



Radiológiai rendkívüli események*

Az események besorolása:

INES skála

Dr. Ballay L., Kalászi P., Déri Zs., Elek R.,
Salik Á.

SUGÁRBIOLÓGIAI ÉS SUGÁREGÉSZSÉGÜGYI F.

***** A valósággal történő bármilyen hasonlóság, illetve egyezés csak és kizárólag a képzelet szüleménye lehet...vagy nem!?

INES kiterjesztés

A Nemzetközi Nukleáris és Radiológiai Esemény Skála (**INES**) az atomerőműi eseményekre kidolgozott skála **kiterjesztése a radioaktív sugárforrásokkal** elképzelhető bármilyen eseményre, a radioaktív anyagok

használatára, tárolására, szállítására és a **gyorsítókkal** kapcsolatos bizonyos típusú eseményekre,



Radiológiai események besorolása az emberekre vonatkozó hatások
(**nem tervezett besugárzás**) alapján.

Alkalmazható:

- emberek nem tervezett (baleseti, rendkívüli) sugárterhelése
- radioaktív anyag jelentős környezeti kibocsátása

Nem alkalmazható:

- radioaktív forrás katonai felhasználásával kapcsolatosan,
- terrorcselekményekkel kapcsolatosan,
- orvosi gyorsítókkal kapcsolatos dozimetriai hibák
- radioaktív forrás bármilyen jellegű szándékos egészségkárosító alkalmazásával kapcsolatosan.
- nem radioaktív forrással kapcsolatos baleset során, függetlenül attól, hogy a radioaktív anyagot felhasználó üzem vagy erőmű területén történik az esemény.

HAZAI RADIOLOGIAI ESEMÉNYEK

Adatbázis a hetvenes évektől

Összesen 23 eseményről készült eseteírás, ebből

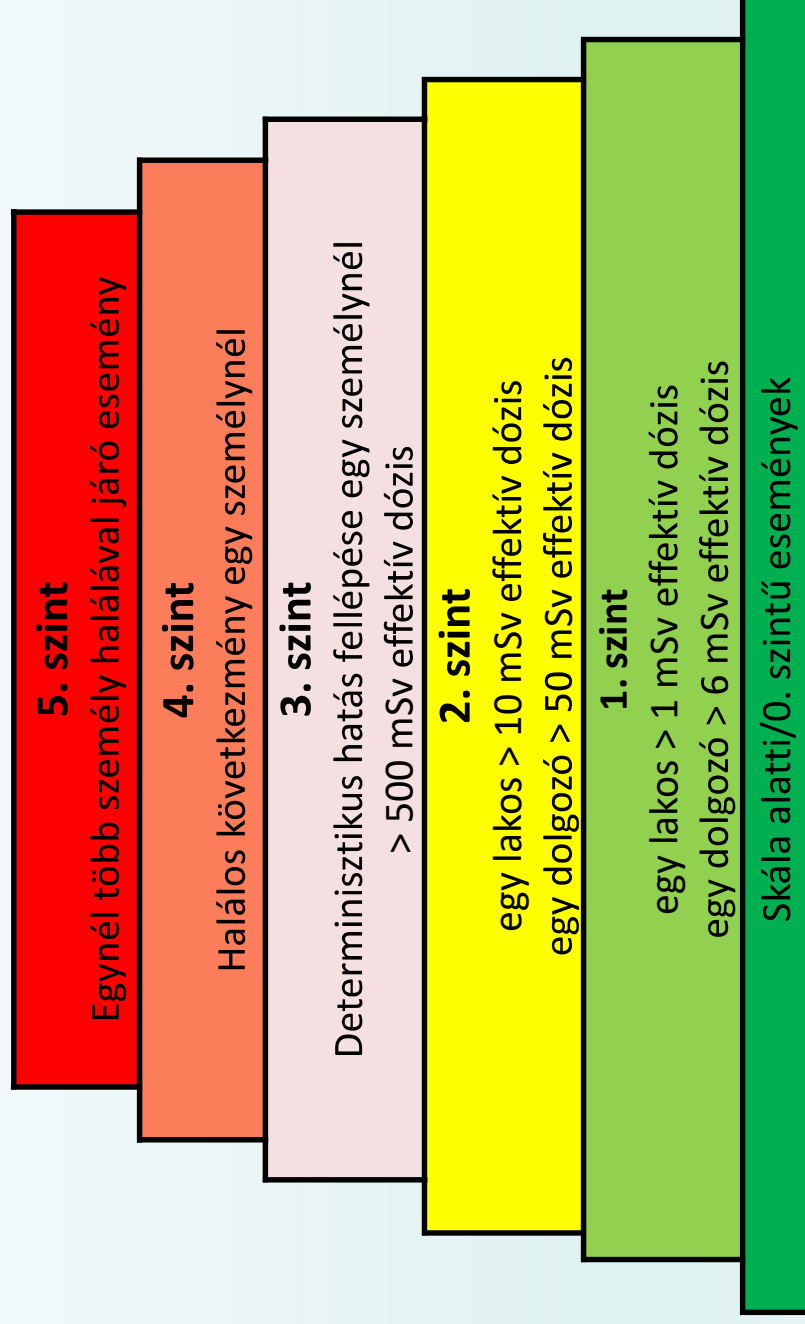
Esemény típusa	darabszám	INES besorolás
Esemény jelentős létesítményben:	3	0
Ipari radiográfia	3	3, 0, 0
Elvesztett, de még időben megtalált IRS.	1	1
Szállítás, IRS.	3	1, 2, 3,
Szállítás HDR afterloading sugárforrás:	1	0
Sugárterápia:	4	2, 1, 0, fsz,
Gazdátlan sf. előkerülése:	3	2, 1, 0
Fúrólukban hagyott sugárforrás:	1	1

