

FELSZABADÍTÁSI GYAKORLAT ELEMZÉSE MAGYARORSZÁGON ÉS EGYES EU-TAGORSZÁGOKBAN

¹Lajos Máté



¹Salik Á., ¹Tóth N., ¹Juhász L.,
²Pázmándi T., ²Zagyvai P.



¹Országos Közegészségügyi Központ
Sugárbiológiai és Sugáregészségügyi Kutató Igazgatóság (OSSKI)
²MTA Energiatudományi Kutatóközpont

A tanulmány célja

ABA MMT projekt

- atomenergia biztonságos alkalmazásának hatósági ellenőrzését szolgáló műszaki megalapozó tevékenység
- Együttműködő partnerek: OSSKI és MTA EK

ABA MMT projekt célja

- a hazai és egyes EU-tagországbeli felszabadítási gyakorlatok elemzése
- nagyon kis aktivitású hulladék, mint új hulladékkategória bevezetésének elemzése
- jogszabályokra vonatkozó módosítási javaslatok

1.	Vezetői összefoglaló	4
2.	Hazai és nemzetközi felszabadítási gyakorlat elemzése.....	6
2.1.	PAE felszabadítási elemzése.....	6
2.2.	NRHT felszabadítási elemzése.....	25
2.3.	RHFT felszabadítási elemzése	31
2.4.	Nemzetközi gyakorlat elemzése.....	38
3.	Nemzetközi felszabadítási ajánlások.....	41
4.	Hazai gyakorlat és a nemzetközi ajánlások összevetése.....	44
5.	A nagyon kis aktivitású hulladék kategória hazai bevezetése.....	48
5.1.	Nagyon kis aktivitású radioaktív hulladékokra vonatkozó MVM tanulmány értékelése	48
5.2.	A felszabadítás és a nagyon kis aktivitású hulladék (VLLW) elhelyezése, újrahasznosítása.....	52
6.	OAH ABA MMT projekt keretében végzett tanulmányok összegző értékelése.....	56
6.1.	Leszerelési felszabadítás.....	56
6.2.	Konkrét leszerelési tapasztalatok	65
6.3.	Paksi leszerelési terv.....	69
6.4.	Előzetes paksi leszerelési felszabadítási elemzések.....	70
6.5.	Útmutató tervezet.....	77
6.6.	ABA-MMT projekt keretében végzett tanulmányok kiemelt, összegző értékelése..	77
7.	Javaslatok a hazai jogszabályozás változtatás tartalmára	80
	Irodalom	84

Jogszabályi háttér 1.

- 23/1997. (VII. 18.) NM rendelet
a radionuklidok mentességi aktivitás koncentrációja és mentességi aktivitása szintjének meghatározásáról
- 124/1997. (VII. 18.) Korm. rendelet
az atomenergiáról szóló 1996. évi CXVI. törvény hatálya alá nem tartozó radioaktív anyagok, valamint ionizáló sugárzást létrehozó berendezések köréről
 1. § (1) Nem tartozik az At. hatálya alá az a radioaktív anyag,
 - a) amelyben a radionuklid teljes aktivitása, vagy
 - b) amellyel kapcsolatos tevékenység során az anyagban előforduló radionuklid egységnyi tömegre vonatkoztatott aktivitás koncentrációja nem haladja meg a külön jogszabályban meghatározott mentességi szintet.

Jogszabályi háttér 2.

