



Országos Atomenergia Hivatal

SUGÁRVÉDELMI VONATKOZÁSÚ ESEMÉNYEK KIVIZSGÁLÁSÁNAK TAPASZTALATAI NEMZETKÖZI ÉS HAZAI SZINTEN

Vincze Árpád
Országos Atomenergia Hivatal

Rendkívüli események a világban (forrás: IAEA USIE adatbázis)

29 bejelentett esemény 2016-ban

**11 bejelentett esemény 2017-ben (március 15-ig) , ebből
2016-ban:**

- 9 db INES 1-es besorolású esemény
- 7 db INES 2-es besorolású esemény

2017-ben:

- 3db INES 1-es besorolású esemény
- 3db INES 2-es besorolású esemény

Az események fajtái: atomerőművi, **egyéb létesítményi**,
sugárforráshoz kapcsolódó, **szállítási**, és egyéb kategóriába osztott.





Országos Atomenergia Hivatal

Főbb események megoszlása

2016-ban a bejelentett 29 db esemény földrészek szerinti megoszlása:

- Dél-Amerika 4db
- Afrika 1db
- Észak-Amerika 6 db
- Európa 9 db
- Ázsia 9 db
- Ausztrália – nem érkezett bejelentés





Országos Atomenergia Hivatal

Eltulajdonítás



2016. október 10. Irán

2016. október 10-én Iránban két ipari raiográfus tartott hazafelé munka után, a kocsin egy Ir-192 sugárforrást tartalmazó gamma defektoszkóppal, ami kb. 1,11 TBq aktivitású volt. Leállították az autót egyikőjük lakása előtt és **őrizetlenül hagyták az autót kis időre**. Mire visszatértek, ellopták az autót a sugárforrást tartalmazó munkatartóval együtt. Az autót két nappal később megtalálták, de a gamma defektoszkóp a mai napig nem került elő.



Országos Atomenergia Hivatal

Nem tervezett besugárzások (munkavállalók, lakosság...)

2016. május 11. USA

2016. augusztus 15. Egyesült Királyság

2016. augusztus 24. USA

2016. október 19. Törökország

2016. november 11. Brazília

2016. szeptember 2. Egyesült Arab Emírátsok





Országos Atomenergia Hivatal

2016. október 17 Törökország – ipari radiográfia

Sakarya tartományban radiográfiai vizsgálatokat végeztek egy 15 Ci aktivitású I-192 sugárforrással és a vizsgálat elvégzését követően a radiográfus **sietségében nem ellenőrizte, hogy a sugárforrás visszakerült-e a munkatartóba.**

A munkaterület, ahol dolgoztak nem volt lezárva, a forrást egy 16 éves fiú megtalálta másnap 3:40 körül. Ő a hátsó nadrágzsebébe rakta a sugárforrást és 2,5 órát utazott vele az otthonáig. A rokonok, vendégek, akiknek megmutatta a forrást megnézték, megérintették azt.

Október 20-án jelentette a forrás tulajdonosa a török atomenergia hivatalnak a forrás eltűnését. **A sugárforrást október 20-án találták meg** és szállították el a hatóságok.

20 fő került kórházba az eset kapcsán, a legnagyobb többlet sugárzást a 16 éves fiú kapta, akinek a teljes testdózisa 1 Gy körüli érték (**1170 mGy**), a fenéke és a két oldala sérült jelentősen, a hugánál és bátyjánál másodfokú égési sérülések jelentkeztek a jobb kéz ujjain. A 16 éves fiú bátyja 90 mGy egésztest dózist kapott.

Hazai helyzet Jelentésköteles események

- ✓ **Rendkívüli eseményt** az észlelést követően haladéktalanul, de legfeljebb **két órán belül** köteles jelenteni az OAH-nak.
 - 16 órán belül INES minősítési javaslat.
 - Az INES 1 vagy felette 24 órán belül a közvéleményt tájékoztatni kell.
 - Az esemény körülményeit az engedélyes köteles megvizsgálni és 45 napon belül jelentést benyújtani az OAH részére.
- ✓ Ha **munkavállaló személyi dózisének** előre külön nem engedélyezett **növekménye egy kiértékelési periódusban > 2mSv**
 - haladéktalanul ki kell vizsgálni és a kivizsgálás eredményét meg kell küldeni az OAH-nak – felszólító levelet küldünk!
- ✓ Ha a munkavállaló személyi dózisének **a növekménye > 6 mSv** effektív dózist egy kiértékelési időszakban, vagy **summa > 20 mSv** vagy **szervdózis-korlát 30%-át túllépi**, az OAH köteles ellenőrzést tartani.