Az emberekre vonatkozó hatások

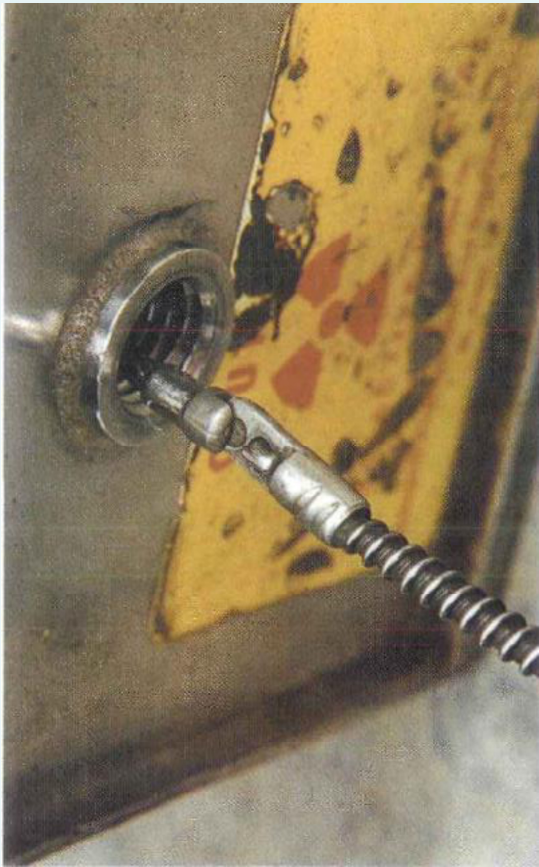
Az ipari radiográfia személyi dózissal járó jelentősebb
hazai balesetei

Helyszín, év	Eset	Dózis	Aktivitás	INES
Győr, 1977	Leoldódott torpedó szállítása	1.2 Gy egésztest	Ir-192 ?	3
Tiszafüred, 1984	A torpedó javítása	20-30 Gy ujjak	Ir-192 1.11 TBq	3
Százhalombatta , 1999	Kivezető csőben maradt torpedó szállítása	2 fő 350 mSv 200 mSv	Ir-192 300 GBq	2