47/2003. (VIII. 8.) ESzCsM rendelet

a radioaktív hulladékok átmeneti tárolásának és végleges elhelyezésének egyes kérdéseiről, valamint az ipari tevékenységek során bedúsuló, a természetben előforduló radioaktív anyagok sugár-egészségügyi kérdéseiről

2. számú melléklet

Radioaktív hulladék osztály	Aktivitás-koncentráció (Bq/g)	Aktivitás-koncentráció viszonyítás
Kis aktivitású	1 MEAK - 10^3 MEAK	$\sum_i \frac{AK_i}{MEAK_i} \leq 10^3$
Közepes aktivitású	$> 10^3$ MEAK	$\sum_i \frac{AK_i}{MEAK_i} > 10^3$

Nagyon kis aktivitású radioaktív hulladékok

- VLLW = very low-level radioactive waste
- olyan radioaktív hulladék, amely ugyan nem teljesíti a mentességi/felszabadítási szintek által meghatározott követelményt,
- viszont nem számít kis és közepes aktivitású radioaktív hulladéknak;
- következésképpen nem követel magas szintű elzárást és elszigetelést,
- ezért elhelyezésére egy felszín közeli vagy felszíni létesítmény is megfelelő, korlátozott mértékű hatósági felügyelettel.

Nemzetközi gyakorlat 1.

Csehország – felszabadítási kritériumok

A lerakott hulladék felületétől 1 m-re a környezeti dózisegyenérték-teljesítmény legfeljebb 0,1 $\mu\text{Sv/h}$ -val haladhatja meg a természetes háttérsugárzás értékét.

A teljes érték nem haladhatja meg a 0,4 $\mu\text{Sv/h}$ -t.

radionuklid csoportok	1.	2.	3.	4.
felszabadítási aktivitáskoncentráció kBq/kg	0,3	3	30	300
felületi szennyeződések felszabadítási szintjei kBq/m ²	3	30	300	3000

Egyéni effektív dózis < 10 $\mu\text{Sv/év}$

Kollektív dózis < 1 személy*Sv /év

Szlovákia – felszabadítási kritériumok

5 radionuklid-csoport, de csoportonként kevesebb nukliddal, mint a cseh szabályzásban.

A nuklidok csoportba sorolását képlet segíti.

Egyéni effektív dózis < 10 $\mu\text{Sv/év}$

Kollektív dózis < 1 személy*Sv /év

Nemzetközi gyakorlat 2.

Finnország – felszabadítási kritériumok

egyéni effektív dózis < 10 $\mu\text{Sv}/\text{év}$

3 radionuklid-csoport

- α -sugárzó nuklidok; 0,1 Bq/g ill. 0,4 Bq/cm²
- nagy energiájú β - és γ -sugárzó nuklidok; 1 Bq/g ill. 4 Bq/cm²
- kis energiájú β - és γ -sugárzó nuklidok; 10 Bq/g ill. 40 Bq/cm²

Svédország – felszabadítási kritériumok

A felületi szennyeződés felszabadítási határa

- β - és γ -sugárzó nuklidokra 4 Bq/cm²
- α -sugárzó nuklidokra 0,4 Bq/cm²

Külön megállapítottak felszabadítási aktivitáskoncentráció-értékeket

- az egyes nuklidokra (Bq/kg)
- használt olajra (Bq/kg)
- veszélyes anyagokra (Bq/kg)
- épülethelyiség (Bq/cm²)
- építőanyagokra (Bq/kg)

Nemzetközi gyakorlat 3.

Franciaország – hulladékkezelési gyakorlat

- Nincsenek felszabadítási szintek → radioaktív hulladék mennyiségi növekedése → nagyon kis aktivitású hulladék-kategória bevezetése (VLLW)
- A VLL hulladékok nukleáris iparban történő újrahasznosítása
- Aktivitás szerint 4 csoport:
nagyon kis aktivitású, kis aktivitású, közepes, ill. nagy aktivitású hulladékok
- Felezési idő szerint 3 csoport:
nagyon rövid, rövid, ill. hosszú felezési idejű nuklidok
- A nagyon rövid felezési idejű (<100 nap) radionuklidokat tartalmazó hulladékokat aktivitásuktól függetlenül addig tárolják, míg a rövid felezési idejű nuklidok lebomlanak, és a hulladék a többi kategóriába sorolható lesz.
- A nagyon kis aktivitású, rövid és hosszú felezési idejű hulladékok felszíni tárolóba kerülnek, vagy újrahasznosítják azokat.
- A morvilliers-i nagyon kis aktivitású hulladékok lerakója 2003-tól üzemel.

