszerlemekkel rendelkeznie, amelyek esetében kizárt, hogy nukleáris anyag kerüljön beléjük. Értelemszerűen ezen létesítmény rendszereinek és rendszerlemeinek egyikéhez sem szükséges a „szubkritikus állapot fenntartása” (BF11) biztonsági funkciót hozzárendelni az osztályba soroláskor. Ugyanakkor be kell mutatni azt, hogy miért zárható ki a nukleáris anyagok bekerülése.

³ Például az elzárás (BF5) vagy visszatarás/késleltetés (BF6) biztonsági funkciót ellátó rendszerek, rendszerlemek rendszerint elszigetelést (BF4) is biztosítanak.

⁴ Például elképzelhető, hogy egy, kezdetben nagy aktivitású radioaktív hulladék elzárását (BF5) és a fejlődő hő elvezetését (BF16) egyaránt biztosító tárolóedény valamilyen okból kifolyólag inhermetikussá válik - ezzel csökken az elzárási funkciót (BF5) ellátó képessége, míg a fejlődő hő elvezetését (BF16) továbbra is maradéktalanul biztosítja.

A magyarországi radioaktív hulladék-tárolók rendszereinek és rendszerlemeinek biztonsági osztályba sorolása

- Fontos (F) biztonsági osztály;
- Nem fontos (NF) osztály.

A hivatkozott pont szerint „[...] A tároló létesítmény rendszereit és rendszerlemeit a tároló létesítmény üzemviteli és a lezárást követő fázis biztonságának fenntartása szerinti fontosság szempontjából osztályba kell sorolni. [...]”. Ez alapján a biztonsági osztályokba (KF és F) a biztonság szempontjából fontos rendszereket és rendszerlemekeket, míg a nem biztonsági osztályba (NF) a biztonság szempontjából nem fontos rendszereket és rendszerlemekeket kell sorolni.

A Rendelet 2. §-ának 12. pontja ekképpen definiálja a biztonság szempontjából fontos rendszereket és rendszerlemekeket: „az a rendszer és rendszerlemem, amely helytelen működése vagy meghibásodása a tároló létesítmény területén tartózkodó személyek, vagy a lakosság meg nem engedett sugárterhelését okozhatja, továbbá az, amely balesetmegelőző vagy következményenyhítő funkciót lát el, és e rendszer vagy rendszerlemem hibája lényeges hatással van a biztonságra azáltal, hogy a hiba fellépése biztonságot veszélyeztető folyamatot indít el, vagy azáltal, hogy a hiba fennállása csökkenti valamely potenciális rendellenesség tervezett kezelésének végrehajtási esélyét”.

A fentiek alapján biztonság szempontjából fontos rendszerek és rendszerlemekek közé azokat soroljuk, melyek vagy ellátnak valamilyen biztonsági funkciót, vagy hiányuk, meghibásodásuk vagy helytelen működésük közvetlenül vagy közvetve biztonsági funkciót ellátó rendszerek vagy rendszerlemekek biztonságifunkció-ellátó képességének a csökkenéséhez vezethet. Jellemző képviselői a biztonsági funkciót el nem látó, de potenciálisan más rendszer vagy rendszerlemem biztonságifunkció-ellátó képességének csökkenését okozó rendszereknek és rendszerlemekeknek⁶:

- a normál állapotukban, vagy az attól eltérő állapotaikban veszélyt jelentő rendszerek és rendszerlemekek, például: tűz- vagy robbanásveszélyes, korrózióveszélyes, ráborulással, leejtéssel, rezgéssel vagy egyéb káros mechanikai hatással, eltömítéssel, eldugítással, elárasztással, káros elektromos vagy elektromágneses hatással, stb. fenyegető rendszerek és rendszerlemekek;
- a biztonság szempontjából fontos rendszerek és rendszerlemekek biztonság szempontjából fontos jellemzőinek elfogadhatatlan mértékű

⁵ Közvetve, vagyis más rendszeren, rendszerlemezen vagy más, például emberi tényezőkön (kezelői beavatkozás vagy adminisztratív tevékenység, illetve ezek elmaradása által) keresztül.

⁶ Megjegyzés: A felsorolás demonstratív célú, ezért nem teljes körű.