Radiológiai események besorolása I. EMBEREKRE ÉS KÖRNYEZETRE VALÓ HATÁSOK („valós események”)



A szinteket eggyel-kettővel kell növel az érintett személyek számát tekintve



Árnyékolatlan ipari radiográfiai sugárforrás szállítása, Győr, 1977

- Helyszíni ipari radiográfiai vizsgálat végeztével mérésekkel nem ellenőrizték a sugárforrás (Ir-192) pozícióját. Emiatt nem vették észre, hogy a torpedó a kivezető gégecsőben maradt. Az árnyékolatlan sugárforrással a Sopron-Győr útvonalon közel két órán át néhányan együtt utaztak. Az exponált személyek közül egy személy 1,2 Gy egésztest sugárterhelést kapott.

- **Besorolás az emberekre való hatás alapján.**

Nem halálos, determinisztikus hatás bekövetkezése.

INES 3. szint

Ipari radiográfus tipikus sugárbalesete Tiszafüred, 1984,

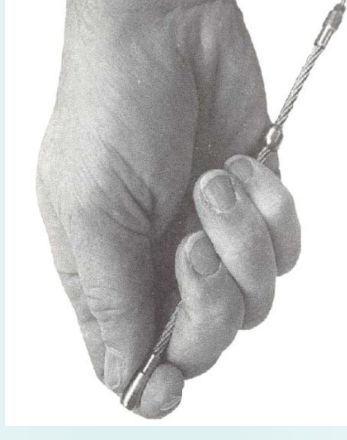
- 1, 11 TBq Ir-192 sugárforrást tartalmazó „torpedó” rugós részének görbületét a radiográfus kézzel igyekezett kijavítani. Bal kézzel a torpedó sugárforrás felőli végét tartotta, jobb kézzel hajlította a rugót. Eközben a bal kéz ujjai mintegy 20-30 Gy dózissal besugárzást kaptak.

Az egyik ujjperecet amputálni kellett, a többi kézserülés meggyógyult.

Besorolás az emberekre való hatás alapján.

Nem halálos, determinisztikus hatás bekövetkezése.

INES 3. szint



A környezetre vonatkozó hatások

Az esemény minősíthető az ellenőrzés alól kikerült aktivitás alapján, ha nyitottá válik (diszpergálódik),

A D 1 értékeket tartalmazó táblázatot kell használni, amikor a sugárforrás zárt marad.

11/2010. (III. 4.) KHEM rendelet

A D 2 értéket tartalmazó táblázatot kell használni, amikor nyitott radioaktív készítmény (INES útmutatóból)

(vagy nyitottá vált zárt sugárforrás) kerül ki az ellenőrzés alól.

A/D₂ arány meghatározása

Ha az A/D₂ arány > 0,25 akkor az esemény minősítése: INES 1.

Ha az A/D₂ arány > 250, akkor az esemény minősítése: INES 4.

Ha az A/D₂ arány > 2500, akkor az esemény minősítése: INES 5.





Környezet, Dózisteljesítmény MÉRNÖKI GÁTAK

ellenőrzött területen nem tervezett módon
fellépő veszélyesen nagy intenzitású
sugárzási terek

„Egy üzemi területen (ahová a dolgozók külön engedély nélkül beléphetnek)
1 Sv/h-nál magasabb összegzett gamma és neutron dózisteljesítményt okozó esemény
(a dózisteljesítményt a forrástól egy méterre mérve).” **INES 3. szint.**

„Egy üzemi területen **50 mSv/h-nál** magasabb összegzett gamma és neutron
dózisteljesítményt okozó esemény (a dózisteljesítményt a forrástól egy méterre
mérve).” **INES 2. szint.**

