

A radioaktív és hasadó anyagok fizikai védelme

Nádasi Iván

Sugárvédelmi szakértő,
Veszélyesáru szállítási biztonsági tanácsadó

TARTALOM

- Bevezetés
- A fenyegetettség
- A hazai szabályozás
- Alapkövetelmények
- A fizikai védelmi rendszer funkciói
- Fizikai védelmi zónák
- Biztonsági alapértelmezések
- Kategorizálás, védelmi szintek meghatározása
- Hatósági engedélyezés
- A rendőrségi eljárás szempontjai
- Néhány fontos kiemelés

BEVEZETÉS



- A radioaktív és hasadó anyagokkal kapcsolatos szándékos károkozás eshetőségére, (jogosulatlan eltulajdonítás, szabotázs, terrorcselekmények) illetve az ilyen tevékenység megelőzésére korunkban komolyan fel kell készülni. A radioaktív anyagok védelme, a társadalom és az egyén számára kártékony felhasználástól való megóvásuk kulcsfontosságú, nemcsak a radiológiai fegyverek elterjedése, hanem a radiológiai védettség és a radioaktív anyagokkal kapcsolatos egyéb bűn- és jogellenes cselekmények megelőzése szempontjából is.

MIRE VONATKOZIK ÉS MIVEL FENYEGETNEK?

- - Nukleáris létesítményekre
- - Átmeneti és végleges radioaktív hulladék tárolókra
- - Izotóp raktárakra
- - Nukleáris és radioaktív anyagokat szállító járművekre

Az alább felsorolt eseményeket kell felismerni, megelőzni, megakadályozni, és a következményeket enyhíteni, felszámolni:

- Lopás, (jogtalan eltulajdonítás), majd ezekkel az anyagokkal
 - Közveszély okozás
 - Környezet károsítás
- Szabotázs
- Visszaélés
- Ezek kísérlete, vagy előkészítése

A veszélyeztetettség mértékétől függő kockázatokat kategóriák jelenítik meg:

- Nukleáris anyagok
- Radioaktív anyagok
- Radioaktív hulladékok

A HAZAI SZABÁLYOZÁS

2011-ben megjelent a fizikai védelemről és a kapcsolódó engedélyezési, jelentési és ellenőrzési rendszerről szóló **190/2011. (IX. 19.) Korm. rendelet**.
Hatályos: 2011.10.04-től

- **A rendelet hatálya kiterjed:**

- a) a radioaktív sugárforrás birtokosára;
- b) a nukleáris anyag birtokosára;
- c) a radioaktív hulladék birtokosára;
- d) a nukleáris létesítmény engedélyesére;
- e) az átmeneti és végleges radioaktív hulladék-tároló engedélyesére; valamint
- f) a fix és mobil telepítésű ionizáló sugárzást létrehozó, radioaktív anyagot nem tartalmazó berendezés birtokosára.

A nukleáris anyag, radioaktív sugárforrás és radioaktív hulladék szállítása tekintetében a rendelet hatálya minden szállítási módra kiterjed

A fizikai védelmi rendszer alapkövetelménye

- A fizikai védelmi rendszernek biztosítania kell, hogy a jogtalan eltulajdonítás, illetve szabotázs felfedezése és az elhárító erők riasztása után olyan időtartamú késleltetés valósuljon meg, amely lehetővé teszi az elhárító erők számára az elkövető feltartóztatását és semlegesítését a védett cél elérése előtt.



