

Vonatbaleset 2012. december 11-én: a radioaktív tartalom *biztonsága* és *védettsége*



Sáfár József
Országos Atomenergia Hivatal
safar@haea.gov.hu



Prológus

Egy radioaktív anyagot szállító gépjármű

- ▶ *Vonattal ütközött*
- ▶ *Az AS47 számú vasúti átjárónál (Cegléd közelében)*
- ▶ *2012. december 11-én*

Következmény: személyi sérülés + anyagi kár

UN2916
RADIOACTIVE
MATERIAL



Prológus (folyt.)

- ▶ **A szállított radioaktív tartalom:** ^{192}Ir , 1,1 TBq ($\approx 14\text{D}$)
- ▶ **Küldeménydarab-minta engedély:** CDN/2086/B(U)-96
Küldeménydarab típusa: Gammamat TSI 3/1 (DU)
- ▶ **Különleges formájú radioaktív anyag minta engedélye:** H/009/S-96 (biztonsági tartály)
- ▶ **A szállítás fizikai védelmi engedélye:** FVSZ-0068

Következmény (sugárvédelmi szempontból): - (VM)



Prológus (folyt.)





Prológus (folyt.)





Prológus (folyt.)





Szenáriók

§ Biztonság (safety):

- Szenárió: Hatósági felügyelet alatt marad (**HF**)
- **A-skála**: szállításban résztvevők még a szállítmány erő – tervezett határ alatti – **baleseti** terhelések esetén sem kapnak foglalkozási sugárterhelésnek kitett munkavállalókra vonatkozó dóziskorlátokat meghaladó dózist eredményező sugárterhelést
(http://www-pub.iaea.org/MTCD/publications/PDF/Pub1109_scr.pdf;App. I)

§ Védettség (security):

- Szenárió: Hatósági felügyelet hiánya (**HFH**)
- **D-skála**: nem zárható ki a szállítmány hatósági felügyelet alól (az előírt **késleltetési időt meghaladóan**) kikerült radioaktív tartalma miatti determinisztikus, illetve fatális hatás
(http://www-pub.iaea.org/MTCD/publications/PDF/EPR_D_web.pdf)



Biztonság / felülnézet

IAEA Safety Standard Series No. TS-R-1 (2009)
Regulations for the Safe Transport of Radioactive Material

ENSZ Minta Szabályzat (16. / 17.)

ADR/RID/AND
(UNECE)
(Közúti, vasúti, belvízi)

IMDG Kódex
(IMO)
(Tengeri)

ICAO TI (A. 18)
(ICAO)
(Légi)



Közúti szállítási módozat:

- § 1979. évi 19. törvényerejű rendelet: a Veszélyes Áruk Nemzetközi Közúti Szállításáról szóló Európai Megállapodás (ADR) kihirdetése***
- § 20/1979. (IX. 18.) KPM rendelet: az ADR "A" és "B" Mellékletének kihirdetése és belföldi alkalmazása***
- § 2011. évi LXXIX. Törvény: az ADR „A” és „B” Melléklete 2011. évi módosításaival és kiegészítéseivel egységes szerkezetbe foglalt szövegének kihirdetése***



Vasúti szállítási módozat

- § 1986. évi 2. törvényerejű rendelet : a Bernben az 1980. évi május hó 9. napján kelt Nemzetközi Vasúti Fuvarozási Egyezmény (COTIF) kihirdetése**
- § 4/1987. (V. 13.) KM rendelet: a Nemzetközi Vasúti Árufuvarozási Egyezményre vonatkozó Egységes Szabályok (CIM) mellékleteinek kihirdetése**
- § 2006. évi LXXVII. Törvény: COTIF módosításáról Vilniusban elfogadott, 1999. június 3-án kelt Jegyzőkönyv kihirdetése (RID: ennek C Függeléke)**
- § 2011. évi LXXX. Törvény: a RID 2011. évi módosításokkal és kiegészítésekkel egységes szerkezetbe foglalt szövegének kihirdetése**



Belvízi szállítási módozat

- § 2009. évi III. törvény: a Genfben 2000. május 26. napján kelt, a Veszélyes Áruk Nemzetközi Belvízi Szállításáról szóló Európai Megállapodás (ADN) kihirdetése**
- § 2010. évi VI. törvény: az ADN szövegének módosításáról szóló Jegyzőkönyv kihirdetése, valamint az ADN-hez csatolt Szabályzat kihirdetése és belföldi alkalmazása**
- § 2011. évi LXXVIII. Törvény: az ADN-hez csatolt Szabályzat kihirdetése és belföldi alkalmazása**



