

# 7.Jogszabályi előírások ismertetése, szabványok áttekintése

## 7.1. Általános kérdések

7.1.1.A sugárvédelem alapelvei és érvényesítésük

7.1.2.Az atomenergia alkalmazásának sugárvédelmi kategorizálása

7.1.3.Sugárterhelésnek kitett munkavállalók kategóriákba sorolása

7.1.4.Ismertesse a hazai dóziskorlátok rendszerét

7.1.5.A sugárvédelmi optimálás megvalósítása, a dózismegszorítás fogalma és használata

7.1.6.Munkaterületek besorolása és felügyelete (ellenőrzött és felügyelt területekre vonatkozó követelmények)

7.1.7.Sugárveszélyes munkakörben foglalkoztatott munkavállalók kategóriái, jogai és kötelezettségei

7.1.8.A sugárvédelmi szakértő által nyújtott tanácsadás igénybevételének szükségessége és területei

7.1.9.Nyitott, valamint zárt sugárforrásokra vonatkozó követelmények

7.1.10.A Sugárvédelmi Leírás rendeltetése, főbb tartalmi követelményei

7.1.11.Az MSSZ rendeltetése, főbb tartalmi követelményei

7.1.12.Sugárvédelmi nemzeti szabványok alkalmazhatóságának szabályai és korlátai

+ röntgen és izotop laboros szabvány

## 7.1.1.A sugárvédelem alapelvei és érvényesítésük

### A sugárvédelem céljai:

- a munkavállalók és a lakosság (jövő nemzedékek) védelme az ionizáló sugárzás káros hatásai ellen
- elősegíteni az atomenergia békés célú, biztonságos alkalmazását

### A sugárvédelem alapelvei és érvényesítésük:

- indokolás
- optimalás
- dóziskorlátozás

### Biztonsági elemzések célja (12.1.1 idézzünk)

- Teljesülnek-e a sugárvédelmi normák, 2/2022 OAH. Rendelet, szabványok előírásai, dózis korlátok, irányadó szintek, (biztonsági célok elérése)
- Módszertana: determinisztikus hatások megvalósulásának és a sztochasztikus hatások elemzése (üzemzavarra és balesetre külön klüön)
- Káros hatások előfordulásának a valószínűségének elemzése (okok:emberi, technikai,környezeti,külső,belső)
- Károk mértéke (modellezés, becslések vagy mérési adatok alapján)
- Befolyásoló tényezők elemzése (szenzitivitási faktorok)

International Nuclear Safety Group (INSAG) (INSAG SERIES)

**Elemzés kiterjed mindenre amit kockázatot jelent:** Az alkalmazott sugárforrásra ,A teljes alkalmazási területre (munkavállaló, technológia),A biztonságos alkalmazáshoz szükséges kapacitásokra, Lehetséges balesetek/nem kívánt események reális felmérése ,

### Fontosak az orvos szakmai szempontok.

- A diagnosztikai területen általában alacsony a kockázat, ritka a súlyos sugársérülést okozó balesetek előfordulása. A leggyakrabban előforduló balestek az oktatottság/képzettség hiánya és a berendezések hiányos karbantartása miatt fordulnak elő. Illetve a minőségbiztosítási ellenőrzések hiányossága.
- A terápiás alkalmazások magasabb kockázatúak
- Indoklás: elsősorban orvos szakmai döntésen alapul (kezelő orvos felelőssége)
- Optimálás: irányadó szintek (orvos szakmai kollégiumok határozzák meg)

**Kockázat elemzés tartalma:**Normál működési állapotok meghatározása ,Előfordulható események azonosítása, Folyamatok elemzése,Összefüggő hibasorozatok elemzése,Munka vállalók és páciensek/gondozók megbízhatósága,Berendezések/ beszállítók meghibásodása , Determinisztikus és Sztochasztikus hatások előfordulása, Biztonsági funkciók felsorolása( Beépített biztonsági rendszerek , passzív és aktívak,Technológiába be épített biz. rendszerek ,Tervezési alapelvek=redundancia, Diverzitás Függetlenség,, Meghibásodás tűrés rendszer szinten .

