

**NAÜ Biztonsági előírások  
az emberi és a természeti környezet védelmére**

**Alapvető biztonsági elvek**

**Biztonsági alapismeretek**

**NAÜ  
Nemzetközi Atomenergia Ügynökség**

# 1. BEVEZETÉS

## HÁTTÉR

- 1.1 A radioaktivitás természeti jelenség, és a természetes sugárforrások a környezet részei. A sugárzásnak<sup>4</sup> és a radioaktív anyagoknak számos hasznos felhasználási lehetősége van az energiatermelésben, a gyógyászatban, az iparban és a mezőgazdaságban egyaránt. Az alkalmazások során adódó esetleges sugárzásból fakadó, a nukleáris létesítmények dolgozóira és a lakosságra, valamint a természeti környezetre ható kockázatokat fel kell mérni és szükség esetén ellenőrzés alatt kell tartani. A nukleáris létesítmények üzemeltetésére, radioaktív anyagok termelésére, szállítására és felhasználására, orvosi alkalmazására, továbbá a radioaktív hulladékok kezelésére, tehát minden sugárzással kapcsolatos tevékenységre biztonsági előírásokat kell alkalmazni.
- 1.2 A NAÜ alapokmánya (*Statute*) megköveteli a nemzetközi együttműködés előmozdítását. A biztonság a nemzeti felelősség körébe tartozik. A sugárzási kockázatok azonban túlnyúlhatnak a határokon. A nemzetközi együttműködés világszerte a biztonság javítását szolgálja, a tapasztalatok cseréjével és azon képességek javításával, amelyek lehetővé teszik, hogy ellenőrizzük a kockázatokat, megelőzzük a baleseteket, reagáljunk a vészhelyzetekre és enyhítsük balesetek káros következményeit. A nemzetközi együttműködést a biztonsággal kapcsolatos nemzetközi egyezmények, viselkedési kódexek és biztonsági követelmények segítik elő.
- 1.3 Az egyes országok kötelessége, hogy kellő gondossággal és igyekezettel teljesítsék nemzeti és nemzetközi kötelezettségeiket és vállalásaikat. Ebben nemzetközi biztonsági előírások segítik őket, hogy a nemzetközi jog általános elvei szerint betartsák kötelezettségeiket, mint például a környezetvédelemmel kapcsolatosakat. A nemzetközi biztonsági előírások erősítik a biztonságba vetett bizalmat is, továbbá előmozdítják a nemzetközi kereskedelmet.
- 1.4 Az atomenergetikát alkalmazó országok rendszerint csatlakoznak a vonatkozó nemzetközi egyezményekhez. A „Nukleáris balesetekről történő korai értesítéssel foglalkozó egyezmény” (*Convention on Early Notification of a Nuclear Accident*), a „Nukleáris baleset vagy sugárzási vészhelyzet esetén nyújtandó segítségről szóló egyezmény” (*Convention on Assistance in the Case of a Nuclear Accident or Radiological Emergency*), a „Nukleáris biztonsági egyezmény” (*Convention on Nuclear Safety*), valamint „A kiegészített fűtőelemek biztonságáról és a radioaktív hulladékkezelés biztonságával foglalkozó közös egyezmény” (*Joint Convention on the Safety of Spent Fuel Management and on the Safety of Radioactive Waste Management*) egyaránt speciális kötelezettségeket ró a szerződő felekre. A NAÜ biztonsági előírásai segítik a részes államokat, hogy a felsorolt nemzetközi egyezményekkel összefüggő teljesítményüket értékelni tudják. A biztonsági előírások ezen túlmenően támogatják a „Radioaktív források biztonságára vonatkozó viselkedési kódex” (*Code of Conduct on the Safety and Security of Radioactive Sources*), valamint a „Kutatóreaktorok biztonságára vonatkozó viselkedési kódex” (*Code of Conduct on the Safety of Research Reactors*) alkalmazását.

1.5 A NAÜ „biztonsági alapok”-ból (*Safety Fundamentals*), „biztonsági követelmények”-ből (*Safety Requirements*) és „biztonsági irányelvek”-ből (*Safety Guides*) összetevődő biztonsági előírásait, nem csak a NAÜ, hanem annak tagállamai és más nemzetközi szervezetek is alkalmazzák saját tevékenységükkel összefüggésben. A nemzetközi egyezmények, a NAÜ biztonsági előírásai, az ezeket kiegészítő ipari szabványok és az egyes országok nukleáris biztonsággal kapcsolatos szabályzatai biztosítják az emberi és a természeti környezet védelmét a sugárzási kockázatokkal szemben. Az itt leszögezett biztonsági alapelvekkel összhangban a NAÜ nemcsak saját tevékenységében alkalmazza a 2. fejezetben részletezett alapvető biztonsági célkitűzéseket, hanem hasonló magatartásra ösztönözi tagállamait is.

1.6 Az „ENSZ atomsugárzás hatásaival foglalkozó tudományos bizottsága” (*UNSCEAR – United Nations Scientific Committee on the Effects of Atomic Radiation*) a sugárzás egészségügyi hatásaival és a különböző forrásokból származó sugárterhelés szintjével foglalkozó információkat állít össze, értékeli és terjeszt. Ezeket a megállapításokat, továbbá nemzetközi szakértő testületek, mint a Nemzetközi Sugárvédelmi Bizottság (*ICRP – International Commission on Radiological Protection*) ajánlásait figyelembe vették a NAÜ biztonsági előírásainak kidolgozásánál.