A magyarországi radioaktív hulladék-tárolók rendszereinek és rendszerlemeinek biztonsági osztályba sorolása

vagy időbeli lefutású leromlását, csökkenését előidéző – különösen mechanikai, termikus⁷, elektromos, elektromágneses, kémiai és biológiai⁸ – hatásokkal és az ionizáló sugárzással szembeni védelmét ellátó rendszerek és rendszerlemek;

- a biztonság szempontjából fontos rendszereket és rendszerlemekeket tartalmazó, vagy a személyzet tartózkodására szolgáló terek, illetve az ezeket kiszolgáló helyiségek megfelelő⁹ környezeti – különösen hőmérsékleti, levegő-összetétele¹⁰ és fény- – viszonyait biztosító rendszerek és rendszerlemek.

A biztonság szempontjából nem fontos rendszerek és rendszerlemek közös jellemzője, hogy nem látnak el biztonsági funkciót, és hiányuk, meghibásodásuk vagy helytelen működésük sem közvetlenül, sem közvetve¹¹ nem vezethet biztonsági funkciót ellátó rendszerek vagy rendszerlemek biztonságifunkció-ellátó képességének a csökkenéséhez.

A biztonság szempontjából fontos, tehát biztonsági osztályba sorolt rendszerek és rendszerlemek között különbség tehető a biztonság szempontjából fontos jellemzőik – például a műszaki állapotuk, az alkalmasságuk, a működőképességük és a megbízhatóságuk – megfelelő szinten tartásának lehetséges módjai alapján. A Rendelet 7. § (2) bekezdése a következőt rögzíti: *„A radioaktív hulladékok elhelyezésének biztonságát a hulladékformából és csomagolásból, a tároló létesítmény mesterségesen kialakított gátjaiból, a geológiai és hidrogeológiai környezetből álló elhelyezési rendszer, valamint az üzemeltetéssel, ellenőrzéssel és a szükség szerinti beavatkozással kapcsolatos céltudatos emberi tevékenységek összességével kell biztosítani.”* Abból kiindulva szükséges tehát megkülönböztetni egymástól a két biztonsági osztályba tartozó rendszereket és rendszerlemekeket, hogy az egyes rendszerek és rendszerlemek tervezett élettartama alatt jelentkezhet(nek)-e olyan időszak(ok), amely(ek) során a szóban forgó rendszerek és rendszerlemek biztonság szempontjából fontos jellemzőit észszerűen nem lehet üzemeltetési, ellenőrzési, beavatkozási, vagy egyéb

⁷ Például hő- vagy fagyhatás.

⁸ Például mikrobiológiai korrózió.

⁹ A személyzet egészsége és munkavégző képessége, valamint az érintett rendszerek, rendszerlemek biztonság szempontjából fontos jellemzőinek fenntartása szempontjából optimális.

¹⁰ Például oxigén-, veszélyesanyag-, pára- vagy portartalom. A radioaktív anyag tartalom megfelelően alacsony szinten tartásáról biztonsági funkciókat - szennyeződés terjedésének korlátozása (BF13) vagy dózisterhelés korlátozása (BF14) - ellátó rendszerek és rendszerlemek gondoskodnak.

¹¹ Közvetve, vagyis más rendszeren, rendszerelemen vagy más, például emberi tényezőn (kezelői beavatkozás vagy adminisztratív tevékenység, illetve ezek elmaradása által) keresztül.

A magyarországi radioaktív hulladék-tárolók rendszereinek és rendszerlemeinek biztonsági osztályba sorolása

céltudatos emberi tevékenységgel fenntartani – vagy változásuk esetén visszaállítani – vagy sem.¹² Ez alapján:

- Kiemelten fontos (KF) biztonsági osztályba sorolandók azon biztonság szempontjából fontos rendszerek és rendszerlemek, melyekre **nem teljesül mindenkor** a teljes tervezett élettartamuk során az, hogy a biztonság szempontjából fontos jellemzőik mindegyike ellenőrizhető, fenntartható, továbbá hogy az ezen jellemzők bármelyikében bármilyen okból kifolyólag bekövetkezett változás azelőtt észlelhető és kezelhető, mielőtt az közvetlenül vagy közvetve¹³ biztonságifunkció-ellátó képesség¹⁴ – nem elfogadható mértékű vagy nem elfogadható időpontban vagy időtartamra bekövetkező – csökkenéséhez vezethetne.
- Fontos (F) biztonsági osztályba sorolhatók azon biztonság szempontjából fontos rendszerek és rendszerlemek, melyekre a teljes tervezett élettartamuk során **mindenkor teljesül** az, hogy a biztonság szempontjából fontos jellemzőik mindegyike ellenőrizhető, fenntartható, továbbá hogy az ezen jellemzők bármelyikében bármilyen okból kifolyólag bekövetkezett változás azelőtt észlelhető és kezelhető, mielőtt közvetlenül vagy közvetve¹⁵ biztonsági funkció ellátó képesség¹⁶ – nem elfogadható mértékű vagy nem elfogadható időpontban vagy időtartamra bekövetkező – csökkenéséhez vezethetne.