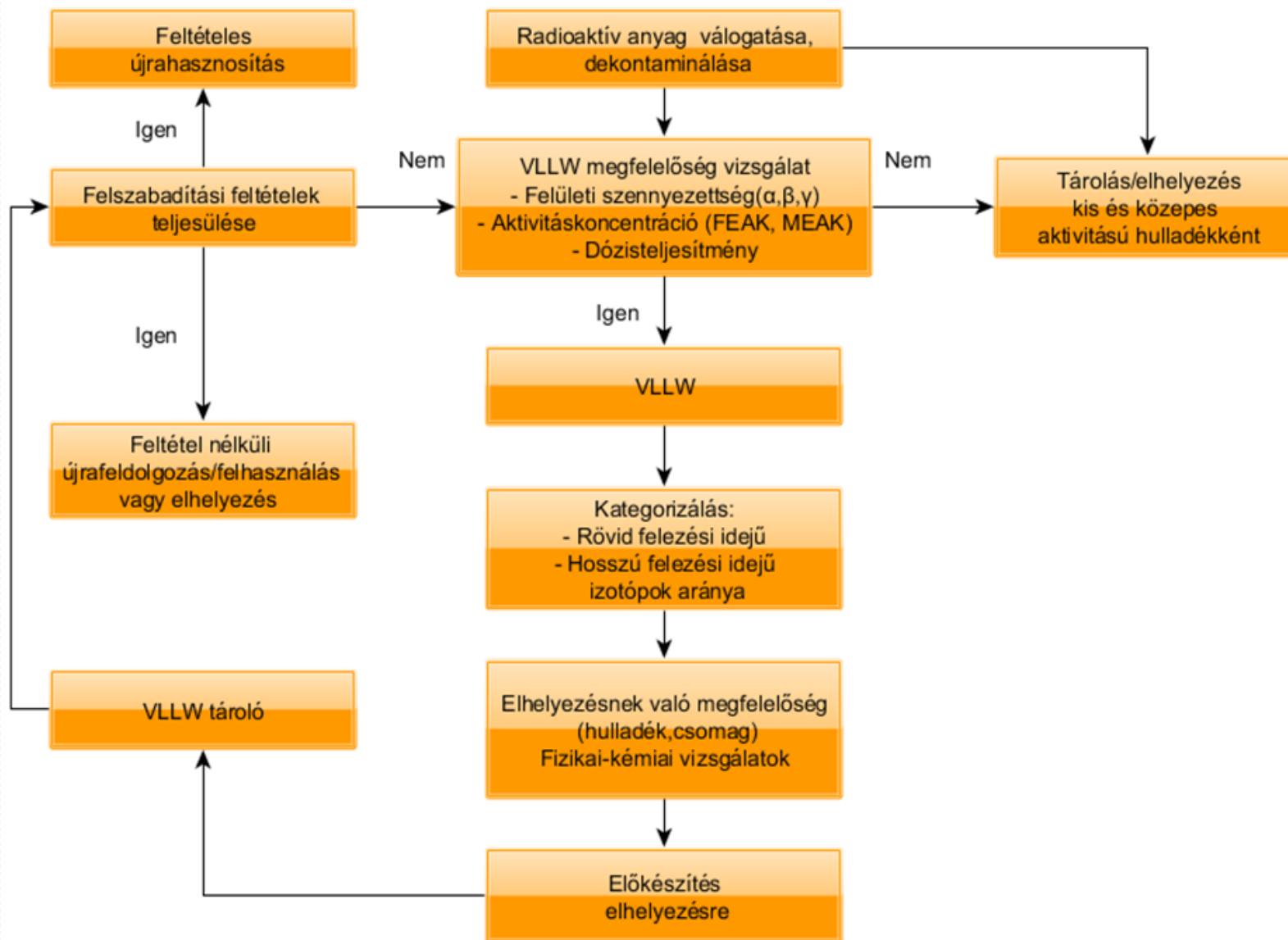
Nemzetközi ajánlások

- Az IAEA GSR Part 3 (2014) „csekély” és „nagy mennyiségű” („moderate” és „bulk”) anyagokra különböző felszabadítási értékek használatát javasolja.
- Az 2013/59/EURATOM ajánlás (EU BSS) 37. pontja azonos felszabadítási és mentességi szinteket javasol, és a szinteket egy korábbi IAEA-kiadványból, a 2004-es RS-G-1.7-ből javasolja venni. Ezek nagyrészt azonosak az IAEA GSR Part 3 „nagy mennyiségű” anyagra vonatkozó szintjeivel.