1.7 A NAÜ biztonsági előírásai ugyan tudományosan megalapozottak, de a döntéshozóknak mégis kellő körültekintéssel kell ítéletet alkotniuk és meghatározniuk, hogy miként lehet legjobban egyensúlyt teremteni egy adott, a sugárzási és egyéb kockázatok elleni intézkedéssel járó előnyök, és a belőlük fakadó más káros hatások között.

## **JELLEN KIADVÁNY CÉLJA**

1.8 A kiadvány célja, hogy meghatározza azokat az alapvető biztonsági célkitűzéseket, biztonsági alapelveket és fogalmakat, amelyeken a NAÜ biztonsági előírásai és biztonsággal kapcsolatos programjai alakulnak. Az ezzel összefüggő követelményeket a „biztonsági követelmények” (*Safety Requirements*), a szóban forgó követelmények kielégítésére vonatkozó iránymutatást a „biztonsági irányelvek” (*Safety Guides*) tartalmazzák.

## **HATÁLY**

1.9 A kiadvány meghatározza az alapvető biztonsági célkitűzéseket és a velük kapcsolatos tíz biztonsági alapelvet, majd röviden ismerteti céljukat. Az alapvető biztonsági célkitűzések minden olyan körülményre alkalmazandók, amelyek sugárzási kockázattal járnak. A biztonsági alapelveket értelemszerűen alkalmazni kell minden békés célok<sup>6</sup> szolgáló már meglévő és új létesítmény és tevékenység teljes élettartama alatt, valamint a létező sugárzási kockázatok mérséklését célzó védőakciók folyamán. Ezek szolgálnak alapul azon követelményekhez és intézkedésekhez, amelyek megvédik a lakosságot és a környezetet a sugárzási kockázatokkal szemben. Továbbá meghatározzák a sugárzási kockázatokkal járó tevékenységek és azt okozó létesítmények biztonsági követelményeit, különös tekintettel a nukleáris létesítményekre, a sugárzó és radioaktív források használatára, radioaktív anyagok szállítására, valamint a radioaktív hulladékok kezelésére.

1.10 Mindennemű biztonsági (*safety and security*) intézkedésnek az a közös célja, hogy védje az emberi életet és egészséget, továbbá a környezetet. A biztonsági (*safety*) alapelvek olyan mértékben foglalkoznak a létesítmények fizikai biztonságával (*security*), amilyen mértékben, azok hozzájárulnak mind a biztonsághoz, mind a fizikai biztonsághoz, például:

- Megfelelő előírások a nukleáris berendezések és más létesítmények tervezésénél és kivitelezésénél;
- A nukleáris létesítményekbe való bejutás ellenőrzésének szabályozása azért, hogy megakadályozzák a radioaktív anyagok illetéktelen birtoklását, alkalmazását, eltávolítását, és áthelyezését;
- Balesetek és üzemzavarok következményeinek enyhítésére szolgáló intézkedések, amelyek egyúttal támogatják azokat az intézkedéseket is, amelyek a fizikai védelemben bekövetkezett sérülések okozta sugárzási kockázatokkal is foglalkoznak.
- Radioaktív források és radioaktív anyagok kezelésének biztonságával kapcsolatos intézkedések.

A különböző biztonsági intézkedéseket integráltan kell alkalmazni és megvalósítani úgy, hogy a fizikai biztonságra (*security*) irányuló intézkedések ne menjenek a biztonság (*safety*) rovására, és fordítva sem.

## **SZERKEZET**

1.11 A 2. fejezet összefoglalja az alapvető biztonsági célkitűzéseket. A 3. fejezet bemutatja a szóban forgó célok elérésére alkalmazott tíz alapelvet, továbbá leírja az egyes alapelvek szándékát és alkalmazását.

## **2. BIZTONSÁGI CÉLKITŰZÉSEK**

### **Az alapvető biztonsági célkitűzés az emberek és a környezet védelme az ionizáló sugárzás káros hatásaival szemben**

2.1 Az embereket – egyénileg és közösségként – és a természeti környezetet védő alapvető biztonsági célt a nélkül kell elérni, hogy az indokoltnál nagyobb mértékben korlátoznák a sugárzási kockázatokat keltő létesítmények működését, illetve tevékenységek folytatását. Annak érdekében, hogy a létesítményeket úgy üzemeltessék, és a tevékenységeket úgy folytassák, hogy a legmagasabb ésszerű biztonsági színvonalat érik el, intézkedéseket kell hozni, hogy:

- (a) ellenőrizték az emberek sugárterhelését és a radioaktív anyagok kijutását a környezetbe;

- (b) korlátozzák azoknak az eseményeknek a valószínűségét, amelyek ahhoz vezethetnek, hogy egy reaktor aktív zónája, a nukleáris lánreakció, egy radioaktív sugárforrás vagy a sugárzás bármely más forrása kikerül az ellenőrzés alól;
- (c) enyhítsék az ilyen esetleges események következményeit.

2.2 Az alapvető biztonsági célkitűzés minden létesítményre és tevékenységre, továbbá egy létesítmény vagy sugárforrás élettartamának minden szakaszára érvényes, beleértve a tervezést, a telephely kiválasztást, a gyártást, a létesítést, az üzembe helyezést és az üzemeltetést, valamint a leszerelést, az üzemen kívül helyezést és a bezárást. Ez magában foglalja a radioaktív anyagoknak a szóban forgó tevékenységekhez kapcsolódó szállítását és a radioaktív hulladék kezelését.