A biztonsági osztályok ezen definícióiból következik, hogy a következő rendszerek és rendszerlemek kiemelten fontos (KF) biztonsági osztályba sorolandók¹⁷:

- a tárolólétesítmény lezárását követő időszakban is biztonság szempontjából fontosnak minősülő, de akkor már nem ellenőrizhető, lepróbálható, karbantartható, javítható vagy cserélhető rendszerek és rendszerlemek;

¹² Ugyanis ha jelentkezhettek ilyen időszakok, akkor ezen időszakok alatt a rendszer, rendszerlem megfelelő műszaki állapotát, alkalmasságát, működőképességét és megbízhatóságát kizárólag a rendszer, rendszerlem megelőző életciklus szakaszai során (például tervezés, gyártás, létesítés, esetleg üzemeltetés, karbantartás, lezárás, stb.) alkalmazott megfelelő szigorúságú minőségbiztosítási követelmények bevezetése és betartása képes garantálni.

¹³ Közvetve, vagyis más rendszeren, rendszerelemen vagy más, például emberi tényezőkön (kezelői beavatkozás vagy adminisztratív tevékenység, illetve ezek elmaradása által) keresztül.

¹⁴ Saját maga vagy más rendszer vagy rendszerlem által ellátott.

¹⁵ Közvetve, vagyis más rendszeren, rendszerelemen vagy más, például emberi tényezőkön (kezelői beavatkozás vagy adminisztratív tevékenység, illetve ezek elmaradása által) keresztül.

¹⁶ Saját maga vagy más rendszer vagy rendszerlem által ellátott.

¹⁷ Megjegyzés: Természetesen ez a felsorolás nem teljes körű, további rendszerek és rendszerlemek KF osztályba sorolása is szükséges lehet.

**A magyarországi radioaktív hulladék-tárolók rendszereinek és rendszerlemeinek
biztonsági osztályba sorolása**

- biztonság szempontjából fontosnak csak a lezárást megelőző időszakban minősülő, de valamilyen okból kifolyólag¹⁸ bizonyos időszak(ok)ban nem ellenőrizhető, lepróbálható, karbantartható, javítható vagy cserélhető rendszerek és rendszerlemek;
- biztonság szempontjából fontosnak csak a lezárást megelőző időszakban minősülő, de ellenőrzésük, próbájuk, karbantartásuk, javításuk idejére vagy csere céljából egy másik, a biztonságot azonos (vagy magasabb) szinten biztosító rendszerrel, rendszerellemmel ki nem váltható rendszerek és rendszerlemek;
- azon elzárás (BF5), késleltetés (BF6), elszigetelés (BF4), gázvezetés (BF7), hővezetés (BF16) vagy szubkritikus állapot fenntartása (BF11) biztonsági funkciót ellátó, radioaktív anyagot tartalmazó edény, cső, tartó vagy egyéb rendszer vagy rendszerelem, melyekből biztonságosan nem helyezhető át a radioaktív anyag az ellenőrzésük, próbájuk, karbantartásuk, javításuk idejére vagy csere céljából egy másik, az érintett biztonsági funkciókat az elvárt (vagy magasabb) szinten ellátó rendszerbe, rendszerelembe.

A következő táblázat összefoglalja a fentieket.

Osztály	Biztonsági osztályba sorolási alapelvek
KF	Kiemelten fontos (KF) biztonsági osztályba sorolandók azon biztonság szempontjából fontos rendszerek és rendszerlemek, melyekre <u>nem teljesül mindenkor</u> a teljes tervezett élettartamuk során az, hogy a biztonság szempontjából fontos jellemzőik mindegyike ellenőrizhető, fenntartható, továbbá hogy az ezen jellemzők bármelyikében bármilyen okból kifolyólag bekövetkezett változás azelőtt észlelhető és kezelhető, mielőtt az közvetlenül vagy közvetve ¹⁹ biztonságifunkció-ellátó képesség ²⁰ – nem elfogadható mértékű vagy nem elfogadható időpontban vagy időtartamra bekövetkező – csökkenéséhez vezethetne.

