

Az Országos Sugáregészségügyi Készenléti Szolgálat bemutatása

1. Bevezetés, az Országos Sugáregészségügyi Készenléti Szolgálat (OSK SZ) feladata, szervezeti felépítése

Miért is van szükség egy ilyen szervezetre? Ki működteti? Kik alkotják a tagjait? Ezekre a kérdésekre kívánunk válaszolni a következőkben:

Az atomenergia békés célú alkalmazása a mindennapjaink része. Az ionizáló sugárzás alkalmazásával az élet számos területén találkozhatunk úgy, mint az iparban, a mezőgazdaságban, az egészségügyben vagy akár a tudományos kutatásokban is. Az atomenergia felhasználása az emberiség életfeltételeinek javítását eredményezte, azonban a rendeltetéstől eltérő használata károsíthatja mind az embert, mind pedig az élővilágot, illetve a természeti környezetet egyaránt, ezért kiemelten fontos a szabályozott keretek között tartása. Magyarországon az ionizáló sugárzás káros hatásaival szembeni védelemről az 1996. évi CXVI. számú törvény (az ún. „atomtörvény”) rendelkezik, amelynek végrehajtásáról számos rendelet szól.

Fontos megjegyezni, hogy a radioaktivitás (vagyis az ionizáló sugárzások létrejötte) egy természetes jelenség, amely folyamatosan jelen van a minket körülvevő környezetben és ugyan így a saját testünkben is. Megállapítható tehát, hogy a radioaktivitásnak a természetes jelenlétéből következően van egy olyan természetes mértéke, amellyel szemben értelmetlen a védekezés – hiszen ennek a természetes szintnek a Földön az élet kialakulása óta kivétel nélkül minden élőlény ki volt, és ki lesz téve. A sugáregészségügy, a sugárvédelem (vagyis az ionizáló sugárzásokkal szembeni védekezés) feladata elsődlegesen a mesterségesen létrehozott ionizáló sugárzások biztonságos alkalmazásának a biztosítása. Balesetek azonban a szigorú szabályozás ellenére is előfordulhatnak. Az ionizáló sugárzást kibocsátó berendezésekkel vagy radioaktív anyagokkal kapcsolatos rendkívüli (nem várt) események kezelése pedig fokozott elővigyázatosságot igényel, hiszen az ionizáló sugárzás semmilyen emberi érzékszervvel nem érzékelhető.

2. Az OSK SZ feladata

Az Országos Sugáregészségügyi Készenléti Szolgálat (röviden OSK SZ) felállításáról az Atomtörvény felhatalmazása alapján az egészségügyért felelős miniszter rendelkezett a 16/2000. (VI. 8.) EüM rendeletben. A Szolgálat feladatait a fent említett rendelet 26 §-a, valamint a 17/1996. (I. 31.) Korm. rendelet határozza meg. Ez a rendelet tárgyalja a talált vagy lefoglalt radioaktív vagy nukleáris anyagokkal kapcsolatos intézkedéseket. A rendelet értelmében a rendkívüli sugaras események során a rendőrség feladata biztosítani a helyszínt és értesíteni a megfelelő szakmai szervet. Az ilyen esetekben az Országos Sugáregészségügyi Készenléti Szolgálatot riasztják, amelynek feladata szakmai tanács nyújtása az elhárításban részt vevők közvetlen sugárvédelmének érdekében, valamint a szükséges sugáregészségügyi feladatok meghatározása, hogy a vélt vagy valós veszély mielőbb ellenőrzés alá kerüljön.

Az OSK SZ tevékenységi hatásköre az alábbiakra terjed ki:

- a baleset/rendkívüli esemény helyszínén mérések végrehajtása,
- szaktanácsadás,
- intézkedés,
- a talált vagy lefoglalt radioaktív anyag elszállítása, és
- annak ideiglenes tárolása.

A hatáskör azonban nem foglalja magában a nukleáris létesítményben (pl. az atomerőműben) bekövetkező rendkívüli eseményeket és a nukleáris veszélyhelyzetet, az OSK SZ csak viszonylag kis mennyiségű radioaktív anyag vagy sugárforrás kiváltotta rendkívüli esemény kezelésére jogosult.

3. Az OSK SZ szervezeti felépítése

Az OSK SZ működtetéséért az Országos Tisztifőorvosi Hivatal (OTH ANTSZ) felelős. A Szolgálat vezetője az Országos 'Frédéric Joliot-Curie' Sugárbiológiai és Sugáregészségügyi Kutató Intézet (röviden OSSKI) mindenkori vezetője. A Szolgálatban ügyeletet adó személyzet (jelenleg 6 fő) szintén az OSSKI munkatársai, akik 24 órás készenléti ügyeleti rendben váltják egymást. A szervezet személyi állományához tartozik továbbá a Szolgálat ügyintézője (1 fő) és az ügyeletes sofőr, akit szintén az OTH biztosít. Az ügyeletet adók végzettségüket tekintve főként diplomás fizikusok.