2.3 Tíz biztonsági alapelvet fogalmaztak meg, amelyek lehetővé teszik, hogy biztonsági követelményeket lehessen létre hozni, és biztonsági intézkedéseket lehessen bevezetni az alapvető biztonsági cél elérése érdekében. A biztonsági alapelvek egységet alkotnak és ily módon alkalmazandók. Annak ellenére, hogy a gyakorlatban az egyes alapelvek fontossága az adott konkrét körülményektől függően eltérhet egymástól, az összes releváns alapelv megfelelő alkalmazása szükséges.

### 3. BIZTONSÁGI ALAPELVEK

#### BEVEZETÉS

3.1 Ebben a kiadványban a 'biztonság' (*safety*) az emberek és a környezet sugárzási kockázatokkal szembeni védelmét, a sugárzási kockázatokat előidéző létesítmények és tevékenységek biztonságát jelenti. A 'biztonság' – az itt és a NAÜ biztonsági előírásainál használt értelemben – magában foglalja a nukleáris biztonságot, a sugárbiztonságot, a radioaktív hulladékkezelés biztonságát, valamint a radioaktív anyagok szállításának biztonságát; de nem terjed ki a biztonság nem radiológiai vonatkozásaira.

3.2 A biztonság egyaránt vonatkozik mind a normál, mind a baleseti és üzemzavari körülmények közötti sugárzási kockázatokra, továbbá egy nukleáris reaktor aktív zónája, a nukleáris lánreakció, a radioaktív forrás vagy bármely más sugárforrás feletti ellenőrzés elvesztésére. A biztonsági intézkedések magukban foglalják a balesetek megelőzését szolgáló tevékenységeket, valamint az esetleges balesetek következményeit enyhítő megoldásokat.

#### 1. alapelv: Felelősség a biztonságért

**A biztonságért való elsődleges felelősség azt a személyt vagy szervezetet terheli, aki, illetve amely felelős a sugárzási kockázatot okozó létesítményekért és tevékenységekért**

3.3 Bármely sugárzási kockázatot okozó létesítményért vagy tevékenységért, vagy a sugárterhelés csökkentését célzó akcióprogram végrehajtásáért felelős személy vagy szervezet viseli az elsődleges felelősséget a biztonságért<sup>8</sup>.

3.4 Egy létesítmény üzemeltetésére vagy egy tevékenység folytatására szóló engedélyt egy üzemeltető szervezet vagy magánszemély számára lehet megadni, amelyet/akit engedélyesnek neveznek<sup>9</sup>.

3.5 Az engedélyes viseli a fő felelősséget a biztonságért a létesítmények és tevékenységek teljes élettartama alatt, és ez a felelősség nem ruházható át. Más csoportoknak, például tervezőknek, gyártóknak és konstruktőröknek, munkáltatóknak, szállítóknak és szállítatóknak szintén van jogi, szakmai és funkcionális felelősségük a biztonsággal kapcsolatban.

3.6 Az engedélyes felelőssége:

- a szükséges szaktudás létrehozása és fenntartása;
- megfelelő képzés és tájékoztatás nyújtása;
- eljárások és intézkedések kidolgozása és bevezetése a biztonság minden körülmények között való fenntartására;
- a létesítmény-terv alkalmasságának, továbbá a létesítmények és a tevékenységek, valamint az ezekkel kapcsolatos berendezések megfelelő minőségének igazolása;
- a felhasznált, előállított, tárolt vagy szállított radioaktív anyagok biztonságos ellenőrzésének megvalósítása;
- minden keletkező radioaktív hulladék biztonságos ellenőrzésének biztosítása.

Ezeket a felelősségeket a hatóság által lefektetett vagy jóváhagyott biztonsági célkitűzéseknek és követelményeknek megfelelően kell betölteni, és ezt a vállalatirányítási rendszer létrehozásával kell biztosítani.

3.7 Mivel a radioaktív hulladékkezelés több emberi generációt foghat át, biztosítani kell az engedélyes (és a szabályozó hatóság) felelősségének folyamatosságát a jelenlegi és a valószínű jövőbeli üzemeléssel kapcsolatban. Hosszú távon is rendelkezni kell a felelősség folyamatosságáról, továbbá a finanszírozási követelmények teljesítéséről.

## **2. alapelv: A kormány szerepe**

### **A biztonság érdekében a kormányzat elsődleges feladata egy hatékony jogi rendszer és egy független hatóság létrehozása és fenntartása**

3.8 A sugárveszélyes létesítmények és tevékenységek szabályozásáról és a felelősségek világos kijelöléséről egy megfelelően kialakított jogi rendszer és kormányzati intézményrendszer gondoskodik. A kormány saját nemzeti jogrendszerén belül felelős azon törvények, szabályzatok, biztonsági előírások és intézkedések elfogadásáért, illetve megalkotásáért, amelyek egyrészt hazai, másrészt nemzetközi kötelezettségeinek hatékony teljesítéséhez, valamint egy független szabályozó testület létrehozásához szükségesek.