A FIZIKAI VÉDELMI RENDSZER FUNKCIÓI

- A fizikai védelmi rendszernek biztosítania kell:
- *a)* az elrettentés,
- *b)* a detektálás,
- *c)* a késleltetés, és
- *d)* az elhárítás

fizikai védelmi funkciók hatékony együttműködését

A FIZIKAI VÉDELMI ZÓNÁK KIALAKÍTÁSA

- (1) A mélységben tagolt védelem elvét követve a nukleáris létesítmény, radioaktív hulladék átmeneti és végleges tárolója, nukleáris anyag, radioaktív sugárforrás és radioaktív hulladék **fizikai védelmére létrehozott ellenőrzött területen fizikai védelmi zónát vagy zónákat kell kijelölni.**
- (2) A fizikai védelmi zónák az alábbiak:
 - a) ellenőrzött zóna;
 - b) őrzött zóna;
 - c) fokozottan őrzött zóna; és
 - d) belső zóna.



BIZTONSÁGI ALAPÉRTTELMEZÉSEK

Biztonság (safety)

Azt feltételezzük, hogy az anyag a nyilvántartásnak, a sugárvédelmet biztosító eszközöknek köszönhetően nem vesz el (őrizve van), nem szóródik szét, azaz minden körülmények között az ellenőrzésünk - u.n. Hatósági Felügyelet (HF) - alatt marad.

Ezt a célt szolgálja az „A”-skála: ahol izotóponként olyan aktivitás értékeket határoztak meg, amelyek alkalmazásával a szállításban résztvevők még a szállítmányt érő baleseti terhelések esetén sem kaphatnak 50 mSv feletti effektív dózist eredményező sugárterhelést.

Az ADR a RID, az SZMGSZ, az ADN, és az IATA is a HF fennállása felől közelít, **biztonságot** kíván biztosítani és ezért A_1 ill. A_2 –ben skálázott.

A_1 és A_2 értékei TBq-ben.

BIZTONSÁGI ALAPÉRTELMEZÉSEK

Védettség (security)

Azt kell feltételeznünk, hogy az anyag valamilyen szándékos cselekedet következtében kikerül az ellenőrzésünk alól. Ezt a hatósági felügyelet hiányának (HFH) nevezik.

A HFH körülményeinek feltételezésekor az A helyett a D skála alkalmazása válik szükségessé, hogy a felkészülés által a **védettség** (is) megteremthető legyen.

A „D”-skála: izotóponként olyan aktivitás értékeket határoztak meg, amelyeknél a radioaktív tartalomnak az árnyékolásból történő kijutása miatt számítani lehet a biztosan bekövetkező (*determinisztikus*) illetve elkerülhetetlen (fatális) egészségkárosodásra.

A „D” értékek is TBq-ben vannak megadva és megtalálhatóak a 3/2022.(IV. 29) OAH rendeletben.

A HFH bekövetkezését meg kell akadályoznunk.

A leggyakrabban alkalmazott és szállított radioaktív anyagok D értékei

Radionuklid	D aktivitás (TBq)	Radionuklid	D aktivitás (TBq)
H -3	2 000	I – 125	0,2
C - 14	50	I – 131	0,2
P – 32	10	Cs – 137	0,1
S – 35	60	Pm – 147	40
Co - 60	0,03	Ir – 192	0,08
Se – 75	0,2	Tl – 204	20
Kr – 85	30	Po – 210	0,06
Sr – 90	1	Ra – 226	0,04
Mo – 99	0,3	Am – 241	0,06
Tc – 99m	0,7	²⁴¹ Am-Be	0,06
Kr – 85	30		

NUKLEÁRIS KATEGÓRIÁK (1. melléklet 1. táblázata)

	A	B	C	D	E
1	Anyag megnevezése	Megjelenési forma	I. kategória	II. kategória	III. kategória
2	Plutónium ^a	Besugározatlan ^b	2 kg vagy több	Kevesebb, mint 2 kg, de több mint 500 g	500 g vagy kevesebb, de több mint 15 g
3	Urán-235	Besugározatlan ^b			
4		U-235-ben legalább 20%-os dúsítású	5 kg vagy több	Kevesebb, mint 5 kg, de több mint 1 kg	1 kg vagy kevesebb, de több mint 15 g
5		U-235-ben legalább 10%-os, de nem több mint 20%-os dúsítású		10 kg vagy több	Kevesebb, mint 10 kg, de több mint 1 kg
6		U-235-ben 10%-nál kisebb, de a természetes szintnél magasabb dúsítású			10 kg vagy több
7	Urán-233	Besugározatlan ^b	2 kg vagy több	Kevesebb, mint 2 kg, de több mint 500 g	500 g vagy kevesebb, de több mint 15 g
8	Besugárzott üzemanyag			Szegényített vagy természetes urán, tórium vagy alacsony dúsítású üzemanyag (kevesebb mint 10% hasadóanyag tartalommal) ^c	