Országos Atomenergia Hivatal

Kivizsgált események - 2016

Kivizsgált események száma: 29

Kezdeményezés alapja:

- Hatósági személyi monitoring eredményei- Országos Személyi Dozimetriai Nyilvántartás
- Engedélyesek bejelentései
- Hatósági ellenőrzés eredménye
- Egyéb bejelentések

Az OAH 2016-ban:

- 7 esetben kezdeményezett hatósági szintű kivizsgálást
- és 22 esetben munkahelyi szintű kivizsgálást.



Országos Atomenergia Hivatal

Kivizsgálások eredményei

A 2016. évben sem lakossági, vagy foglalkozási **dóziskorlát**, sem a – kiemelt létesítmények esetében megállapított – foglalkozási dózismegszorítás **túllépésével járó esemény nem történt.**

Nem tervezett sugárterhelés: 5 esemény 7 munkavállaló

Orvosi alkalmazások: 3

B-szintű laboratórium: 1

Ipari radiográfia: 1

Maximális egyéni effektív dózis: **15 mSv**



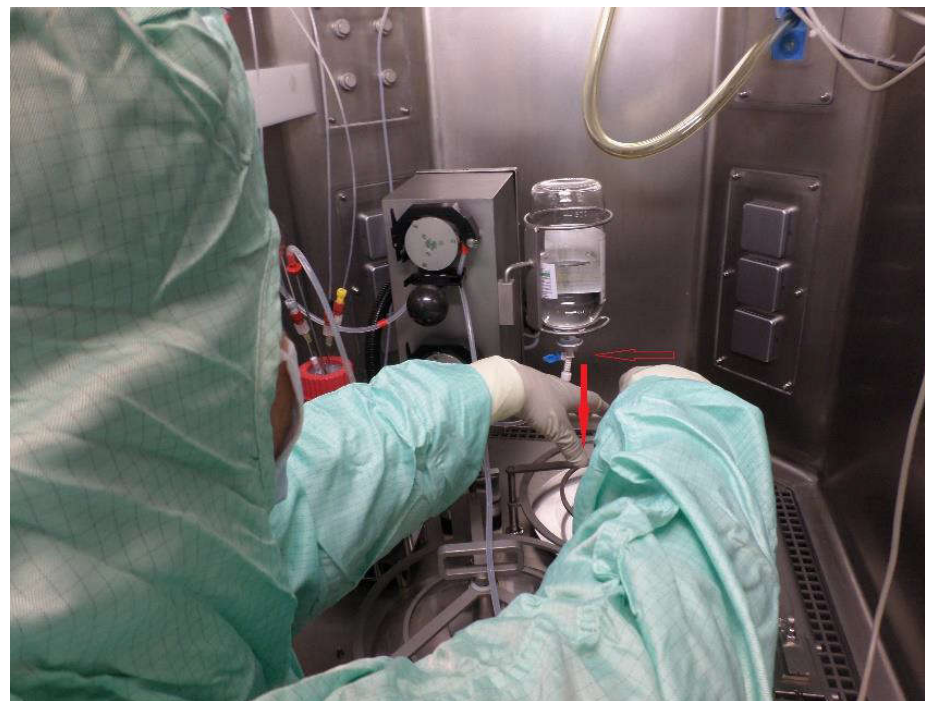
Országos Atomenergia Hivatal

Esemény 1: Nukleáris Medicina munkavállaló dózis korlát túllépése?

Esemény

1. Az OSZDNY értesítette az OAH-t, hogy egy munkavállaló TLD-én 23 mSv személyi dózisegyenértéket állapítottak meg.
2. Azonnal hatósági ellenőrzés.