3.9 A kormányzati intézményeknek kell biztosítani a megfelelő felkészülést a sugárveszélyek csökkentésére, beleértve a baleseti helyzetekre való felkészülést, a radioaktív anyagok környezetbe történő kijutásának ellenőrzését, valamint a radioaktív hulladék elhelyezését. A kormányzati hatóságoknak kell ellenőrizniük azokat sugárforrásokat, amelyekért más szervezet nem visel felelősséget, például egyes természetes forrásokért, 'gazdátlan forrásokért'<sup>10</sup>, valamint bizonyos múltbeli létesítményekből és tevékenységekből fennmaradt radioaktív maradványokért.

### 3.10 A hatóságnak

- legyen megfelelő joghatósága, műszaki és irányítási kompetenciája, valamint emberi és pénzügyi erőforrása, hogy felelősségének eleget tehessen;
- legyen teljes mértékben független az engedélyestől és minden más érdekelt szervezettől, hogy illetéktelen nyomásgyakorlástól mentesen fejthesse ki tevékenységét;
- rendelkezzen megfelelő tájékoztatási eszközökkel, amelyekkel a létesítmények és sugárveszélyes tevékenységek biztonságáról (beleértve az egészségügyi és környezetvédelmi vonatkozásokat is), valamint saját hatósági tevékenységéről ad tájékoztatást a helybéli lakosság, más érdekelt felek és a média számára.
- Szükség szerint konzultáljon a létesítmények közelében élőkkel és más érdekelttel.

A kormánynak és hatóságok tehát fontos felelőssége, hogy megfogalmazza az emberek és a környezet sugárzási kockázatokkal szembeni védelmét célzó biztonsági előírásokat és megalkossa a szabályozás keretét. A biztonságért való elsődleges felelősséget azonban az engedélyes viseli.

3.11 Abban az esetben, ha az engedélyes egy állami cég világosan és egyértelműen meg kell különböztetni, és el kell határolni a szabályozási funkciókat ellátó és azokért felelős, független kormányzervektől.

## **3. alapelv: Vezetés és irányítás a biztonság terén**

### **Hatékony biztonsági vezetést és irányítást kell létrehozni és fenntartani a sugárveszélyes létesítményeknél és tevékenységeknél**

3.12 A biztonság iránti elkötelezettséget az intézmény vezetésének legmagasabb szintjén kell kifejezésre juttatni. Hatékony irányítási rendszer segítségével kell elérni és fenntartani a biztonságot, ami szem előtt tartja, hogy a biztonsági követelményeket más követelményekkel összhangban teljesítsék és alkalmazzák, beleértve az emberi teljesítményt, a minőséget és a biztonságot; továbbá azt, hogy más követelmények vagy kívánalmak ne menjenek a biztonság rovására. Az irányítási rendszernek ezenkívül biztosítani kell a biztonsági kultúra előmozdítását, a biztonsági teljesítmény rendszeres értékelését, valamint a tapasztalatokból leszűrt tanulságok figyelembevételét.

3.13 A biztonsági kultúrát, amely az érintett szervezetek és egyének biztonsággal kapcsolatos attitűdjét és viselkedését meghatározza, integrálni kell az irányítási rendszerbe. A biztonsági kultúra a következőket foglalja magába:

- A biztonság iránti egyéni és kollektív elkötelezettséget a vezetés, a menedzsment és a személyzet részéről minden szinten;
- Biztonsági ügyekben a szervezetek és egyének beszámoltathatóságát minden szinten;
- Intézkedéseket, amelyek bátorítják a kérdező és tanuló hozzáállást, illetve megakadályozzák a biztonsággal kapcsolatos önelégültség kialakulását.

3.14 Az irányítás számára elengedhetetlenül fontos annak ismerete, hogy a legkülönbözőbb szinten lévő egyének milyen kapcsolatban állnak a technológiával és az egyes szervezeti egységekkel. Az emberi és szervezeti hibák megelőzése érdekében figyelembe kell venni az emberi tényezőket, és támogatni kell a megfelelő működést és a jó gyakorlatokat.

3.15 A biztonságot minden szervezetenél és tevékenységnél a biztonsági osztályba sorolás szerint kell értékelni. A biztonsági értékelések tartalmazzák a normál üzemvitel és hatásai szisztematikus elemzését, valamint az esetleges meghibásodások módozatait és azok következményeit. A biztonsági értékelések magukba foglalják a vészhelyzetek ellenőrzéséhez szükséges biztonsági intézkedéseket; a konstrukció és a beépített biztonsági rendszerek jellemzőinek értékelése során pedig be kell mutatni, hogy eleget tesznek-e a velük szemben támasztott követelményeknek. Ahol a biztonság fenntartása érdekében ellenőrző intézkedésekre vagy operátori beavatkozásra van szükség egy előzetes biztonsági értékelést kell végezni, demonstrálandó, hogy a megtett intézkedések szilárdak, tehát meg lehet bennük bízni. Egy létesítményt csak akkor lehet megépíteni és üzembe helyezni, egy tevékenységet pedig csak akkor lehet megkezdeni, ha a szabályozó hatóság számára kielégítően bemutatják, hogy a javasolt biztonsági intézkedések megfelelőek.

3.16 A létesítmények és tevékenységek biztonsági értékelését szükség szerint később részlegesen vagy egészében meg kell ismételni, annak érdekében, hogy figyelembe lehessen venni a megváltozott körülményeket: (például új előírások alkalmazását vagy az új tudományos és technológiai eredményeket), az üzemeltetési tapasztalatok visszacsatolását, a módosítások és a berendezések öregedésének hatásait. Hosszú távú működés esetén a biztonsági értékeléseket felül kell vizsgálni, és szükség szerint meg kell ismételni. Ebben az esetben a biztonsági értékelésnek meg kell győzni a hatóságot arról, hogy a biztonsági intézkedések továbbra is megfelelőek.