NUKLEÁRIS KATEGORIZÁLÁS

4. § (1) A besugárzott és a nem besugárzott nukleáris anyagot jogtalan eltulajdonítás elleni védelem szempontjából, valamint a nem besugárzott nukleáris anyagokat sabotázs elleni védelem szempontjából a hasadóanyag-mennyiség alapján, a rendelet 1.melléklet 1. táblázata szerint kell kategorizálni.
- (2) A besugárzott nukleáris anyagot a sabotázs elleni védelem szempontjából Cs-137 izotóptartalmának aktivitása alapján az 1. melléklet 2. táblázata szerint kell kategorizálni, azzal, hogy a besugárzott nukleáris üzemanyagot mennyiségétől függetlenül az 1. melléklet 2. táblázat 1. kategóriájába kell besorolni.

RADIOAKTÍV ANYAGOK KATEGORIZÁLÁSA (1. melléklet 2. táblázata)

- Bevezetésre került az

$$R = \sum_i \frac{A}{D}$$

összefüggés

Ahol

R – viszonszámokat összegző tényező

A – az adott izotóp aktivitása

D – izotóp specifikus normalizáló tényező

Veszélyességi kategóriák	R érték
1.	$R > 1000$
2.	$1000 > R > 10$
3.	$10 > R > 1$
4.	$1 > R > 0,01$
5.	$0,01 > R$

RADIOAKTÍV HULLADÉKOK KATEGORIZÁLÁSA

	A	B
1.	Radionuklid Ieltár (R)	Kategória
2.	$R \geq 1000$	1
3.	$10 \leq R < 1000$	2
4.	$1 \leq R < 10$	3
5.	$R < 1$	4

Ahol $R = \sum_i \frac{A}{D}$, míg $R_{real} = R \times S$

A – a radioaktív hulladék izotópjainak aktivitása

D – izotóp specifikus normalizáló tényező

S – a radioaktív hulladék aktivitás-koncentrációját, a hulladék szétszóródási képességét, a hulladéktároló edény robusztusságát és a hulladék hozzáférhetőségét figyelembe vevő tényező

R_{real} – az R érték hulladékokra vonatkozó S tényezővel módosított értéke

A KATEGÓRIÁK JELENTÉSE

1-es veszélyességi kategória - különösen veszélyes

Ez a radioaktív anyagmennyiség akár néhány percnyi közelség után képes maradandó károsodást, akár halált is okozni.

2-es veszélyességi kategória - nagyon veszélyes

Ez a radioaktív anyagmennyiség akár néhány óranyi közelség után képes maradandó károsodást, akár halált is okozni.

3-as veszélyességi kategória - veszélyes

Ez a radioaktív anyagmennyiség akár néhány napi közelség után képes maradandó károsodást okozni.

4-es veszélyességi kategória - kis valószínűséggel veszélyes

Ez a radioaktív anyagmennyiség képes lehet átmeneti egészség-károsodást okozni azon személyek számára, akik néhány hetet töltöttek el a sugárforrás közvetlen közelében.

5-ös veszélyességi kategória - nem veszélyes

Mint sugárforrás, nem tud maradandó egészségkárosodást okozni ekkora radioaktív anyagmennyiség.