Tengeri szállítási módozat

- § 2001. évi XI. törvény: a Londonban, 1974. november hó 1. napján kelt "Életbiztonság a tengeren" tárgyú nemzetközi egyezmény és az ahhoz csatolt 1978. évi Jegyzőkönyv ("SOLAS 1974/1978.") kihirdetése**
- § 35/2001. (X. 12.) KöViM rendelet: a „SOLAS 1974/1978.” mellékletének kihirdetése**

UN2916
RADIOACTIVE
MATERIAL
TYPE B(U) PACKAGE



Légi szállítási módozat

- § Az 1971. évi 25. törvényerejű rendelet: a Nemzetközi Polgári Repülésről Chicagóban, az 1944. évi december hó 7. napján aláírt Egyezmény és az annak módosításáról szóló jegyzőkönyvek kihirdetése**
- § 2007. évi XLVI. Törvény: a nemzetközi polgári repülésről Chicagóban, az 1944. évi december hó 7. napján aláírt Egyezmény Függelékeinek kihirdetése**
- § 2009. évi LXXXVIII. törvény a nemzetközi polgári repülésről szóló, Chicagóban, az 1944. évi december hó 7. napján aláírt Egyezmény Függelékei módosításának kihirdetéséről**



Illetékes hatóság kijelölése

§ Az atomenergiáról szóló 1996. évi CXVI. Törvény 17. § (2) bekezdése szerint az atomenergia-felügyeleti szerv hatáskörébe tartozik:

- ✓ **13. a radioaktív anyagok szállításának engedélyezése a veszélyes áruk szállításáról szóló jogszabályok rendelkezései szerint;**
- ✓ **14. a radioaktív anyagok csomagolásának - a veszélyes áruk szállításáról szóló jogszabályok és nemzetközi egyezmények rendelkezései szerint - jóváhagyása és ellenőrzése;**



Biztonság / baleseti igénybevétel

ADR/RID/ADN: B(U) típusú küldeménydarabra (nem hasadó radioaktív tartalom)

Mechanikai próba:

- ✓ ***Ejtés 1 m-ről rúdra ($\varnothing$:15 cm, magasság: min. 20 cm)***
- ✓ ***Ejtés 9 m-ről ütközőlapra, vagy***
(amennyiben a küldeménydarab tömege kisebb, mint 500 kg,
és az átlagos sűrűsége kisebb mint 1t/m^3 , nem különleges
formájú radioaktív tartalom, nem több 1000A_2 -nél)
- ✓ ***1 m x 1 m-es, 500 kg tömegű acél lap ráejtés 9 m***
magasból

Hőpróba:

- ✓ ***30 percig legalább $800\text{ }^\circ\text{C}$ -os lángba***



Biztonság / baleseti igénybevétel (folyt.)

Követelmény:

- ✓ *Elegendő árnyékoló hatása maradna, amely biztosítja, hogy a sugárzási szint a küldeménydarab felületétől 1 m távolságban nem haladja meg a 10 mSv/h értéket a legnagyobb radioaktív tartalom esetén, amelynek befogadására a küldeménydarabot tervezték; és*
- ✓ *a radioaktív tartalom halmozott vesztesége egy hét alatt ^{85}Kr esetén nem lenne több, mint $10A_2$, ill. minden más radionuklidból A_2*



Biztonság / baleseti igénybevétel (folyt.)

Következmény:

- ✓ *A szállításban résztvevők még a szállítmány erő – tervezett határ alatti – baleseti terhelések esetén sem kapnak foglalkozási sugárterhelésnek kitett munkavállalókra vonatkozó éves dóziskorlátokat meghaladó dózist eredményező sugárterhelést*

UN2916
RADIOACTIVE
MATERIAL
TYPE B(U) PACKAGE



Vasúti ütközéses baleset (?)