3.17 Minden meghozott intézkedés ellenére felléphetnek balesetek. A baleseti előfutárokat azonosítani és elemezni kell, és intézkedéseket kell hozni a balesetek megismétlődésének megelőzésére. A biztonság növelésének kulcsfontosságú tényezője a saját és más tevékenységek és létesítmények üzemviteli tapasztalatainak visszacsatolása. Olyan eljárásokat kell kidolgozni az üzemviteli tapasztalatok – beleértve az események kezdeményezését, a baleseti előfutárokat, a majdnem bekövetkezett eseményeket, a baleseteket és az engedély nélküli cselekményeket – visszacsatolására és elemzésére, hogy le lehessen vonni a tanulságokat, azokat meg lehessen osztani az érdekeltetekkel, és megfelelően lehessen cselekedni.



#### **4. alapelv: Létesítmények és tevékenységek létjogosultságának igazolása**

**A sugárzásveszélyes létesítményeknek és tevékenységeknek mindenképp előtt hasznosnak kell lenniük**

3.18 Ahhoz, hogy a létesítmények és a tevékenységek létjogosultsága igazolható legyen szükséges, hogy az általuk nyújtott előnyök túlsúlyban legyenek az általuk keltett sugárzási kockázatokkal szemben. Az előnyök és kockázatok értékelése érdekében a létesítmények üzemeltetésének és a tevékenységek folytatásának minden lényeges következményét tekintetbe kell venni.

3.19 Sok esetben az előnyökkel és kockázatokkal kapcsolatos döntéseket a legmagasabb kormányzati szinteken hozzák – ilyen például, ha egy állam nukleáris energiatermelési programot indít. Más esetekben a biztonsági hatóság határozhatja meg a javasolt létesítmények és tevékenységek létjogosultságát.

3.20 Betegek gyógyászati besugárzása – akár diagnózis, akár terápia céljára történik – speciális eset, amikor is az előny elsődlegesen a beteg számára jelentkezik. Az ilyen besugárzások igazolásánál először az alkalmazott specifikus eljárást kell indokolni, majd a betegenkénti hatását. Az igazolás azon a klinikai ítéleten alapszik, hogy a diagnosztikai vagy terápiás eljárás jótékony hatású-e. A klinikai megítélés elsősorban a gyakorló orvosok feladata. Ezért a gyakorló orvosokat megfelelő sugárvédelmi képzésben kell részesíteni.

#### **5. alapelv: A védelem optimalizálása**

**A védelmet optimalizálni kell annak érdekében, hogy az ésszerűen elérhető legmagasabb szintű biztonságot nyújtsa**

3.21 A sugárzásveszélyes létesítményekre és tevékenységekre alkalmazott biztonsági intézkedéseket optimálisnak tekintik, ha a létesítmény vagy tevékenység élettartama során ésszerűen elérhető legmagasabb szintű biztonságot nyújtják anélkül, hogy indokolatlanul és túlzott mértékben korlátoznák azok hasznosítását.

3.22 Annak érdekében, hogy meghatározhassuk, hogy a sugárzási kockázatok mértéke az ésszerűen elérhető legalacsonyabb-e, minden ilyen kockázatot, akár normál üzemből, akár abnormális vagy baleseti körülményekből keletkeznek, (fokozatos megközelítést használva) *a priori* kell értékelni és időszakosan újraértékelni a létesítmények és tevékenységek élettartama alatt. Ha kölcsönös függőségek állnak fenn a vonatkozó tevékenységek vagy a hozzájuk kötődő kockázatok (például a létesítmények és tevékenységek élettartamának különböző szakaszai, különböző csoportok kockázata vagy a radioaktív hulladékkezelés különböző lépései) között, ezeket szintén figyelembe kell venni. Ezen túlmenően számításba kell venni az ismeretek bizonytalanságát is.

3.23 A védelem optimalizálásához meg kell ítélni különböző tényezők relatív fontosságát, beleértve az alábbiakat:

- Az emberek számát (a dolgozókat és a lakosságot is beleértve), akiket sugárzás érhet;
- A sugárterhelés bekövetkezésének valószínűségét;
- A várható sugárdózis nagyságát és megoszlását;
- Az előrelátható eseményekből származó sugárzási kockázatokat;
- Gazdasági, szociális és társadalmi tényezőket.

Ez egyúttal a bevált gyakorlatok és a józan ész használatát is jelenti annak érdekében, hogy elkerüljük a sugárzási kockázatokat, amennyire az a mindennapi tevékenységben lehetséges.

3.24 Az engedélyes által a biztonságra fordított erőforrásoknak, továbbá a szabályzatok és alkalmazásuk hatályának és szigorának összemérhetőnek kell lennie a sugárzási kockázatok nagyságával és ellenőrizhetőségével. Ahol a sugárzási kockázatok nagysága azt nem indokolja, ott nincs feltétlenül szükség hatósági ellenőrzésre.