4. Tipikus riasztási események, az OSK SZ eljárásrendje

Milyen rendkívüli eseményekkel kapcsolatban keresik meg az OSK SZ-t? Mely esetek fordulnak elő a leggyakrabban? Mi a lefoglalt tárgyak utóélete? Mikor fontos riasztani a Szolgálatot? A következőkben a fenti kérdésekre igyekszünk választ adni.

Tipikus riasztási események

Az ionizáló sugárzást kibocsátó (radioaktív) anyagok birtoklása és szállítása hatósági engedélyhez kötött tevékenység, amelynek feltételeiről a hazai jogszabályok mellett nemzetközi egyezmények is rendelkeznek. Mint arra már korábban utaltunk, minden anyag tartalmaz radioaktivitást, jogi értelemben viszont csak az számít radioaktívnak, amelyben a radioaktív anyagok (izotópok) aktivitása és/vagy aktivitáskoncentrációja meghaladja a jogszabályban (23/1997. (VII. 8.) NM rendelet) meghatározott értéket. A megállapítottnál kisebb aktivitásokra a jogi szabályozás már nem vonatkozik, ezt nevezük mentességi aktivitásnak. Az engedély nélkül szállított radioaktív anyagok kiszűrésére (BNS 94 típusú) sugárkapukat szereltek fel az országhatár 36 pontján a határátkelőknél, illetve csomagvizsgáló berendezéseket telepítettek a jelentős áruforgalmat lebonyolító logisztikai központokban, mint pl. a Magyar Posta Zrt. központjaiban, és a repülőtéren.



Az OSK SZ által ellátott rendkívüli események száma éves szinten a 2004-2012 közötti időszakban 26-50 közötti volt. A riasztások kb. kétharmadát (12-45 eset/év) az előbb említett sugárkapuk riasztásaira történő kiszállások teszik ki (a sugárkapu riasztások száma éves szinten ennél jóval nagyobb, 1-2000 eset/év, azonban az esetek többségében nincs szükség az OSK SZ közreműködésére. Ilyen esetekben a riasztás oka nyilvánvaló, pl. ellenőrzött radioaktív szállítmány, izotóp diagnosztikai vizsgálaton részt vett páciens, műtrágya vagy cirkon homok szállítmány határ átlépése.).

A határátkelők mellett a fémhulladékok feldolgozásával, hasznosításával foglalkozó hulladékgyűjtő telepeken is fel vannak szerelve sugárkapuk. Ugyanis előfordulhat, hogy fémhulladék közé keveredik sugárzó anyag – de pl. a vízvezetékek esetében a cső belső falára kitapadó vízkő felhalmozódhat olyan mennyiségben, hogy a benne levő természetes radioaktív anyagok megszólaltatják a sugárkaput.



Iparban használt csővezeték belső falán természetes uránvegyületeket tartalmazó vízkő

Az ellenőrzéskor bekövetkező riasztást mindig valódi eseményként kell kezelni és meg kell keresni a riasztás okát. A radioaktivitás széleskörű felhasználása miatt, a hétköznapiakban használt tárgyak között is előfordulnak radioaktívok. Ilyenek pl. a régebben készített, rádium tartalmú, világító számlapú órák, mérőműszerek kijelzői, sorompók érzékelői.



Rádium tartalmú műszerszámlapok



Műszerbe épített cézium sugárforrás

Más esetekben sugárzó anyagokra bukkannak örökségi hagyatéokban vagy elfeledett sugárforrást találnak intézmények raktárhelységeiben.



**VÁRATLANUL ELŐKERÜLŐ
VESZÉLYES
SUGÁRFORRÁS
2006. január 9.
Inaktívnak vélt LDR
afterloading besugárzó**

**A leszakadt nehéz
ajtó mögött látható
egy fiók, benne
összesen
5-6 GBq Cs-137
sugárforrással**



A talált vagy lefoglalt sugárzó anyagok esetszáma évente csekély, 1-5 közötti. Radioaktív vagy nukleáris anyagok csempészetére utoljára a '90-es években adódott példa. A rendőrség által lefoglalt sugárforrások az OSSKI-ba kerülnek, ahol a rendőrségi eljárás lefolytatása végéig meg kell őrizni őket. Ezt követően visszakerül a tulajdonoshoz, ha az jogosulttá válik a forrás birtoklására. A többi sugárforrás az OSSKI-nál marad megőrzésre, ahonnan a megfelelő biztosítás mellett elszállítják a püspökszilágyi radioaktív hulladéktárolóba.