A nagyon kis aktivitású kategória határainak vizsgálata a Paksi Atomerőmű két hulladékformája esetében

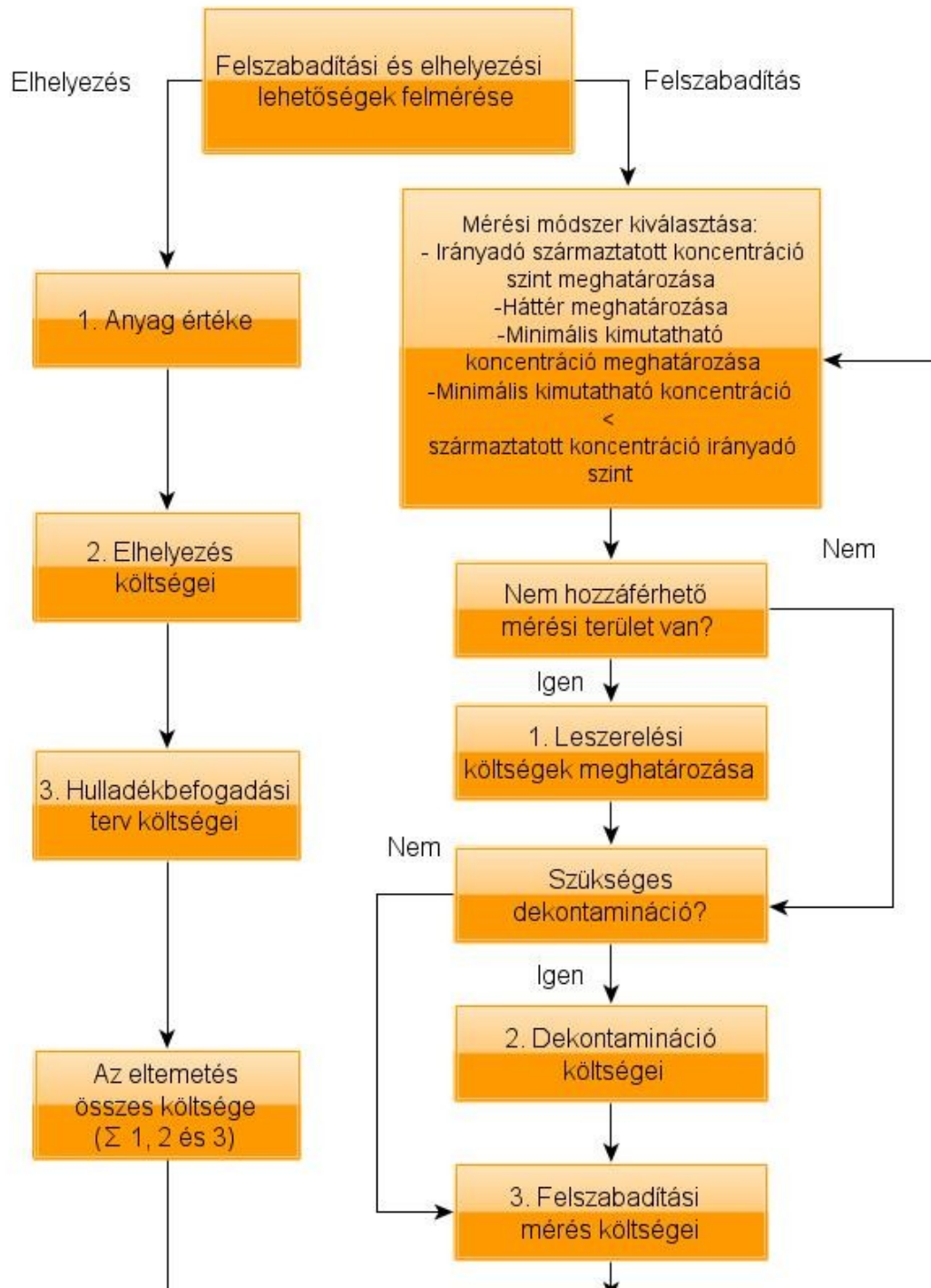
		Rövid felezési idejű hulladék	Nincs élettartam korlát
Tömörített hulladékok százalékos megoszlása	1 x MEAK alatt	0,00%	2,27%
	10 x MEAK alatt	0,00%	28,17%
Nem tömörített hulladékok százalékos megoszlása	1 x MEAK alatt	11,99%	20,97%
	10 x MEAK alatt	13,11%	64,79%