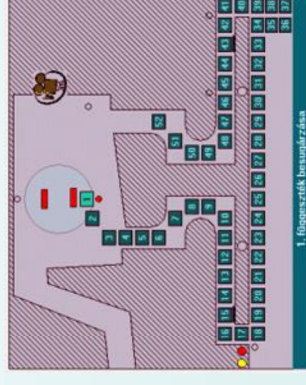
- A besugárzó berendezés 5.425 PBq Co-60 aktivitást tartalmazó két tartókeretének egyike a kiemelési folyamat közben, közvetlenül a vízszint alatt elakadt. Az elakadás oka a kereteket mozgató drótkötelek egyikének a kioltosodása és az egyik kötélvezető csigán történő fennakadása volt.
- Labirintus végén: több száz mSv/h



A meghibásodást a biztonsági rendszerek jelezték. A hibát jelentették hatóságnak és a gyártó cégnek. Az elhárítást gondosan megtervezték, begyakorolták. A végrehajtás hatósági felügyelet mellett, baj nélkül megtörtént.

Emberekre való hatás. Egy személynél ≈ 2 mSv. INES 0

Létesítményi mérnöki gátak.



- Az üzem ellenőrzött területén, a sugárforrástól 1 méterre 1 Sv/h-nál magasabb gamma dózisteljesítményt okozó esemény következett be.
- **INES 3. szint**

- „Nagyobb létesítményekben, ahol fennáll (még ha valószínűtlen is) a nagy radioaktív kibocsátás lehetősége, és ahol a telephely határa az engedélyezés során világosan meghatározásra került, bekövetkezhet olyan esemény, ami a mérnöki gátak jelentős sérülésével jár, de ugyanakkor nincsenek jelentős következményei az emberek és a környezet szempontjából.” (Pl. forró fülkében kiömlő radiofarmakon kiömlése, ha az nem szennyezi el a labor környezetét.)
- Az esemény minősítése a szennyeződés jellegétől (halmazállapot) és annak egészségügyi jelentőségétől függ (Légnemű – I-131 ; Szilárd – Cs-137; Cseppfolyós – Mo-99),

Izotóp	Légnemű	Szilárd	Folyékony
	¹³¹ I egyenérték (10 GBq) alapján	¹³⁷ Cs (1 TBq) egyenérték alapján	⁹⁹ Mo (10 TBq) egyenérték alapján
²⁴¹ Am	2000	4000	50000
⁶⁰ Co	2,0	3	30
¹³⁷ Cs	0,6	1	12

Olyan mértékű létesítményi szennyeződés, ami eléri vagy meghaladja a 2. szintnél értelmezett „jelentős mennyiség” tizedrészét.

Elvesztett vagy talált radioaktív sugárforrásokkal/eszközökkel kapcsolatos események besorolása

Az esemény típusa	Az esemény besorolása		
	4. kategória	3. vagy 2. kategória	1. kategória
Hiányzó radioaktív sugárforrás épen történő felfedezése ellenőrzés alatt álló területen	1	1	1
Talált radioaktív sugárforrás, beleértve a gazdátlan sugárforrásokat is	1	1 vagy 2	2 vagy 3
Még meg nem talált, elveszett vagy elloptott radioaktív sugárforrás.	1	2	3
Rossz helyre szállított küldeménydarab, amennyiben a fogadó létesítmény rendelkezik a küldeménydarab kezeléséhez szükséges összes sugárbiztonsági intézkedéssel.	0 vagy 1	1	1

Szállítási esemény, Budapest, 2002

Radioaktív anyag egy üresnek címkézett küldeménydarabban

- Egy Tengizből visszaszállított radiográfiai munkatartót, a külső csomagolás „Empty” felirata, miatt üresnek vélték. A csomagolásban lévő munkatartó azonban nem volt üres, egy irányban „kifújt.” (80 mSv/h)
- A kifújás oka, a torpedó egy láncszemének a törése volt, emiatt a s.forrás és árnyékoló sapka nem került a helyére.
- A külső csomagolásban a korábban üres munkatartót szállították. Visszaút előtt elfelejtették a feliratot lecserélni.