Az OSK SZ eljárásrendje

A Szolgálat ügyeletesét hivatali szervek (pl. rendőrség, határ rendészet, katasztrófavédelem) és magánszemélyek, állampolgári bejelentés alapján egyaránt riaszthatják. Az ügyeletes ezután tájékozik a riasztás indokoltságáról, és ha valósnak bizonyul, a helyszínre megy. Az OSK SZ ügyeletes feladata, hogy olyan intézkedéseket javasoljon, amellyel az esemény sugáregészségügyi ellenőrzés alá vonható, egészen addig, amíg a személyi, lakossági vagy környezeti kockázatok megszüntethetők. Fontos megjegyezni azonban, hogy az ügyeletesnek hatósági intézkedési jogköre nincs. Az OSSKI munkatársa együttműködik a hatóságokkal szakmai segítséget nyújtva azoknak. Továbbá az OSK SZ ügyeletesének nem feladata az elhárítás technikai kivitelezése sem.

A Szolgálat **ügyeleti telefonszáma: 06-20-936-4847**, amely napi 24 órában hívható. Egy tárgy radioaktivitására lehet gyanakodni, ha azon sugárveszélyre figyelmeztető jelzést lehet látni.



5. A készenléti autó, az OSKSZ felszerelése/műszerei

Hogyan jutnak el az esemény helyszínére? Milyen mérőműszerek vannak/mit tudnak mérni?

A készenléti autó és tartozékai

A Szolgálat a feladatainak ellátásához rendelkezik egy speciálisan kialakított gépkocsival, az úgynevezett **készenléti autóval**, amelynek elején és oldalán jól láthatóan fel van tüntetve a Szolgálat neve.



Az autóba beépítésre került egy 215 kg súlyú, ólom árnyékolású hordó, amelyben a helyszínen lefoglalt, veszélyesnek ítélt radioaktív anyag szállítható el 5 GBq¹ összaktivitásig (Co-60 izotópra vonatkoztatva). Összehasonlításként egy átlagos felnőtt ember szervezetében kb. 8-9 kBq összaktivitásnak megfelelő, természetes radioaktivitás található.

A készenléti autó állandó felszerelése közé mérőműszerek és a hozzájuk tartozó távtartók és teleszkópos detektorok tartoznak. Az utóbbiak jelentősége abban rejlik, hogy használatukkal nagy aktivitású forrás közelében anélkül is lehet mérni, hogy közvetlen mellette állnánk, vagy kezünkben tartanánk. A távtartókkal (manipulátor karokkal) pedig a sugárforrások megfoghatók magunktól távol tartva is. Mindez azért fontos, mert pontszerű sugárforrás esetében a sugárzás mértéke a távolság négyzetével fordítottan arányosan csökken és vele a sugárzástól kapott dózis is. Csak megemlítenék itt a sugárvédelem két másik fontos védekezési eszközét:

- az idővédelmet (a sugárforrás közelében való tartózkodás idejének csökkentése) és
- az árnyékolást (a radioaktív sugárzásokat elnyelő anyagok használata).

A mérőeszközök mellett megtalálhatók természetesen az egyéni védőeszközök, dörzs-mintavevő eszközök, a sugárzó anyaggal szennyezett (kontaminált) terület lehatárolására alkalmas eszközök és a sugármentesítéshez szükséges anyagok (úgynevezett dekontamináló készlet).

¹ Bq (becquerel) = a radioaktív bomlás mértékegysége (bomlás/másodperc), 1 GBq = 1 milliárd Bq, 1 kBq = ezer Bq.

Az OSKSZ mérőműszerei

Az OSKSZ mérőműszerei mindhárom radioaktív (alfa-, béta-, gamma-) sugárzás fajta és a neutron-sugárzás mérésére is alkalmasak. Mindezek az alábbi helyszíni vizsgálatok, feladatok elvégzését teszik lehetővé:

- elvesztett sugárforrás megtalálása,
- ismeretlen gamma- vagy neutron-sugárzási tér felmérése,
- egy felület sugárzó anyaggal való szennyeződésének megállapítása,
Ez utóbbi vizsgálat különösen akkor lehet fontos, ha egy sugárzó anyag tokozásának sértetlenségéről kell meggyőződni (Nem került-e sugárzó anyag a környezetbe?).
- ismeretlen gamma-sugárzó anyag azonosítása.