## **6. alapelv: Az egyéneket érő kockázatok korlátozása**

**A sugárzási kockázatokat szabályozó intézkedéseknek biztosítaniuk kell, hogy senkit se érjen elfogadhatatlan mértékű ártalom**

3.25 A védelem igazolása és optimalizálása önmagában még nem garantálja, hogy senkinek se legyen elfogadhatatlan károsodási kockázata. Következésképpen a dózisokat és a sugárzási kockázatokat az előírt határokon belül kell ellenőrzés alatt tartani.

3.26 Megfordítva, mivel a dózishatárok és a kockázati határok az elfogadhatóság jogi értelemben vett felső korlátját képviselik, ezért önmagukban nem alkalmasak minden körülmények között a legjobb elérhető védelem biztosítására, és ezért ki kell egészíteni őket a védelem optimalizálásával. Tehát a kívánt biztonsági szint eléréséhez mind a védelem optimalizálása, mind pedig az egyéneket érő sugárdózisok és kockázatok korlátozása szükséges.

## **7. alapelv: A jelenlegi és a jövő generációk védelme**

**Az embereket és a környezetet a jelenben és a jövőben is védeni kell a sugárzási veszélyhelyzetektől**

3.27 A sugárzási veszélyek túlnyúlhatnak a nemzeti határokon és hosszú időn keresztül fennállhatnak. Annak megítélésakor, hogy a sugárzási kockázatok ellenőrzésére hozott intézkedések megfelelőek-e, figyelembe kell venni a jelenlegi tevékenységek mostani és jövőbeli lehetséges radiológiai következményeit, különösen azt, hogy:

- a biztonsági előírások nem csupán a helyi lakosságra vonatkoznak, hanem a létesítményektől és tevékenységektől távol élő népeiségre is;
- a hatások több generációt érinthetnek, a jövő nemzedékeknek megfelelő védelemben kell részesülniük, anélkül, hogy nekik maguknak bármilyen jelentős védelmi tevékenységre lenne szükségük.

3.28 Miközben az ionizáló sugárzásnak az emberi egészségre gyakorolt hatását aránylag jól értjük – jóllehet bizonytalanságokkal<sup>11</sup> – a környezetre gyakorolt hatását azonban kevésbé alaposan vizsgálták. A sugárvédelem jelenlegi rendszere általában megfelelő védelmet nyújt az emberi környezet (ökoszisztémák) számára a sugárzás káros hatásaival szemben. A környezet védelmére hozott intézkedések alapvető szándéka az ökoszisztémák védelme az olyan sugárzással szemben, amely egy faj populációit veszélyezteti (ez különbözik az egyes organizmusok védelmétől).

3.29 A radioaktív hulladékot oly módon kell kezelni, hogy elkerüljék a jövő generációkra nehezedő indokolatlan és eltúlzott terheket; vagyis az ilyen hulladékot termelő generációknak arra kell törekedniük, hogy biztonságos, gyakorlatilag kivitelezhető és környezeti szempontból elfogadható megoldásokat alkalmazzanak a radioaktív hulladék hosszú távú kezelésére. A keletkező radioaktív hulladék mennyiségét megfelelő tervezéssel és eljárásokkal a gyakorlatilag megvalósítható legalacsonyabb szinten kell tartani, például újrafeldolgozással (*recycling*) és az anyagok ismételt felhasználásával.

## 8. alapelv: Balesetek megelőzése

### **Minden gyakorlatilag kivitelezhető lépést meg kell tenni a nukleáris vagy sugárbaesetek megelőzésére és enyhítésére**

3.30 A létesítményekkel és a tevékenységekkel kapcsolatban abból adódhatnak a legkárosabb következmények, ha elveszítik az ellenőrzést a nukleáris reaktor aktív zónája, a nukleáris láncreakció, a radioaktív forrás vagy más sugárforrás felett. Következésképpen annak biztosítására, hogy a káros következményekkel járó balesetek bekövetkezésének valószínűsége rendkívül alacsony legyen, intézkedéseket kell hozni annak érdekében, hogy:

- megelőzzük olyan meghibásodások vagy abnormális helyzetek kialakulását (beleértve a fizikai védelmi rendszerek sérülését), amelyek az ellenőrzés ilyen jellegű elvesztésével járhatnak;
- megelőzzük ezen helyzetek eskalációját;
- megelőzzük a radioaktív források vagy más sugárforrások, illetve a felettük gyakorolt ellenőrzés elvesztését.

3.31 A balesetek megelőzésének és következményeik enyhítésének fő eszköze a „mélységi védelem” (*defence in depth*). A mélységi védelmet elsődlegesen egy sor egymást követő és egymástól független szintű védelem kombinálásával valósítják meg, amelyeknek egyszerre

kellene megsérülnie ahhoz, hogy az embereket vagy a környezetet károsodás érje. Ha egy védelmi szint vagy egy gát megsérülne, a következő szint vagy gát lép a helyére. A megfelelően megvalósított mélységi védelem biztosítja, hogy egyetlen egyedi műszaki, emberi vagy szervezeti hiba se vezethessen károsodáshoz, és hogy az ilyen jellegű hibák kombinációjának valószínűsége, amely jelentős károsodásokat okozhatna, rendkívül alacsony legyen. A mélységi védelem szükséges eleme, hogy a különböző védelmi szintek egymástól függetlenül legyenek hatékonyak.