¹⁸ Például eltakarás, bebetonozás, földbe fektetés, technológiai okok, üzemzavar, baleset stb. miatt.

¹⁹ Közvetve, vagyis más rendszeren, rendszerelemen vagy más, például emberi tényezőkön (kezelői beavatkozás vagy adminisztratív tevékenység, illetve ezek elmaradása által) keresztül.

²⁰ Saját maga vagy más rendszer vagy rendszerelem által ellátott.

**A magyarországi radioaktív hulladék-tárolók rendszereinek és rendszerlemeinek
biztonsági osztályba sorolása**

Osztály	Biztonsági osztályba sorolási alapelvek
F	Fontos (F) biztonsági osztályba sorolhatók azon biztonság szempontjából fontos rendszerek és rendszerlemek, melyekre a teljes tervezett élettartamuk során mindenkor teljesül az, hogy a biztonság szempontjából fontos jellemzőik mindegyike ellenőrizhető, fenntartható, továbbá hogy az ezen jellemzők bármelyikében bármilyen okból kifolyólag bekövetkezett változás azelőtt észlelhető és kezelhető, mielőtt közvetlenül vagy közvetve ²¹ biztonságifunkció-ellátó képesség ²² - nem elfogadható mértékű vagy nem elfogadható időpontban vagy időtartamra bekövetkező - csökkenéséhez vezethetne.
NF	Nem fontos (NF) osztályba sorolhatók a biztonság szempontjából nem fontos rendszerek és rendszerlemek.

1. táblázat: A tároló létesítmények rendszereinek és rendszerlemeinek biztonsági osztályokba és nem biztonsági osztályba való sorolásának alapelvei

3.5. A biztonsági osztályba sorolásra vonatkozó további szabályok

1. A tárolólétesítmény összes rendszerének osztályba sorolását külön-külön el kell végezni.
2. A tárolólétesítmény rendszerei összes rendszerlemének osztályba sorolását el kell végezni. A rendszerek rendszerlemeinek osztályba sorolásához a rendszert – egy vagy több rendszerlemet tartalmazó – osztályba sorolási egységekre szükséges felbontani, és ezek tekintetében egyedileg szükséges vizsgálni a 3.4. fejezetben bemutatott osztályba sorolási alapelvek teljesülését. Értelemszerűen egy ilyen osztályba sorolási egységen belüli összes rendszerlem osztálya az egység osztályával egyezik meg, és ki kell zárni annak a lehetőségét, hogy az egységen belül olyan rendszerlem legyen, amelyet magasabb osztályba kellett volna sorolni. Praktikusan azokat a rendszerlemeket érdemes együtt kezelni egy egységként az osztályba sorolás szempontjából, melyeket az állapotuk, alkalmasságuk, működőképességük és megbízhatóságuk ellenőrzése, valamint a próbáik, karbantartásuk,

²¹ Közvetve, vagyis más rendszeren, rendszerelemen vagy más, például emberi tényezőkön (kezelői beavatkozás vagy adminisztratív tevékenység, illetve ezek elmaradása által) keresztül.

²² Saját maga vagy más rendszer vagy rendszerlem által ellátott.

A magyarországi radioaktív hulladék-tárolók rendszereinek és rendszerlemeinek biztonsági osztályba sorolása

javításuk, cseréjük és az öregedéskezelés szempontjából is egy egységként kezelnek az üzemvitel során.²³