Emberekre való hatás. 1 mSv alatt. INES 0. szint

Mélységben tagolt védelem. **3. kategóriájú sugárforrás egy feltételezetten üres küldeménydarabban. INES 1. szint**

**„GAZDÁTLAN” SUGÁRFORRÁSSAL KAPCSOLATOS HAZAI
ESEMÉNYEK**

Helyszín	Sugárforrás	Esemény	INES
Székesfehérvár, 1997	Co-60 70-80 MBq	Üzemi sugárkapu által feltartóztatott vagon alumínium hulladékában volt	0
Budapest, 1999	Co-60 4-5 GBq	Határról visszaküldött ócskavas szállítmányból került elő	1
Budapest, 2006	Cs-137 2.5-3 GBq	Felügyelet nélkül hagyott, üresnek vélt trezorból véletlenül került elő	2

Üresnek vélt trezorból sugárforrás kerül elő.

Budapest, 2006.

- LDR afterloading kezelőből elszállítják a besugárzó berendezést és sugárforrását. A helyiségben van egy fali trezor is, de azt üresnek vélik. A hatóság értesítését, az ún. „inaktívva nyilvánítást” elmulasztják. A helyiséget felújítás céljából építőmunkásoknak adják át.
- A munkások leverik a csempefalat, és megkísérik a fali trezor eltávolítását. A trezor nehéz ajtaja leszakad és láthatóvá válik, hogy az egyik fiók nem üres.
- A fiókban az OSKSZ 4 db., mintegy 2-3 GBq összes aktivitású Cs-137 sugárforrást talál.

Mélységben tagolt védelem. Talált 4. kategóriájú sugárforrás INES 1. szint. Azonban a sugárforrások felügyeletének a megszűntetése olyan súlyú veszélyeztetés, **ami miatt INES 2. szint.**