3.32 A mélységi védelem a következő tényezők megfelelő kombinációjával érhető el:

- Hatékony, és a biztonság, valamint a biztonsági kultúra iránt mélyen elkötelezett irányítási rendszer;
- Megfelelő helyszínválasztás, továbbá olyan alkalmas tervezési és konstrukciós megoldások, amelyek kellő biztonsági tartalékokat, diverzitást és redundanciát nyújtanak, elsősorban a következők használatával:
  - kiváló minőségű és nagy megbízhatóságú tervezés, technológia és anyagok,
  - szabályozó, korlátozó és védelmi rendszerek és felügyeleti megoldások,
  - az aktív és passzív biztonsági rendszerek megfelelő kombinálása.
- Átfogó üzemviteli eljárások és gyakorlatok, továbbá balesetkezelési eljárások.

3.33 A balesetkezelési előírásokat előre ki kell dolgozni, hogy megfelelő eszközök álljanak rendelkezésünkre egy nukleáris reaktor aktív zónája, nukleáris láncreakció, radioaktív forrás vagy más sugárforrás felett elvesztett ellenőrzés visszanyerésére, továbbá a káros következmények enyhítésére.

## **9. alapelv: Balesetelhárítás és balesetelhárítási intézkedések**

### **Fel kell készülni, és balesetelhárítási intézkedéseket kell hozni nukleáris vagy sugárbaleset esetére**

3.34 A nukleáris vagy radiológiai vészhelyzetekkel kapcsolatos balesetelhárítási felkészülés és intézkedések fő célja:

- Annak biztosítása, hogy nukleáris vagy sugaras veszélyhelyzet esetén a hatályban lévő megoldások és rendszerek hatékony választ adjanak mind a helyszínen, mind helyi, regionális, nemzeti és nemzetközi szinten.
- Annak biztosítása, hogy az előrelátható üzemzavarok esetén a sugárveszély a lehető legkisebb legyen;

- Hogy megfelelő gyakorlati intézkedéseket lehessen hozni a ténylegesen fellépő üzemzavarok következményeként fellépő, az emberi életet, egészséget és környezetet károsító hatások mérséklésére.

3.35 Az engedélyesnek, a munkáltatónak, a szabályozó hatóságnak és az illetékes kormányzati szerveknek balesetelhárítási készültséget kell előzetesen létrehozniuk és balesetelhárítási intézkedési tervet kell készíteniük a nukleáris vagy radiológiai vészhelyzetre való felkészülésre, illetve az ilyen helyzetekre történő reagálásra a helyszínen, továbbá helyi, regionális és nemzeti szinten, és nemzetközi szinten, amennyiben ilyen értelmű egyezmény van az államok között.

3.36 A vészhelyzetre történő felkészülés és reagálás hatókörének és mértékének tükröznie kell az alábbiakat:

- A nukleáris vagy sugárzási vészhelyzet valószínűsége és lehetséges következményei;
- A sugárveszély jellege;
- A létesítmények és tevékenységek természete és helye.

Az ilyen megoldások magukban foglalják a következőket:

- Előzetesen lefektetett kritériumok annak meghatározására, hogy mikor kell különböző védőakciókat életbe léptetni;
- A helyszínen tartózkodó személyzet – és ha szükséges, a lakosság – védelmét és tájékoztatását célzó akciókra való képesség a vészhelyzet folyamán.

3.37 A vészhelyzetre való reagálás megoldásainak kidolgozásánál figyelmet kell fordítani minden ésszerűen előrelátható eseményre. Vészhelyzetekre szóló terveket kell időszakosan gyakorolni, biztosítandó a vészhelyzetre történő reagálásért felelős szervezetek felkészültségét.

3.38 Amikor haladéktalanul sürgős védőakciókat kell tenni, elfogadható lehet, hogy a vészhelyzet megoldásán dolgozó munkásokat – megfelelő tájékoztatáson nyugvó beleegyezés alapján – a normál esetben alkalmazott foglalkozási dózishatárokat meghaladó dózisek ériék, amelyek azonban nem lépnek túl egy előre meghatározott szintet.

## **10. alapelv: Védőakciók a létező vagy szabályozatlan sugárzási kockázatok csökkentésére**

### **Igazolni és optimalizálni kell a létező vagy szabályozatlan sugárzási kockázatok mérséklésére szolgáló védőakciókat**

3.39 Sugárzási kockázatok felléphetnek olyan helyzetekben is, amelyek különböznek a szabályozói ellenőrzés alatt működő létesítményekben és tevékenységeknél előforduló

situációktól. Ilyen helyzetekben, ha a sugárzási kockázat viszonylag magas, megfontolás tárgyává kell tenni, hogy ésszerű-e védőakció fogantatosítása a sugárterhelés csökkentésére és a káros radiológiai feltételek orvoslására.

- A szituációk egyik típusa a lényegében természetes eredetű sugárzással kapcsolatos. Az ilyen helyzetek kiterjednek például a radon gáznak való kitettségre épületekben és munkahelyeken, amikor szükség esetén orvoslási akciókat lehet tenni. Számos szituációban azonban gyakorlatilag nem lehet sokat tenni a természetes sugárforrásoknak való kitettség csökkentésére.
- A szituációk második típusa olyan sugárterheléssel van kapcsolatban, amely múltban végzett és annak idején szabályozói felügyeletnek alá nem vetett emberi tevékenységből származnak, vagy amelyek egy korábbi, kevésbé szigorú kontrollrendszerben folytak. Példáival szolgálnak az ilyen helyzetekre a korábbi bányászati tevékenységből származó radioaktív maradványok.
- A szituációk harmadik típusa különféle védőakciókkal, például helyreállítási intézkedésekkel kapcsolatos, melyeket radioaktív nuklidok környezetbe való ellenőrizetlen kijutását követően fogantatosítottak.