SANDIA National Lab (≈ 130 km/h, 120t)



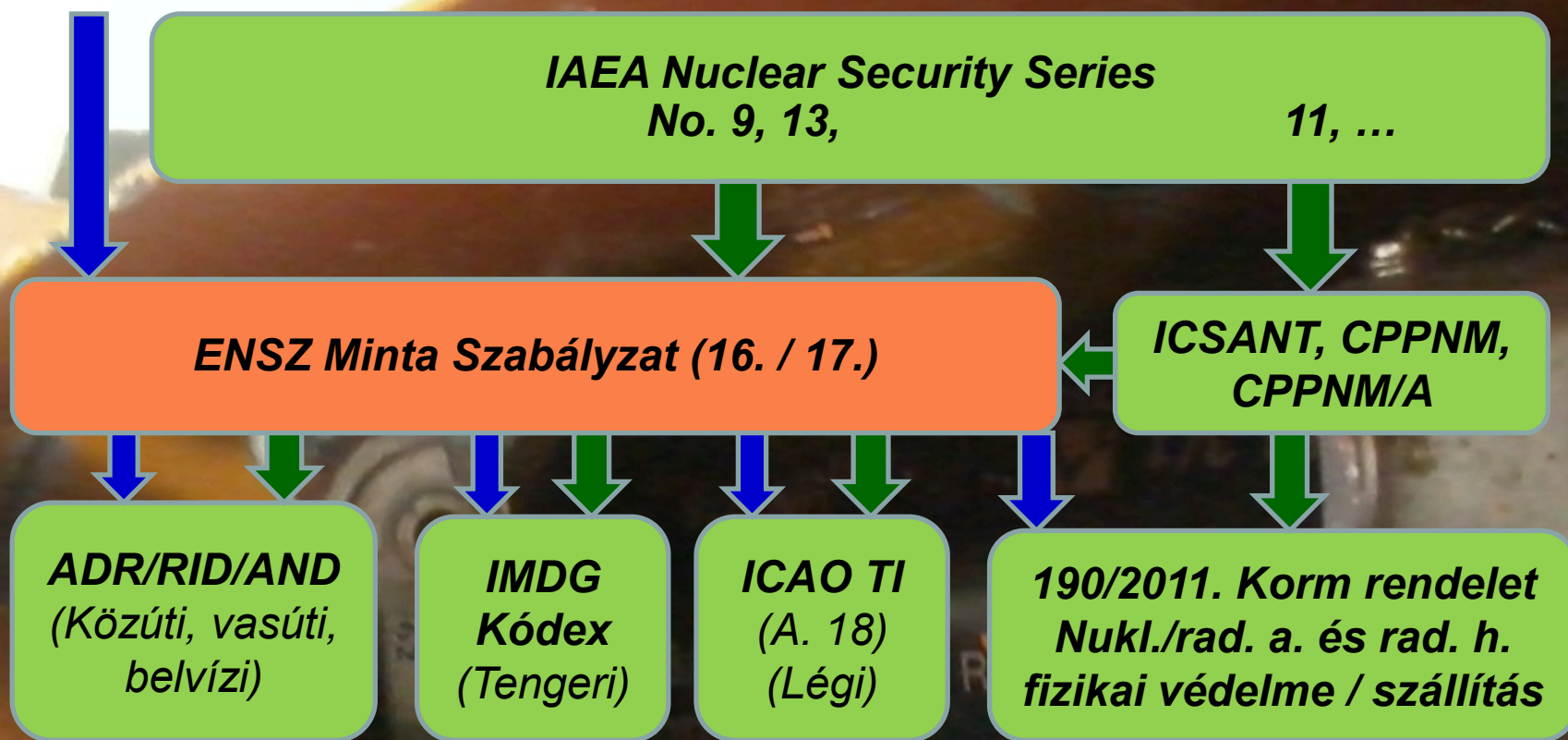


Baleseti (?) hőterhelés





Védetség / felülnézet





Védelem / hazai jogi keretek

§ **ADR/RID/ADN/... M/F:7. osztály (2011.),
benne (2005 óta):**

§ **1.10 fejezet, Közbiztonsági előírások (Security provisions)**

„Megjegyzés: E fejezet alkalmazásában a közbiztonság alatt értendő azok a rendszabályok és óvintézkedések, amelyek célja, hogy a lehető legkevesebbre csökkentsék a veszélyes áruk eltulajdonítását, ill. a velük való visszaéléseket, amelyek az embereket, az anyagi javakat vagy a környezetet veszélyeztethetik.”



Védetség / hazai jogi keretek (folyt.)