3. Az osztályba sorolás folyamán annak mérlegelésekor, hogy a vizsgált osztályba sorolási egység a biztonság szempontjából fontosnak minősül-e – tehát hogy biztonsági (KF és F) osztályba vagy a nem fontos (NF) osztályba sorolandó-e, első körben azt kell megvizsgálni, hogy a szóban forgó egység, vagy az abban található bármely rendszerelem ellát-e valamilyen, a 3.3. fejezetben bemutatott biztonsági funkciót. Ha igen, akkor valamelyik biztonsági (KF vagy F) osztályba sorolandók – 3.4. fejezetben bemutatott, KF és F osztályokra vonatkozó osztályba sorolási alapelvek szerint. Ha nem, akkor tovább kell vizsgálni azt, hogy az egység, vagy az abban található bármely rendszerelem hiánya, meghibásodása vagy téves működése közvetlenül vagy közvetve vezethet-e más, biztonsági funkciót ellátó rendszer vagy rendszerelem biztonsági funkció ellátó képességének csökkenéséhez. Ezen vizsgálat során a Rendelet 2. melléklete 2.2.8. fejezetének I. alfejezetében előírtakat kell alapul venni. Ha a tárolólétesítmény biztonsága a vizsgált egység és a benne lévő összes rendszerelem meglététől, bármilyen állapotától és működésétől függetlenül **igazolható** a hivatkozott alfejezet szerint, akkor a szóban forgó egység, és az általa tartalmazott rendszerlemek a biztonság szempontjából nem minősülnek fontosnak, tehát a nem fontos (NF) osztályba sorolhatók. Ellenkező esetben valamelyik biztonsági (KF vagy F) osztályba sorolandók – a 3.4. fejezetben bemutatott, KF és F osztályokra vonatkozó osztályba sorolási alapelvek szerint.
4. A rendszerek osztálya megegyezik a legmagasabb osztályba sorolt rendszerelemük osztályával²⁴.
5. Fontos kihangsúlyozni, hogy a rendszerek és rendszerlemek mesterséges és természetes eredetűek egyaránt lehetnek. A tároló létesítményekre különösen jellemző, hogy természetes eredetű rendszerek és rendszerlemek minősülnek a biztonság szempontjából fontosnak, így ezek osztályba sorolása úgyszintén szükséges.

²³ Elvileg lehetséges, hogy egy rendszert egy osztályba sorolási egységként kezeljenek az osztályba sorolás folyamán. Ennek az eljárásnak az lehet a hátulütője, hogy mivel egy egységen belül megegyezik az összes rendszerelem osztálya, ezért bizonyos rendszerlemek magasabb osztályba kerülnek, mint amilyenbe akkor kerültek volna, ha egy részletesebb felbontás mellett végzik el az osztályba sorolást. Ennek következtében ezen rendszerelemekre szükségtelenül szigorú tervezési, gyártási, létesítési, üzemeltetési, öregedéskezelési, karbantartási, stb. követelmények fognak vonatkozni.

²⁴ Függetlenül attól, hogy a szóban forgó rendszerelem más rendszernek is a részét képezi-e.