**A sugárvédelem célkitűzései:** biztosítani ,hogy determinisztikus hatások ne léphessenek fel, és hogy a sztochasztikus hatások megjelenési valószínűsége az ésszerűen elérhető legkisebb legyen, amely még a társadalom számára elfogadható szintű.

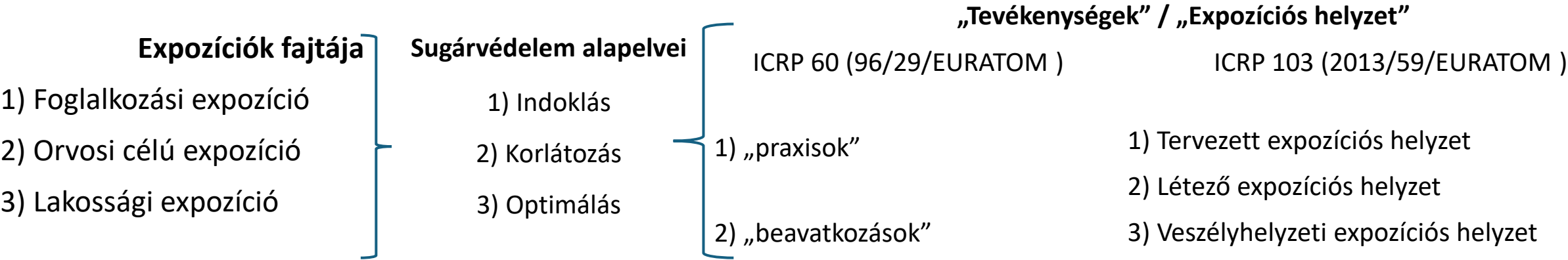
Azaz:

- a sugárzást alkalmazó személyek foglalkozási kockázata ne legyen nagyobb, mint egyéb foglalkozási ártalmak kockázata ( $10^{-4}$  eset/év); (1:10000)
- hogy a lakosság mesterséges eredetű sugárterheléséből származó kockázat ne haladja meg az egyéb civilizációs ártalmakból eredő kockázatot ( $10^{-5}$  eset/év). (1:100000)
- Mikro rizikó 10 mikroSv ( $10^{-6}$ )
- LNT model szerint a sztochasztikus hatások minimálisak legyenek

A sugárzás indukálta daganat keletkezésének kockázata (valószínűsége) kb. 5%/Sv.  
20mSv elszennvedése 1:20000 kockázat

BALESETI HALÁLESETEK MAGYARORSZÁGON 2000-BEN		
kiváltó ok	halálesetek száma	kockázat
esés	3067	$3,1 \cdot 10^{-4}$
közlekedés	1519	$1,5 \cdot 10^{-4}$
fulladás	338	$3,4 \cdot 10^{-5}$
vízbe fulladás	231	$2,3 \cdot 10^{-5}$
elektromos áram	54	$5,4 \cdot 10^{-6}$
villámcsapás	16	$1,6 \cdot 10^{-6}$

Az ICRP 103 (EU BSS) új szemlélete szerint külön célok vannak az alábbi szempontok szerint:



## Indokoltság

**SVR 5. §** (1) Az ionizáló sugárzásból származó sugárterheléssel járó, új típusú tevékenységek jóváhagyásához az indokoltság előzetes ellenőrzése szükséges.

(2) A fennálló sugárzási helyzetek vagy a veszélyhelyzeti sugárzási helyzetek esetében az óvintézkedés bevezetése indokolt, ha több előnnyel, mint káros következménnyel jár.

(3) Minden olyan esetben el kell végezni az ionizáló sugárzás alkalmazása, fennálló sugárzási helyzet vagy a veszélyhelyzeti sugárzási helyzet esetében az óvintézkedés indokoltságának felülvizsgálatát, amikor ezek hatásosságával vagy lehetséges következményeivel kapcsolatban lényeges új adatok, illetve más technikákra vagy technológiákra vonatkozó új információk válnak ismertté.