§ 1.10.1 Általános előírások

§ 1.10.1.1 Mindenki, ... figyelembe kell vennie

§ 1.10.1.3 A ... tárolásra használt területeket ... ha lehetséges és indokolt, az illetéktelenek elől el kell zárni

§ 1.10.1.4 ... a járműszemélyzet minden tagjának azonosító okmányt kell magánál tartania

§ 1.10.2 Közbiztonsági képzés

UN2916
RADIOACTIVE
MATERIAL
TYPE B(U) PACKAGE



- § 1.10.3 A nagy közbiztonsági kockázattal járó veszélyes árukra vonatkozó előírások
- § 1.10.3.1 „Nagy közbiztonsági kockázattal járó veszélyes áruk” azok, amelyekkel terrorista cselekmények során vissza lehet élni
- § 1.10.3.2 Közbiztonsági terv (Security plans)
- § 1.10.3.2.1 A nagy közbiztonsági kockázattal járó áruk ... szállításában ... résztvevőknek ... közbiztonsági tervet kell készíteniük



Védetség / hazai jogi keretek (folyt.)

§ 3.2.2 A közbiztonsági tervnek legalább a következő elemekből kell állnia:

- felelősség részletes megosztása személyek között;
- a folyamatban levő tevékenységek ... és a közbiztonsági kockázat értékelése, beleértve a szállítási műveletek szükség szerinti megszakítását, ... a veszélyes áruk átmeneti tárolását az intermodális szállítás vagy az egységek közötti átrakás során ...
- intézkedések ... meghatározása, amelyeket a közbiztonsági kockázat csökkentéséhez meg kell tenni, beleértve:
 - ✓ a képzést
 - ✓ a közbiztonsági eljárásokat (pl. alkalmazottak ellenőrzése)
 - ✓ az üzemi eljárásokat [pl. útvonalak kiválasztása ...]
 - ✓ a ... használandó eszközöket és forrásokat
- a közbiztonsági fenyegetettség ... jelentése
- Szállítási információk védelme, beleértve: közbiztonsági terv



Védetség / hazai jogi keretek (folyt.)

- ... a közbiztonsági tervben szereplő **szállítási információkhoz** csak az érdekeltek juthassanak hozzá. Ezek az intézkedések azonban nem akadályozhatják az **ADR-ben máshol előírt információk megadását.**

§ 1.10.3.3 Olyan készüléket, berendezést kell alkalmazni, ill. olyan intézkedést kell fogatosítani, amely megakadályozza, hogy a nagy közbiztonsági kockázattal járó veszélyes árut szállító járművet, ill. rakományát eltulajdonítsák ... Az óvintézkedések azonban nem akadályozhatják a vészhelyzet elhárítását.

Megjegyzés: A nagy közbiztonsági kockázattal járó veszélyes áruk mozgásának ellenőrzésére ... **nyomkövető módszereket** kell alkalmazni



Védetség / hazai jogi keretek (folyt.)

§ 1.10.5 A ... megadottnál nagyobb mennyiségben szállított áruk nagy közbiztonsági kockázattal járó árunak minősülnek.