- FDG osztás során az osztóberendezés (Veenstra Instruments, DSP-101) meghibásodott.
- A hibát észlelve az osztás folyamatát megszakították, és a megmaradt farmakont az igényeknek megfelelően kézi üzemmódban szétosztották és a fülkét dekontaminálták.
- Az gyártás során kb. 120 GBq FDG képződött, amiből kb. 90 GBq-t tudtak szétosztani, azaz kb. 30 GBq ^{18}F izotóp tartalmú oldat folyt ki.





Országos Atomenergia Hivatal

Esemény 1 – Problémák

Problémák:

- Dosicard: **5,5 mSv**
- 2 hónapra vonatkozó gyűrűdoziméter érték: **14,9 mSv**
- Az elmúlt tíz évben két alkalommal volt hasonló olyan eset, amikor műszaki hiba miatt kellett manuálisan beavatkozni: személyi dózisok maximum 0,5-1,5 mSv
- Doziméterek szabálytalan viselése!

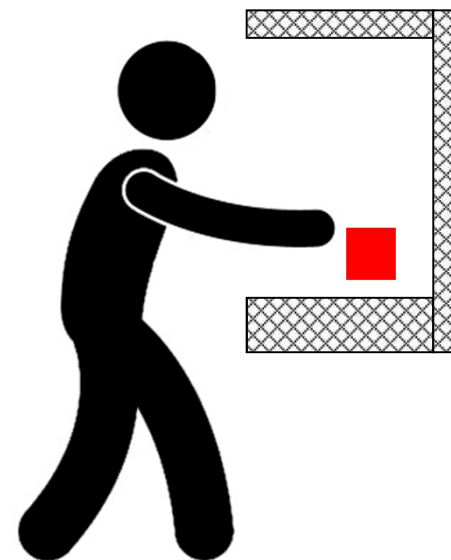




Országos Atomenergia Hivatal

Esemény 1 – Hatósági lépések

1. Érintett dolgozó felfüggesztése
2. OKK OSSKI felkérése dózis-rekonstrukciós elemzésre – külön előadás
3. **$E \sim 15 \text{ mSv}$, INES 0**
4. **Felfüggesztés visszavonása, Maradék $E < 3,5 \text{ mSv}$**
5. **Dekontaminálásban, veszély-helyzet kezelésben nem vehet részt**





Országos Atomenergia Hivatal

Esemény 1 – Tanulságok

- Munkavégzés felügyelete: helyesen viselt és hitelesített eszközökkel!
- Nem volt az ilyen eseményre elhárítására terv:
 - Dekontaminálást megalapozó mérések hiánya
 - A kifolyt ^{18}F azonnali feltakarítása nem indokolt
 - Kézi szétosztást másik fülkében kellett volna végrehajtani
 - illetve miért nem lehetett pl. 1 napot várni a dekontaminálás és a tevékenység folytatása előtt
 - Dózis megosztása a munkavállalók között – optimalás!



Országos Atomenergia Hivatal

Köszönöm a megtisztelő figyelmet!



Országos Atomenergia Hivatal

Egyéb események

- 625-650 MBq aktivitású ^{99m}Tc jelzett metilén-difoszfonsav tartalmú injekciót kapott beteg rosszul lesz 2,5 óra múlva, köhögés és vér köpés, vérzés, sikertelen életmentés
 - Asszisztens felvételre készült, már nem viselt védőeszközt (0,5 mm Pb kesztyű, köpeny)
 - Az életmentésben részt vettek nem sugaras dolgozók is!
 - Foglalkozási és lakossági sugárterhelés: 26,39 μSv ,
 - **Tanulság: ilyen eseményre is fel kell készülni (patológia)!**
- ^{131}I terápiás radioaktív vizelet gyűjtő tartály túlfolyása rossz tervezés miatt: 2 fő dekontaminálási munka alatt - $E = 2 + 106 \mu\text{Sv}$!
- Zárt sugárforrások alkalmazására engedéllyel rendelkező laboratórium ^{90}Sr szennyeződése, 31 MBq-es ^{90}Sr kalibráló sugárforrás nyitottá válása miatt. – **észlelés 9 nap elteltével!!**
- ^{153}Sm szennyeződés izotóplaboratóriumban – **észlelés máshol!!**