A SZÜKSÉGES VÉDELMI SZINTEK

Az anyag megnevezése	Megkívánt fizikai védelmi szint
I. Kategóriába tartozó nukleáris anyag alkalmazása, tárolása szállítása	A
II. Kategóriába tartozó nukleáris anyag alkalmazása, tárolása és szállítása	
1. kategóriába tartozó radioaktív anyag alkalmazása, tárolása és szállítása	B
1. kategóriába tartozó radioaktív hulladék feldolgozása, tárolása és szállítása	
III. Kategóriába tartozó nukleáris anyag szállítása	
III. Kategóriába tartozó nukleáris anyag alkalmazása, tárolása	C
2. és 3. kategóriába tartozó radioaktív anyag alkalmazása, tárolása és szállítása	
2. és 3. kategóriába tartozó radioaktív hulladék feldolgozása, tárolása és szállítása	
4. és 5. kategóriába tartozó radioaktív anyag alkalmazása, tárolása és szállítása	D
Nem kategorizált nukleáris anyag alkalmazása, tárolása és szállítása	
4. kategóriába tartozó radioaktív hulladék feldolgozása, tárolása és szállítása	

A FIZIKAI VÉDELEM HATÓSÁGI ENGEDÉLYEZÉSE

A nukleáris létesítmény, radioaktív hulladék átmeneti és végleges tárolója, valamint nukleáris anyag, radioaktív sugárforrás és radioaktív hulladék **fizikai védelmi rendszere** kialakításának, üzemeltetésének, valamint módosításának hatósági **engedélyezését az OAH látja el**. Az engedélyezésben az ORFK szakhatóságként működik közre.

Hatósági engedély szükséges:

- a) a nukleáris létesítmény, a radioaktív hulladék átmeneti és végleges tárolója, a nukleáris anyag, a radioaktív sugárforrás ... fizikai védelmi rendszerének – a fizikai védelmi terv szerinti – megvalósításához, (tárolás)
- b) a nukleáris létesítmény... radioaktív sugárforrás ... fizikai védelmi rendszere engedélyének meghosszabbításához,
- c) az A - B- vagy C-szintű fizikai védelmet igénylő nukleáris anyag... radioaktív sugárforrás ... szállításához, valamint
- d) az engedélyezett fizikai védelmi rendszer átalakításához, amennyiben az átalakításhoz szükséges a fizikai védelmi terv módosítása.

A RENDŐRSÉGI ELJÁRÁS SZEMPONTJAI

A rendőrség (ORFK) szakhatósági eljárás keretében vizsgálja:

1. Az „A”; „B”; „C” fizikai védelmi szintekre beadott tervekben **a megjelölt személyek rendelkeznek-e közbiztonsági engedéllyel. (BRFK)**
2. A fizikai védelmi terv tartalma megfelel-e a 190/2011.sz. Korm. rendelet előírásainak.
3. Mellékletekben meghatározott követelményektől történő eltérés **kellő bizonyítottságát és megalapozottságát**

KÉPZÉS, GYAKORLATOZÁS (190/2011 / R 21.§)

A fizikai védelmi rendszer hatékony működése érdekében a kötelezett belépéskor, majd legalább évente fizikai védelmi képzésben részesíti az állandó belépésre jogosított személyeket.”

A **nukleáris létesítmények**, valamint a **radioaktív hulladék** átmeneti és végleges **tárolójának** engedélyese a védelmi funkciók működőképességéről, az elhárító erők képességeinek megfelelőségéről a kötelezett évente végrehajtott fizikai védelmi gyakorlaton győződik meg.

Az éves gyakorlat végrehajtási tervét

- 90 nappal a tervezett időpont előtt,
- értékelését a végrehajtás után 30 nappal

meg kell küldeni az OAH számára elfogadásra.

KÖSZÖNÖM A HALLGATÓSÁG
MEGTISZTELŐ FIGYELMÉT.

Mottó: Jobb félni, mint megijedni!