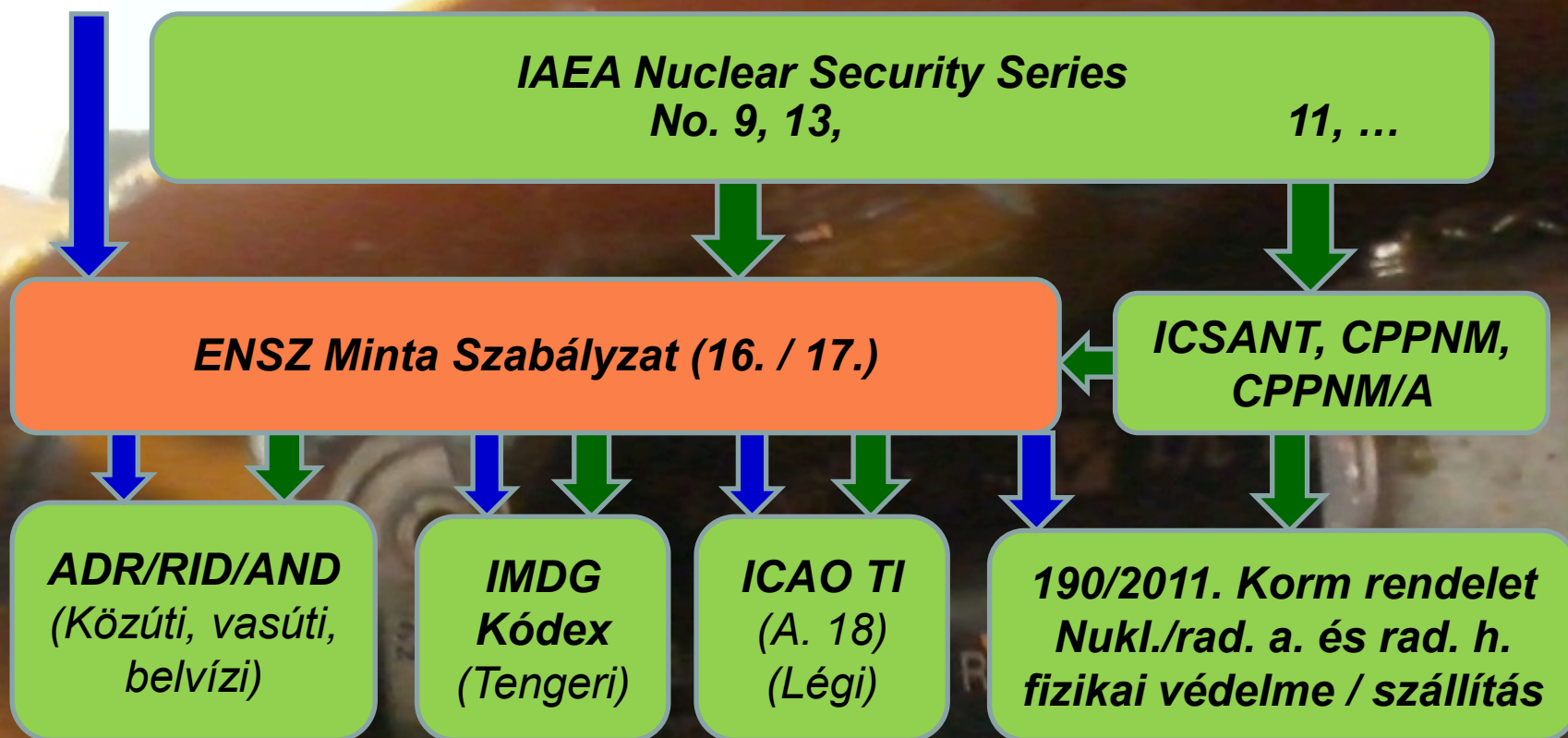
Radioaktív anyagok: 3000A₁ (különleges formájú), ill. 3000A₂ aktivitás B(U), B(M) vagy C típusú küldeménydarabban

((de 2013-tól 25 izotópra már 10D a belépőszint)))

§ 1.10.6 Radioaktív anyagok esetén e fejezet előírásai teljesítettnek tekinthetők, ha betartják a Nukleáris anyagok fizikai védelméről szóló Egyezmény (INFCIRC/274/Rev.1) valamint az IAEA „Nukleáris anyagok és nukleáris létesítmények fizikai védelme” c. kiadvány (INFCIRC/225/Rev.4) előírásait



Védetség / felülnézet





Védetség / hazai jogi keretek

§ **2011. október 4-től hatályos az atomenergia alkalmazása körében a fizikai védelemről és a kapcsolódó engedélyezési, jelentési és ellenőrzési rendszerről szóló 190/2011. (IX. 19.) Korm. Rendelet (a továbbiakban: R.)**

§ (2007. évi XX. Törvény: a nukleáris terrorcselekmények visszaszorításáról szóló Nemzetközi Egyezmény kihirdetéséről

4.§ 1. Cikk: 3. A „nukleáris létesítmény” jelentése:

b) **a radioaktív anyag gyártásához, tárolásához, feldolgozásához, vagy szállításához felhasznált üzem vagy szállítóeszköz.**

4.§ 8. cikk: A jelen Egyezmény szerinti cselekmények megelőzése céljából a Részes Államok megtesznek valamennyi **intézkedést a radioaktív anyagok védelmének biztosítása érdekében, figyelembe véve a Nemzetközi Atomenergia Ügynökség vonatkozó ajánlásait és jogosítványait.)**



Védetség / hazai jogi keretek (folyt.)