Esemény 2: ^{99m}Tc szennyező

Országos Atomenergia Hivatal

Esemény

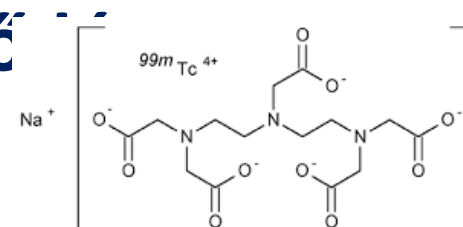
- A beteg reggel 8 órakor 625-650 MBq aktivitású ^{99m}Tc jelzett metilén-difoszfonsav tartalmú injekciót kapott. A nővér szerette volna elkészíteni 10:30-kor a felvételeket a betegről, a vizsgálóágyra fektetés közben a beteg köhögött, és vért köpött. A jelen lévő asszisztens már nem volt 0,5 mm ólom-egyenértékű védőeszközben, kesztyűben, mert ekkor már nem kötelező. A súlyosan vérző beteg a dolgozó karját radioaktív vérrel szennyezte.

Tanulságok:

- A dolgozó sugárterhelése az utólagos mérések szerint 26,39 μSv értékre becsülhető. Az ellátásban résztvevő orvosok és asszisztensek, akik a Sürgősségi Betegellátó Osztály dolgozói nem sugárveszélyes munkakörben dolgoztak, az életmentés során 26,39 μSv dózist kaptak.
- A kötelező SBO őrzés során a beteg mellett nem tartózkodott senki, így 4 m-re a betegtől átlagosan 0,46 $\mu\text{Sv/h}$ dózisteljesítmény volt mérhető. Tehát a 2 órás őrzés alatt 0,92 μSv dózis kapott az ellátó személyzet. A Patológiai Osztály csak a 2 órás őrzés után kapta meg a beteget.
- Fontos a biztonsági elemzések készítésekor a normálistól eltérő események minél szélesebb körű felmérése

Intézkedés:

- a Sürgősségi Betegellátó Osztály számára 2db 0,254 mm ólom egyenértékű kötény került rendszeresítésre ilyen esetre





Országos Atomenergia Hivatal

Esemény

- XY Kft. telephelyén nagy dózisú ^{131}I terápiát végeztek, a radioaktív vizelet gyűjtése egy erre a célra kialakított és engedélyezett tartályrendszerbe történt. Egyik nap észlelték, hogy a Kft. alagsorában elhelyezett derítő tartályoknál a szünetmentes tápegység a gyűjtő tartály átemelő szivattyújának motorja, valószínűleg áramszünet után nem kapcsol vissza. Ezért a gyűjtő tartályban lévő radioaktív jódot tartalmazó vizelet a medence padlójára ürült. A szivattyú visszakapcsolása után a kikerült folyadék nagy részét a visszaszívta a tartályba. A közelben elhelyezett légszennyezés mérők adatai nem utaltak környezeti radioaktív szennyezés növekedésre.
- A pajzsmirigy mérés során 269 Bq-t számítottak ki a pajzsmirigyben felhalmozott aktivitásra, és 4 órával az eseményt követően hajtották végre a mérést, az eredeti felvétel mértéke ennek kb. 20-szorosa ...”. „Tehát kb. 5,3 kBq lehetett az eredeti felvétel a legkonzervatívabb becslés szerint. Ugyanilyen megközelítést alkalmazva ... a felvétel alapján 2,07 mSv lekötött egyenérték dózis adódik a pajzsmirigy, és 106 μSv lekötött effektív dózis a dolgozó sugárterhelésére...