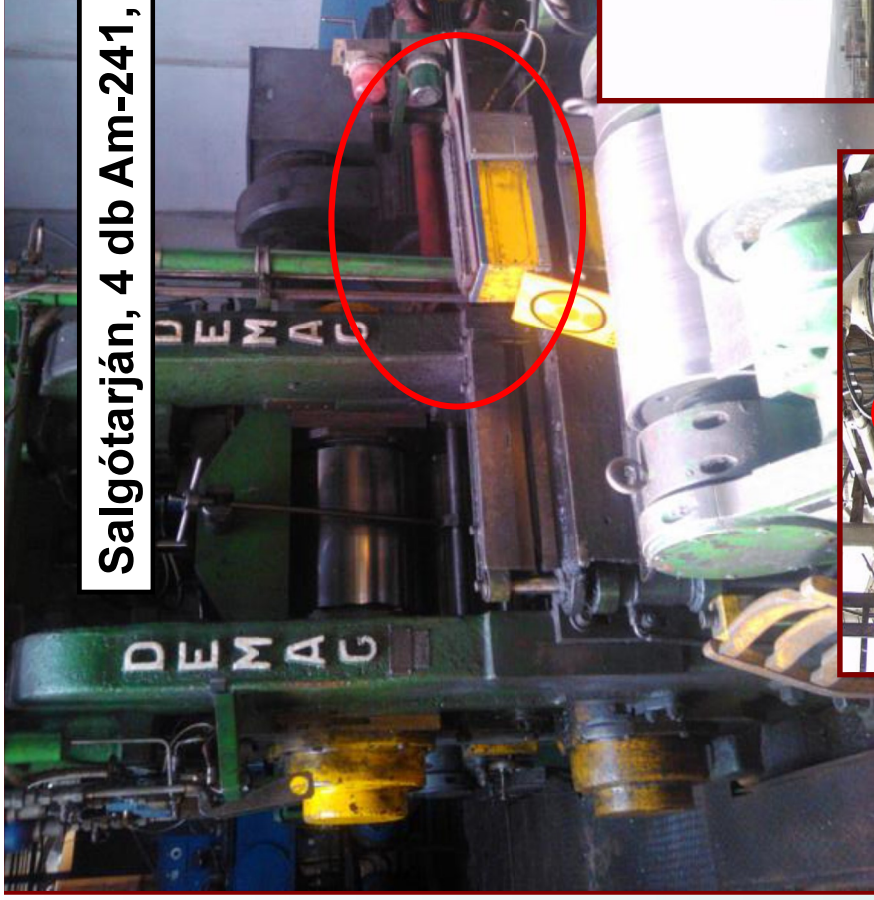


Inaktívnek vélt LDR afterloading besugárzó

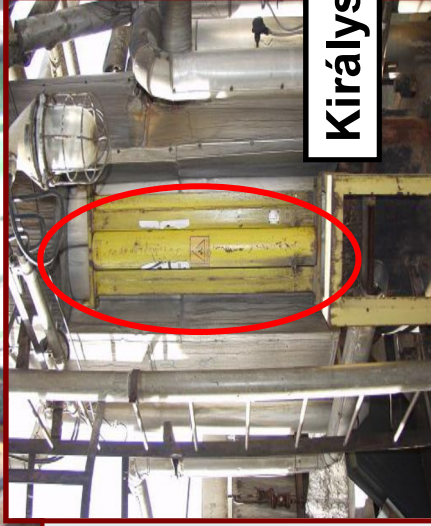
A leszakadt nehéz ajtó mögött
látható egy fiók, benne összesen
2-3 GBq Cs-137
sugárforrással

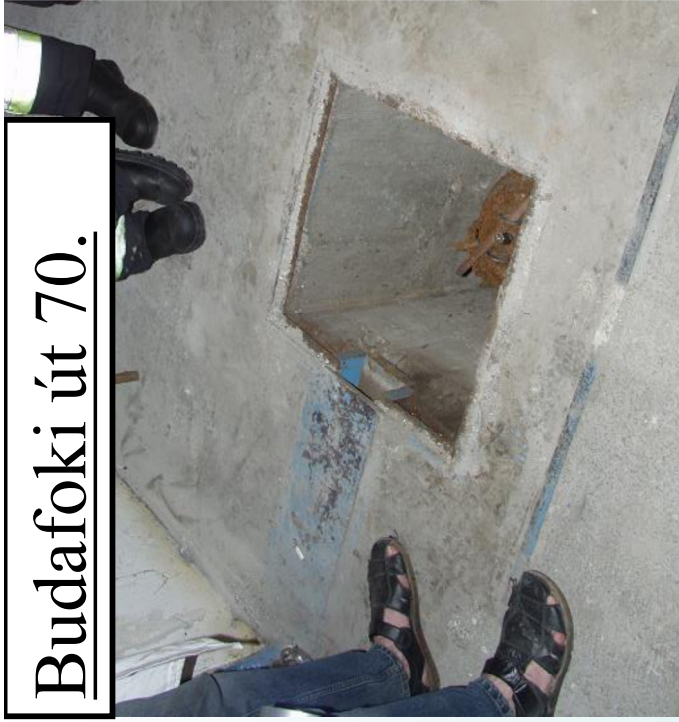


Salgótarján, 4 db Am-241, 60 GBq



Királyszentistván, 5 db Co-60, 22 MBq





Budafoki út 70.



Kazincbarcika

Szeged

2013.

márc.22.