- § **1987. évi 8. törvényerejű rendelet** a nukleáris anyagok fizikai védelméről
- § **2008. évi LXII. törvény** az 1987. évi 8. törvényerejű rendelettel kihirdetett nukleáris anyagok fizikai védelméről szóló Egyezménynek a NAÜ által szervezett diplomáciai konferencia keretében, 2005. július 8-án aláírt módosítása kihirdetéséről
- § **2007. évi XX. törvény** a nukleáris terrorcselekmények visszaszorításáról szóló Nemzetközi Egyezmény kihirdetéséről
NAÜ Nukleáris Védetség Sorozat:
(<http://www-ns.iaea.org/security/nss-publications.asp?s=5>)
- § **Az atomenergiáról szóló 1996. évi CXLVI. Törvény** (a továbbiakban: Atv.) fizikai védelmi „kiterjesztései” 2011. augusztus 3-tól hatályosak



Védettség / Fogalmak / Atv. 2.§ (folyt.)

- ▶ *nukleáris védettség:*
- ▶ *fizikai védelmi terv*
- ▶ *szabotázs*
- ▶ *nukleáris vagy más radioaktív anyaggal elkövetett közveszélyokozás, környezetkárosítás*
- ▶ *nukleáris vagy más radioaktív anyag jogtalan eltulajdonítása*

UN2916
RADIOACTIVE
MATERIAL
TYPE B(U) PACKAGE



R. hatálya / szállítás

§ **Személyi** [R. 1.§ (1) a), b), c)]: a radioaktív sugárforrás és hulladék valamint a nukleáris anyag **birtokosa**

§ **Tárgyi** [R. 1.§ (2) a), b) \ (4) a), b), c)]: a szállított radioaktív sugárforrás és hulladék valamint a nukleáris anyag \ $\approx$ 124/1997. Korm rendelet \ MH radioaktív sugárforrásai

UN2916
RADIOACTIVE
MATERIAL
TYPE B(U) PACKAGE



Ami ellen a szállítás során fizikai védelem kell

- § **A szállításra előírt védelem szintje skálázott: A/B/C/D szint [R. 7.§ (2), (3), (4), (5) és 1. melléklet]**
- § **Minden szállítmányt védeni kell a jogtalan eltulajdonítás ellen [R. 5.§ (1) a), c)]**
- § **az I. és II. kategóriába tartozó nukleáris anyag, 1. kategóriába tartozó radioaktív sugárforrás és radioaktív hulladék szállítása során a szabotázs ellen jogszabályban meghatározott szállítási biztonsági követelmények teljesítése útján [R. 5.§ (2)]**



A D-skálázás háttere

HFH-t feltételezve, egy adott sugárforrás esetében a kapcsolódó sugárterhelésből adódó **determinisztikus, illetve fatális **hatás** elkerüléséhez – annak hangsúlyozásával, hogy egyedi esetekben ettől mindkét irányban, számottevő eltérések is előfordulhatnak – konzervatív becsléssel (a **detektálásra, késleltetésre, illetve felderítésre és) a HF helyreállítására** rendelkezésre álló időtartamra az alábbi első becslések adhatók**

- 1. kategóriájú sugárforrásokra: néhány perctől egy óráig
- 2. kategóriájú sugárforrásokra: néhány órától napokig
- 3. kategóriájú sugárforrásokra: néhány naptól hetekig



Radioaktív sugárforrások kategorizálása

1. kategória: $R \geq 1000$
2. kategória: $1000 > R \geq 10$
3. kategória: $10 > R \geq 1$
4. kategória: $1 > R \geq 0,01$
5. kategória: $0,01 > R$

Ahol: $R = \sum_i A_i / D_i$

- A_i : a radioaktív sugárforrás i . izotópjának aktivitása
- D_i : az i . izotópra vonatkozó D érték

((Radioaktív hulladékokra hasonló de 1-4. és S)))



A szállításra előírt fizikai védelem szintje

§ **A-szint: I. kategóriába tartozó nukleáris anyag**

§ **B-szint:**

- II. és III. kategóriába tartozó nukleáris anyag
- 1. kategóriába tartozó radioaktív sugárforrás
- 1. kategóriába tartozó radioaktív hulladék

§ **C-szint:**

- 2. és 3. kategóriába tartozó radioaktív sugárforrás
- 2. és 3. kategóriába tartozó radioaktív hulladék

§ **D-szint:**

- nem kategorizált nukleáris anyag
- 4. és 5. kategóriába tartozó radioaktív sugárforrás
- 4. kategóriába tartozó radioaktív hulladék



FV funkciók (Jogtalan eltulajdonítás ellen)

§ **Elrettentés** [R. 8.§ a), 9.§ és 3. melléklet]

- figyelmeztető táblák / feliratok
- ...
- (nyilvántartás +) ellenőrzés

§ **Detektálás** [R. 8.§ b), 10.§ és 3. melléklet]

- szállítójármű felületvédelme (jelzőrendszer)
- raktér térvédelme (jelzőrendszer)
- szállítmány monitorozása/megfigyelése
- szállítójármű helyzetének monitorozása
- kísérijármű



FV funkciók (folyt.)