(4) A foglalkozási és lakossági sugárterheléssel egyaránt járó tevékenységeknél az indokolást mind a foglalkozási, mind a lakossági csoportra el kell végezni.

**(5) Az orvosi sugárterheléssel járó tevékenységek indokolásakor figyelembe kell venni az egészségügyi szolgáltatások nyújtása során ionizáló sugárzásnak nem munkaköri kötelezettségük keretében kitett személyek egészsége védelmének felügyeletéről szóló miniszteri rendelet előírásait.** Fogyasztási cikk esetében a 6. §-ban foglaltak szerint kell eljárni.

(6) A nem orvosi célú képző tevékenységek esetén az indokolásnak a 46. § (2)–(5) bekezdésében előírtaknak megfelelően kell történnie.

**Ami nem indokolható, az tiltott, például:**

Ami determinisztikus sugárhatással jár.

Olyan eljárás alkalmazása, aminek az eredménye nem sugaras eljárással is elérhető.

Radioaktív anyagok szándékos hozzáadása élelmiszerek, takarmányok, játékok, ékszerek és kozmetikumok gyártása során. Minden olyan tevékenység, amely egy fogyasztási cikkben, játékban vagy személyes használatú dísz tárgyban az aktivitás olyan mértékű növelésével jár, ami következtében az összes aktivitás a forgalomba hozatal időpontjában sugárvédelmi szempontból nem elhanyagolható.

Olyan sugárvédelmi szempontból jelentőséggel bíró fogyasztási cikkek gyártása, forgalomba hozatala vagy a lakosság rendelkezésre bocsátása, amelyek tervezett felhasználása nem indokolt.

## Tevékenységek tiltása

**SVR 6. §** (1) Tilos a radioaktív anyagok szándékos hozzáadása **élelmiszerek, takarmányok, játékok, ékszerek** és kozmetikumok gyártása során, továbbá tilos az ilyen termékek forgalomba hozatala, behozatala és kivitele.

(2) Tilos minden olyan tevékenység, amely egy **fogyasztási cikkben, játékban vagy személyes használatú dísz tárgyban** az aktivitás olyan mértékű növelésével jár, ami következtében az összes aktivitás a forgalomba hozatal időpontjában sugárvédelmi szempontból nem elhanyagolható.

(3) Tilos a (2) bekezdésben meghatározottak szerint **megnövelt aktivitású termékek forgalomba hozatala, behozatala és kivitele.**

(4) Tilos olyan sugárvédelmi szempontból jelentőséggel bíró, a 2. § alapján **nem mentesíthető fogyasztási cikkek gyártása**, forgalomba hozatala vagy a lakosság rendelkezésre bocsátása, amelyek tervezett felhasználása nem indokolt.

(5) Amennyiben egy termék kapcsán felmerül, hogy e rendelet 6. §-a hatálya alá tartozik, a forgalmazót az OAH felszólítja kockázat-elemzést tartalmazó szakvélemény készítésére, melynek ki kell térnie

a) az aktivitás megnövelésével járó tevékenység szándékosságának megállapítása,

b) a hozzáadott radioaktív anyagtartalmának fizikai és kémiai tulajdonságai,

c) a termék kialakítása és az abban található radioaktív anyag hozzáférhetősége,

d) a termék teljes életciklusa során a rendeltetésszerű felhasználás módja és az abból származható besugárzási útvonalak és potenciális sugárterhelések,

e) az észszerű körülmények között várható, nem rendeltetésszerű felhasználásból származó sugárterhelés,

f) a termék várható használati élettartamát, helyes felhasználási módját, telepítését, karbantartását, javítását leíró útmutató, és

g) a végfelhasználó, fogyasztó tájékoztatását szolgáló címkéken található információ vizsgálatára.

(6) A sugárvédelmi szakértő által készített szakvélemény alapján az OAH engedélyezheti, megtilthatja, vagy további feltételekhez kötheti a termék kereskedelmi forgalomba hozatalát, illetve mentesítheti azt a hatósági felügyelet alól.