Esemény Besorolási Formalap

Az esemény azonosítója :

Nemzetközi Nukleáris Esemény Skála

AZ ESEMÉNY MEGNEVEZÉSE		Hatósági felügyelet alól kikerült 5 db Co-60-as zárt sugárforrás, töltésszintmérő berendezésbe szerelve.										AZ ESEMÉNY IDŐPONTJA (év-hónap-nap óra-perc) 2016-01-13 13 h		
BESOROLÁS		BESOROLÁS DÁTUMA (év-hónap-nap)		SZINT							Az esemény jellege*			
ELŐZETES				SKÁLA ALÁTT/0 SZINT	ESEMÉNY		BALESET							
VÉGLÉGES				SKÁLA ALÁTT/0 SZINT	1	2	3	4	5	6	7			
AZ ESEMÉNY NEVE		HELYE/ LÉTESÍTMÉNY		ORSZÁG										
a Kemiplas Kft. 8195 Királyszentistván Kültér. Hrsz.0111/7				Magyarország										
Eseményre és a környezetre vonatkozó hatás		Hatósági korlátot meghaladó kibocsátás?									Igen Nem			
A lakosság egy vagy több tagjának a hatósági korlátot meghaladó besugárzása?		Egy vagy több dolgozónak a hatósági korlátot meghaladó besugárzása?									<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>			
Létesítményi memóriai gátlakra és a sugárvédelmi korlátokra vonatkozó hatás		Radioaktív szennyeződés elterjedése létesítményen belül?									<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>			
A radiológiai korlátok sérülése (üzemanyag sérülést is beleértve) egy létesítményben?		Mélyiségi védelem romlása?									<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>			
Egyéb információ		Fizikai sérülés vagy halálos áldozat?									<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>			
A problémát kezelték-e?		Sajtóközlemény került-e kibocsátásra?									<input type="checkbox"/> <input checked="" type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>			
(ha igen, szíveskedjen mellékelni, akkor is, ha nem angol nyelvről)											<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>			

<p>Az esemény leírása: (Ha az eseményben sugárforrás is érintett volt, adja meg az izotóp fajtáját, aktivitását és a NAÜ kategorizálását is) Előzetes szervezési és technikai előkészítés után 2016. január 13.-án az OSKSZ kiszállt a Kemiplas Kft. 8195 Királyszentistván Kúter. Hrsz.011/7 alatti telephelyére és sugárvédelmi felügyelete mellett a Biostop Kft. kiszerezte a 2015. nov.16.-án, az OAH-val közösen megsemlélt, szakmai felügyelet nélkül maradt sugárforrásokat. Az 5 db Co-60 forrást – az eredeti munkatartóikban - az OSSKI telephelyére szállítottuk, további intézkedésig. A források jelenlegi aktivitása 5-5 MBq körü szór. A munkatartókon nem látszódnak mechanikai sérülések, a sugárforrások teljesen az ármélykolt pozícióban maradtak. Ennek köszönhetően radioaktív anyag nem szabadult ki, az emberek nem tervezett sugárterhelése nagyságrendekkel az INES 1 szint alatt maradt. Az OSKSZ a helyszínen intézkedett a radiológiai esemény elhárításáról.</p>	
<p>A besorolás indoklása és az esetleges nehézségek azonosítása (A besorolás kapcsán az INES kézikönyv kiadását és megfelelő passzusát itt hivatkozza meg, amely alapján a besorolás megtörtént.) A munkatartók nem sérültek, a technológiai folyamatba épített töltésszintmérők, a tevékenység felhagyását követően sem módosultak. A nem tervezett sugárterhelés jelentéktelen maradt, radioaktív anyag nem szabadult ki, kontamináció nem történt</p>	
<p>Van-e csatolva egyéb dokumentum? Igen <input type="checkbox"/> Nem <input checked="" type="checkbox"/></p>	
<p>ÉRTKELEST VÉGEZTE (NÉV/ALÁÍRÁS) JÓVÁHAGYTA</p>	
<p>Juhász László, OSKSZ</p>	
<p>További információt szolgáltat</p>	
<p>Név: Cím:</p>	
<p>Telefon: 06-1-482-2000 Fax: E-Mail: radbiol@osski.hu</p>	

* Csak azt az egy mezőt kell bejelölni, amely az esemény alaptermészetét jellemzi.

Köszönöm a megtisztelő figyelmet!