§ **Késleltetés** [R. 8.§ c), 11.§ és 3. melléklet]

(„vagyonvédelmi” szabványok => **MABISZ** ajánlások
=> R. 3. sz. melléklet,
de R. 32.§ (9) bekezdés: „elég” a R. 6-30.§ teljesítése)

- szállítójármű karosszéria áttörés
- szállítójármű ajtók áttörés
- szállítójármű-ajtózárak áthatolás vagy áttörés
- szállítmány rögzítése a raktérben

§ **Elhárítás** [R. 8.§ d), 12.§ és 3. melléklet]

- szállítójármű személyzete
- kísérijármű személyzete
- külső elhárító erők

UN2916
RADIOACTIVE
MATERIAL
TYPE B(U) PACKAGE



- § *A nukleáris anyag, radioaktív sugárforrás és radioaktív hulladék szállításának **R. szerinti hatósági engedélyezését az OAH látja el***
[R. 31.§, 32.§ (1) c), (6)]
 - *A/B szint: az engedély az adott szállításra érvényes*
 - *C/D szint: az engedély 5 évre érvényes*
- § *A R. 6-30.§-ban foglalt követelmények teljesítése esetén a 3. mellékletben meghatározott követelményektől való eltérést az OAH a **rendőrség** bevonásával engedélyezi [R. 32.§ (9)]*



Hatóságok (folyt.)

§ *A fizikai védelmi rendszer hatósági engedélyezésére irányuló eljárásban az **Országos Rendőr-főkapitányság szakhatóság**ként működik közre annak elbírálásában, hogy az atomenergia alkalmazása körében a fizikai védelmi rendszerre vonatkozó rendészeti és személyi szempontú követelmények teljesülnek-e*
[112/2011. Korm. rendelet 1. melléklet 4.5. pont]



Hatóságok (folyt.)

- § Az **OAH** a konkrét szállítási útvonalról tájékoztatja az **Országos Katasztrófavédelmi Főigazgatóság Főügyeletét** és az **Országos Rendőr-főkapitányságot** [R. 32.§ (8)]
- § Az **OAH** és a **rendőrség** jogosult **ellenőrizni** az az adatszolgáltatás és a jelentések alapján a fizikai védelmi követelmények és a fizikai védelmi terv tényleges és hatékony megvalósítását [R. 34.§ (1)]
- § Az **OAH** és a **rendőrség** jogosult a fizikai védelmi rendszerre vonatkozó jogszabályi, valamint hatósági határozatokban foglalt előírások betartásának **helyszíni ellenőrzésére** [R. 34.§ (2)]



Hatóságok (folyt.)

§ *Atv. 11.§ (3) és (5): I., II. és III. kategóriába tartozó nukleáris, 1-es, 2-es és 3-as veszélyességi kategóriába tartozó zárt radioaktív sugárforrások, valamint 1-es és 2-es veszélyességi kategóriába tartozó radioaktív hulladékok ... szállításával, szállítmányok kísérésével, valamint ezek fizikai védelmi rendszerének tervezésével, üzemeltetésével és karbantartásával összefüggő munkakörökben ...történő foglalkoztatáshoz a rendőrség által kiadott közbiztonsági engedély szükséges*



- § *A R. szerinti szállítási fizikai védelmi szabályozásnak voltak előzményei (1.10, ...)*
- § *A R. 3. mellékletben a detektálás / késleltetés „vagyonvédelmi„ jellegű előírásai nemzetközi standardok-en (illetve ezekből származtatott MABISZ ajánlások filozófiáján) alapulnak, de a R. 32. (9) bekezdés szerint ezekkel legalább ekvivalens, R. 6-30.§-ainak megfelelő védettséget nyújtó fizikai védelmi rendszer is elfogadható*



Köszönöm a megtisztelő figyelmet