**A magyarországi radioaktív hulladék-tárolók rendszereinek és rendszerlemeinek
biztonsági osztályba sorolása**

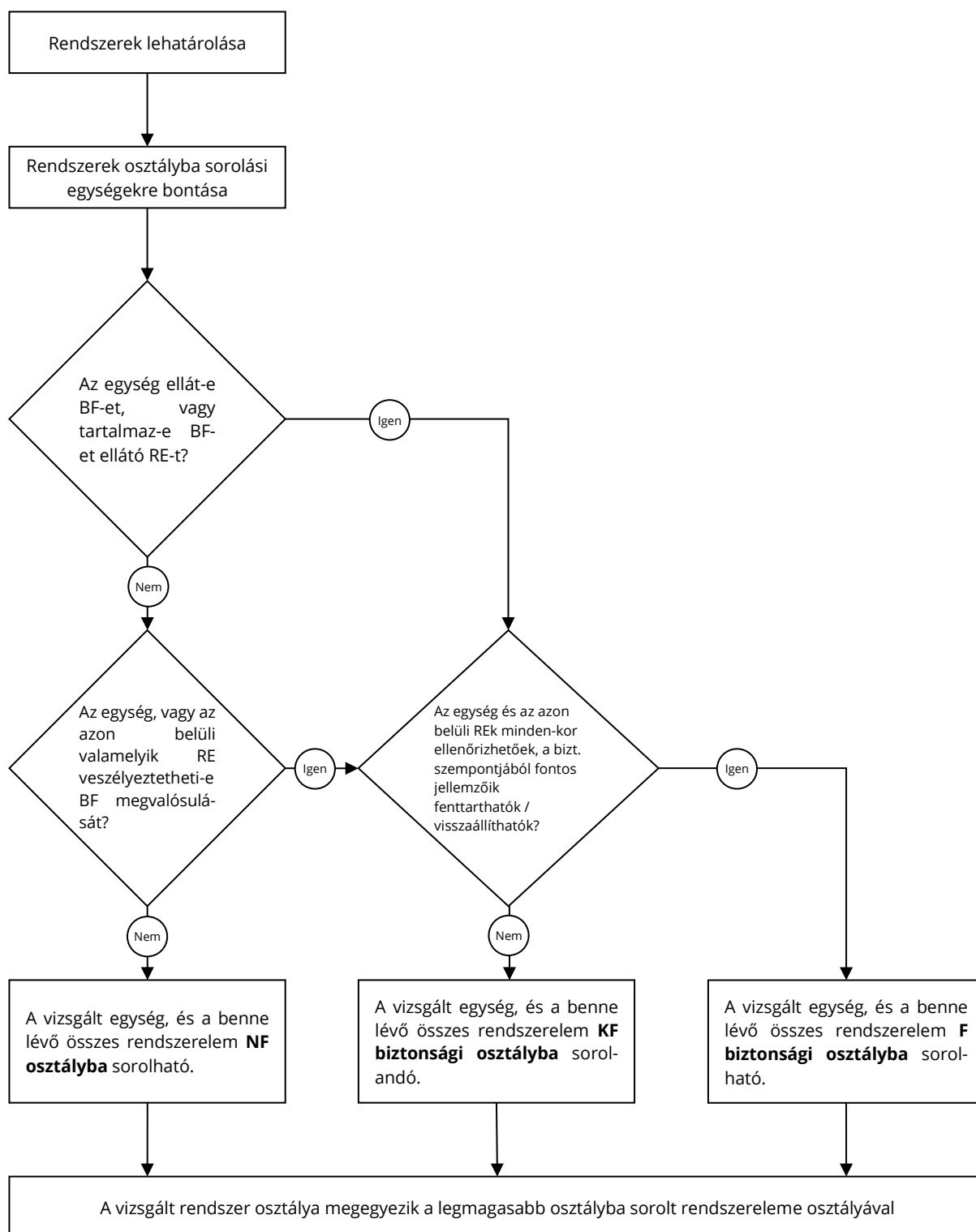
6. Az osztályba sorolást a telepített és mobil²⁵, a folyamatos és szakaszos működésű, illetve az állandó és ideiglenes rendszerek, rendszerlemek tekintetében egyaránt szükséges elvégezni. Az osztályba sorolást az összes rendszerre, rendszerlemre vonatkozóan el kell végezni, tartozzanak bármely szakterülethez²⁶ is.
7. A rendszerek, rendszerlemek osztályozásának elsődlegesen determinisztikus módszereken kell alapulnia, kiegészítve valószínűségi módszerekkel és mérnöki becsléssel.
8. Az összekapcsolt rendszerek határaként a rendszerek egymástól való elválasztását biztosító első rendszerlemet kell meghatározni (például az első elzáró szerelvény).
9. A nagynyomású rendszerek határát a kettős elzárás figyelembevételével kell meghatározni és besorolni.

A tároló létesítmények rendszerei és rendszerlemei biztonsági osztályba sorolásának folyamatát az 1. ábra szemlélteti vázlatosan.

²⁵ A rendszerek és rendszerlemek osztályba sorolása során figyelembe kell venni azok helyzetének lehetséges, bármilyen okból bekövetkező változásait. Így többek között meg kell vizsgálni azt, hogy az emelőgépek mozgó elemei, a szállítóeszközök, valamint az ezek által vagy kézi erővel mozgatott rendszerek és rendszerlemek – így például a radioaktív anyagokat tartalmazó bizonyos edények (hordók, konténerek), továbbá a munkagépek, a mobil elszívó, mérő, dekontamináló rendszerek és rendszerlemek, ezek provizórikus csővezetéki és villamos kapcsolatai, stb. hogyan hathatnak a biztonságra a különböző potenciális előfordulási helyeiken.

²⁶ Gépészet, építészet, villamosság, irányítástechnika, vegyészet, sugárvédelem, stb.

A magyarországi radioaktív hulladék-tárolók rendszereinek és rendszerlemeinek biztonsági osztályba sorolása



1. ábra: A tároló létesítmények rendszerei és rendszerlemei biztonsági osztályba sorolásának folyamata²⁷

²⁷ Az ábra terjedelmi okok miatt csak vázlatosan szemlélteti az osztályba sorolás folyamatát. Az osztályba sorolás folyamán a jelen útmutató teljes terjedelmét alkalmazni szükséges.