3.40 Az összes felsorolt esetben a mérlegelés tárgyává tett védőakciók mindegyikének van bizonyos előrelátható gazdasági, társadalmi és esetleg környezeti költsége, továbbá valamilyen sugárzási kockázattal járhat (például az ilyen akciókat végrehajtó dolgozókra). A védőakciók csak akkor tekinthetők igazoltnak és indokoltnak, ha elégséges előnyökkel járnak, melyek túlsúlyban vannak a meghozatalukkal kapcsolatos sugárzási kockázatokkal és egyéb ártalmakkal. Ezen túlmenően a védőakciókat optimalizálni kell annak érdekében, hogy a költségekhez viszonyított, ésszerűen elérhető legnagyobb előnyöket hozzák.

---

<sup>4</sup> 'Sugárzás' (*radiation*) az itt használt értelemben ionizáló sugárzást jelent.

<sup>5</sup> A 'sugárzási kockázatok' (*radiation risks*) kifejezés az itt használt általános értelemben a következőkre vonatkozik:

- a sugárterhelés káros egészségügyi hatásai (beleértve az ilyen hatások előfordulásának valószínűségét).
- egyéb biztonsággal összefüggő kockázatok (beleértve a környezeti ökoszisztémákban fellépőket is), amelyek az alábbi jelenségek közvetlen következményeként léphetnek fel:
  - sugárterhelés;
  - radioaktív anyagok jelenléte (beleértve a radioaktív hulladékot is), vagy azok kijutása a környezetbe;
  - az ellenőrzés elvesztése nukleáris reaktor aktív zónája, nukleáris láncreakció, radioaktív forrás vagy bármely más sugárforrás felett.

A NAÜ biztonsági normáinak céljára azzal a feltevessel élnek, hogy nem létezik a sugárdózisnak olyan küszöbszintje, amely alatt semmilyen sugárzási kockázat nem lép fel. A „biztonsági

követelmények” (*Safety Requirements*) és a „biztonsági irányelvek” (*Safety Guides*) konkrétan meghatározzák a sugárterhelést és más kockázatokat, amelyekre vonatkoznak.

<sup>6</sup> A 'békés célokra szolgáló – meglévő és új – létesítmények és tevékenységek' kifejezés a továbbiakban az egyszerűség kedvéért 'létesítmények és tevékenységek' (*facilities and activities*) rövidített formában szerepel az összes olyan emberi tevékenységet átfogó általános meghatározásként, amelynek hatására emberek a természetben előforduló vagy mesterséges sugárforrások által okozott sugárzási kockázatoknak lehetnek kitéve. A 'létesítmények' közé tartoznak: a nukleáris létesítmények; a besugárzást végző berendezések; egyes bányászati és nyersanyag-feldolgozó létesítmények, például uránbányák; radioaktív hulladékkezelő létesítmények; továbbá minden olyan hely, ahol radioaktív anyagokat termelnek, feldolgoznak, használnak, kezelnek, tárolnak és ártalmatlanítanak – vagy ahol sugárgenerátorokat helyeznek üzembe – olyan nagyságban, illetve erősségben, hogy a védelem és a biztonság mérlegelése szükségessé válik. A 'tevékenységek' körébe tartozik: ipari, kutatási és orvosi célokra szolgáló sugárforrások termelése, használata, exportja és importja; radioaktív anyagok szállítása; létesítmények üzemben kívül helyezése; radioaktív hulladékkezelő tevékenységek, például radioaktívan szennyezett folyadékok vagy gázok ellenőrzött kibocsátása; továbbá az ilyen jellegű múltbeli tevékenységek maradványai által szennyezett helyszínek helyrehozásának bizonyos vonatkozásai.

<sup>7</sup> A 'véletlenek' (*incidents*) magukban foglalják események előidézését, balesetek előjeleit, csaknem bekövetkezésüket (*near misses*), baleseteket és engedély nélküli cselekményeket (beleértve a rosszindulatú és nem rosszindulatú cselekményeket is).

<sup>8</sup> Ha nincs engedélye, az nem menti fel a létesítményért vagy tevékenységért felelős személyt vagy szervezetet a biztonságért való felelősség alól.

<sup>9</sup> E kiadvány céljaira az 'engedélyes' (*licensee*) a következő értelemben használatos: az engedélyezés (*authorization*) más formái, például a nyilvántartásba vétel (regisztráció) is használható. Bizonyos körülmények között a kormány vagy egy munkáltató veheti át a felelősséget létesítmények vagy tevékenységek biztonságáért.

<sup>10</sup> Az 'elárvult forrás' (*orphan source*) olyan radioaktív forrás, amely nincs hatósági felügyelet alatt, akár azért, mert sohasem állt hatósági felügyelet alatt, akár azért, mert elhagyták, elvesztették, elkeveredett, ellopták vagy más módon megfelelő engedély nélkül áthelyezték.

<sup>11</sup> Különösen az alacsony dózisok és dózisintenzitások mellett bekövetkező sugárterhelés egészségügyi hatásaival összefüggő bizonytalanságokkal kapcsolatban kell feltevésekkel élni.