VLLW kategóriába sorolás menete



Hulladékkezelés

- Keletkező hulladékmennyiség csökkentése
- Megfelelő szennyezettségmentesítési eljárás, bontási eljárás, szennyeződés-mérés
- különböző mértékben szennyezett anyagok szétválogatása
- A hulladékminimalizálás sok esetben a dolgozók sugárterhelésének növekedését eredményezi! (pl.: dekontaminációs műveletek, hulladékválogatás)
- a két folyamat eredményeit és hatásait együttesen kell kiegyensúlyozni az ALARA-elv figyelembe vételével
- **összevetés legyen a hulladékkezelés** (elhelyezés: beleértve a VLLW és kis-, közepes aktivitású tárolókat is) **és a felszabadítás között**



Javaslatok a hazai jogszabályozás-változtatás tartalmára 1.

- A mentességi és a felszabadítási szintek számértékei eltérhetnek egymástól az alkalmazott és eltérő forgatókönyvek miatt
- Az új EU BSS 2018-cal való kötelező bevezetése
- Mentességi és felszabadítási szinteket egy szintre hozza és 10 $\mu\text{Sv}/\text{év}$ effektív dózisban határozta meg. \rightarrow 16/2000 (VI. 8.) *EüM rendelet módosítása 23. § (2)*
- 10 $\mu\text{Sv}/\text{év}$ effektív dózis tartható lesz egy korrekt és adekvát forgatókönyv alkalmazásával
- VII. melléklet, A. és B. táblázat, mentességi értékek bármely és mérsékelt anyagmennyiségre (utóbbi a magasabb szint)
- MVM Zrt. tanulmány a 10 x MEAK-ot javasolta
- mi az 50 x MEAK-ot tekintenénk első közelítésben felső határnak. Túl kis felső határnál már lehet, hogy nem lenne gazdaságos a nagyon kis aktivitású tároló létesítése.

Javaslatok a hazai jogszabályozás-változtatás tartalmára 2.

- 2. számú melléklet a 47/2003. (VIII. 8.) ESZCSM rendelethez

Radioaktív hulladék osztály	Radioaktív hulladék alosztály	Aktivitás-koncentráció (Bq/g)	Aktivitás-koncentráció viszonyítás
Kis aktivitású	nagyon kis aktivitású	1 MEAK - 50 MEAK	$\sum_i \frac{AK_i}{MEAK_i} \leq 50$
		1 MEAK - 10 ³ MEAK	$\sum_i \frac{AK_i}{MEAK_i} \leq 10^3$
Közepes aktivitású		> 10 ³ MEAK	$\sum_i \frac{AK_i}{MEAK_i} > 10^3$

Köszönöm a figyelmet!