A következőkben a mérőműszereket mutatjuk be típusonként:

Dózisteljesítmény mérő

(típus: **Automess 6150 AD 6/b**)



A műszer szcintillációs elven működik. A sugárzás energiája egy kristályos szcintillátor anyagban nyelődik el, amely a gerjesztés

hatására fény fotonokat bocsát ki magából. A fotonok áramát a műszer elektronok áramává (elektromos árammá) alakítja, amelyet azután felerősít. Az így kapott áram erőssége arányos lesz az elnyelt sugárzás mértékével. A műszer leginkább a háttér közeli, illetve azt néhány nagyságrenddel meghaladó gamma-sugárzás dózisteljesítményének mérésre alkalmas. A dózisteljesítmény jelentése: egységnyi időre vetített (pl. egy órára számolt) dózis (biológiai károsítás mértékét kifejező mennyiség) nagysága, mértékegysége a Sv/h. A gyakorlati életben ennek töredékei használatosak: a mSv/h, μ Sv/h, nSv/h rendre egy ezred, egy milliód, illetve egy milliárdod Sv/h-t jelentenek. A műszer méréstartomány a 10 nSv/h és 10 mSv/h közé esik – Magyarországon az átlagos természetes háttérsugárzás szintje 100 ± 30 nSv/h.

A műszer érzékenysége folytán alkalmas elvesztett gamma-sugárzó anyag felderítésére, gyors információt nyújt a sugárzási tér nagyságáról.

Megjegyzendő, hogy minden dózisteljesítmény mérő műszer egyben alkalmas kumulált (összegzett) dózis értékének mérésére is. Ez az jelenti, hogy a műszer kijelzi a bekapcsolástól kezdődően összegzett dózis értékét is. A dózis mérés alsó küszöbhatára rendszerint 1μ Sv.



**Dózisteljesítmény mérő
felületi szennyezettség mérőfejjel**

(típus: *FAG FH 40 F2* (kiegészítve *FHZ 731* tip. nagy érzékenységű alfa/béta szondával)

Az alap műszerbe egy Geiger–Müller (GM) számláló van beépítve. A mérés azon alapszik, hogy a műszer érzékeny térfogatában (a detektorban) lévő gáz töltetet ionizálja a rajta keresztül haladó nagyenergiájú sugárzás. Az

Dózisteljesítmény mérő

(típus: *Victoreen 450P DE SI*)



ionizáció során felszabaduló elektronok átadják a töltésüket a detektor fegyverzetének és eredményül a detektor kimenetén elektromos áramimpulzus jelenik meg. A létrejövő impulzus nagysága független a sugárzás energiájától, ezért a detektor csak a beeső sugár részecskék megszámlálásra alkalmas. Az alap műszer nagyobb sugárzási terek gamma-dózisteljesítményének felmérésére alkalmas, a méréstartományja 10 nSv/h-10 mSv/h közötti.

A műszerhez többféle kiegészítő hozzá kapcsolható: teleszkópos detektor és végablak. Az utóbbi lehetővé teszi felületek szennyezettségének vizsgálatát alfa és béta-sugárzó izotópokra is. A gyakorlatban ez úgy is megvalósítható, hogy a vizsgálandó felületet áttörlik vattával és vattára kitapadt szennyeződés radioaktivitását mérik meg, így akár nagyobb felületről lehet mintát venni, mint amekkorát a detektor lát, a detektor érzékeny felületének korlátozott mérete folytán.

Ebbe a detektorba egy ionizációs kamra van beépítve, amelynek a mérési elve megegyezik az előbb ismertetett GM számlálóéval, azzal a különbséggel, hogy a detektor kimenetén megjelenő jel itt arányos az elnyelt sugárzás energiájával, úgymond energia-szelektív mérést tesz lehetővé. A készülék szintén dózisteljesítmény mérésre alkalmas, az előnye, hogy a gamma-sugárzás mellett a röntgen-sugárzás kimutatására, mérésére is alkalmazható.

Kézi digitális gamma-spektrométer
(típusa: fieldSPEC)



A műszer szintén szcintillációs elven működik. A detektor érzékeny

részét egy nagyméretű NaI(Tl) szcintillációs kristály képezi, amely a gamma-sugárzás energiaszelektív mérését biztosítja. A mérés elve megegyezik a fentebb ismertetettel, azzal kiegészítve, hogy a műszerbe beépített elektronika képes a detektor kimenetén megjelenő áramimpulzusokat osztályozni a nagyságuk alapján és úgymond csatornába sorolni. A készülék ez által alkalmas ismeretlen gamma-sugárzó izotópok minőségének helyszíni azonosítására. A műszernek emellett szintén van dózisteljesítmény mérő funkciója is.

Neutron dózismérő

(típusa: Neutron monitor 2222A, Wedholm Medical)



A műszer a neutron-sugárzás mérésére alkalmas. Neutron-sugárzással normál körülmények között nem találkozunk, azonban mesterségesen előállítható, pl. reaktorokban, gyorsítóknál, illetve neutron-termelő eszközökkel. A detektorba BF₃ töltött proporcionális számláló van beépítve, amely polietilénnel és boronnal van körülveve. A műszer méréstartománya 1 µSv/h és 1 Sv/h közé esik.