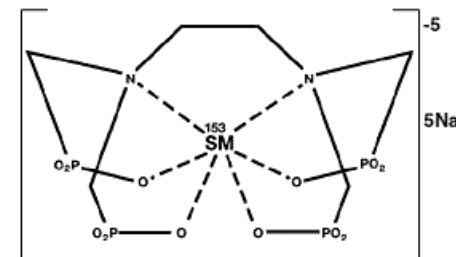
Tanulságok :

- A 487/2015 Korm. rendelet nevesíti azokat az ún. „sztenderd eljárásokat”, amelyeket a dózisok kiszámítása során elsődlegesen használni kell, az elemzést nem a rendeletileg előírt ICRP 119 alapján készítették el.
- Külső sugárterhelés is érte a dolgozókat az elhárítás során, ezt nem vették figyelembe. Az elemzés szerint 5 percet tartózkodtak a legrosszabb esetben 25 $\mu\text{Sv/h}$ dózisteljesítményű térben, mely alapján a külső sugárterhelésük mértéke 2 μSv ...

Intézkedés:

- Az OSZDNY-ban rögzítésre került két fő többlet sugárterhelése 106 μSv lekötött effektív dózis...)

^{153}Sm szennyeződés izotóplaboratóriumban



Esemény:

- B szintű izotóplaboratóriumban ^{153}Sm oldattal végeztek kalibrálást (8 ml-es ampulla), az oldatot dörzsminta vétellel ellenőrizték a munkavégzés előtt, szennyezettséget nem tapasztaltak. 2 fő végezte a munkát, védőfelszerelésben. A munka végeztével a kezek felületi szennyezettségét ellenőrizték, nem mértek szennyeződést.
- Másnap a sugárkapu más sugárveszélyes munkahelyen bejelzett, ^{153}Sm szennyeződés volt mérhető az egyik munkavállaló kézfejen (37 Bq/cm^2), az állán és a szemöldökén, utána dekontaminálták a dolgozót ($0,5 \text{ Bq/cm}^2$ alá csökkent a szennyeződés). A laboratórium dekontaminálása a munkavégzést követő napon történt.
- A szennyeződés az ampulla alján volt?

Tanulságok : Nem vették észre a ^{153}Sm szennyeződést...

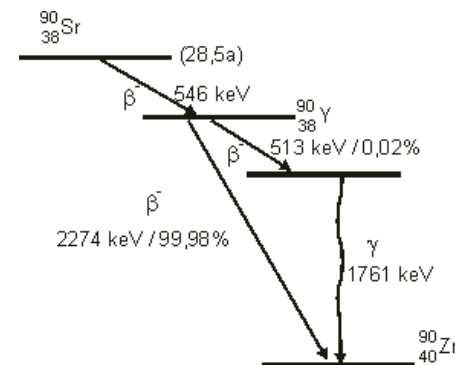
Intézkedés:

- A „B szintű” izotóplaboratórium munkatársainak önellenőrzése szigorításra került.
- Mindig el kell végezni a távozáskor a felületi szennyezettségmérését, és az eredményt dokumentálni kell.



Országos Atomenergia Hivatal

^{90}Sr szennyeződés



Esemény:

- Zárt sugárforrásokat alkalmazó, engedéllyel rendelkező laboratórium ^{90}Sr szennyeződése, 31 MBq-es ^{90}Sr kalibráló sugárforrás inhermetikussá válása miatt.
- A forrás kiesett a munkavállaló kezéből, majd azt a munkavállaló visszarakta a tartójába és elrakta az izotóptárolóba. Ezt követően 9 nap telt el a szennyezettség észleléséig.
- Az eset során szennyeződött a laboratórium és az ott dolgozó munkavállalók is. (A sugárforrás SrCl_2 kristály formában volt, „minősége” 2004-ben lejárt.)
- Elvégzett műveletek: Dekontaminálás, 24 órás vizeletminta gyűjtése és leadása mérésre, az OAH értesítése.

Tanulságok :

- a sugárforrást már korábban el kellett volna temettetni vagy „újrátokozni”,
- a munkavállaló nem feltételezte a sugárforrás sérülését...
- a laboratóriumban nem volt béta szennyeződés mérés mindennapos, mert nem nyitott forrásokkal dolgoztak a munkavállalók....

Intézkedés:

- Új MSSZ készült, melyben a zárt sugárforrások használatára vonatkozó szabályozást bővítették