## 21/2018 EMMI rendelet-CSAK A PÁCIENSRE

### Egészségügyi tevékenység végzése során radiológiai eljárást:

csak szakmailag indokolt esetben, illetve mértékben és a sugárterhelést kapó személy érdekében lehet alkalmazni, feltéve, hogy az alkalmazással járó kockázat kisebb az alkalmazás elmaradásával járó kockázatnál, továbbá, hogy a besugárzástól várható eredmény más rendelkezésre álló, sugárterheléssel nem járó orvosi eljárás útján nem érhető el.

21/2018 EMMI 3. § (1)2 Egészségügyi tevékenység végzése során ionizáló sugárzással járó **orvosi eljárást és szűrővizsgálatot csak szakmailag indokolt esetben és mértékben, a sugárterheléssel érintett személy érdekében lehet alkalmazni, ha annak az összes lehetséges diagnosztikai vagy terápiás előnye – többek között az adott személy egészségében közvetlenül és a társadalom szintjén közvetetten jelentkező előny – meghaladja az orvosi sugárterhelésből származó esetleges egyéni károsodás hátrányait**, figyelembe véve az azonos célra rendelkezésre álló olyan alternatív eljárások hatékonyságát, előnyeit és hátrányait is, amelyek kisebb mértékű kockázattal járnak.

(2) A Magyarországon alkalmazható ionizáló sugárzással járó orvosi eljárásokról az országos tisztifőorvos az alábbi adattartalommal **nyilvántartást vezet**:

- a) az eljárás megnevezése,
- b) az eljáráshoz alkalmazható berendezések.

(3) A (2) **bekezdés szerinti nyilvántartást az országos tisztifőorvos az általa működtetett honlapon elérhetővé teszi.**

21/2018 EMMI 4. § (1)3 Ionizáló sugárzással járó új orvosi eljárást és szűrővizsgálatot csak az országos tisztifőorvos jóváhagyását és az eljárás nyilvántartásba vételét követően lehet alkalmazni.

(2)4 Ionizáló sugárzással járó új orvosi eljárás jóváhagyása iránti kérelmet az első hazai alkalmazást megelőzően az egészségügyi szolgáltatónak kell az országos tisztifőorvoshoz benyújtania az új orvosi radiológiai eljárás indokoltságát alátámasztó alábbi dokumentumokkal együtt:

- a) a klinikai vizsgálatok kivitelezése során elvégzett, az ionizáló sugárzás által okozott kockázatok elemzése,
- b) az ionizáló sugárzással járó orvosi eljárás leírása az alábbiak szerint:
  - ba) az eljárás megnevezése,
  - bb) az eljáráshoz alkalmazható berendezések, kiegészítő berendezések,
  - bc) az eljárás helyes kivitelezésének leírása,
  - bd) az eljárás kivitelezéséhez javasolt technikai paraméterek,
  - be) az eljárás indikációi és kontraindikációi, alkalmazása terhesség esetén, és
  - bf) az eljárás várható sugárterhelése és kockázatai a beteg, a gondozó és a segítő vonatkozásában,
- c) az Egészségügyi Szakmai Kollégium alkalmazási terület szerint illetékes tagozatának ajánlása és

- Fogamzóképes korban lévő nők esetében a beutaló orvos és a kezelőorvos tájékozódni köteles terhesség esetleges fennállásáról, illetve a szoptatás tényéről.
- Terhesség esetén, illetve amennyiben a terhesség nem kizárható, a radiológiai eljárás típusától függően, főként, ha a hasi vagy medencei tájék érintett, az anya és a magzat sugárvédelme érdekében különös figyelmet kell fordítani az alkalmazás indokoltságára és a sugárterhelés mértékére.
- Szoptató nőknél izotópdiagnosztikai vizsgálatok, illetve kezelések csak olyan indokolt esetben végezhetők, ahol az eljárás alkalmazásával járó haszon meghaladja a radioizotóp-alkalmazással járó kockázatot.
- Radiológiai eljárást alkalmazó munkahelyeken feliratot kell elhelyezni, amely a nőket figyelmezteti a fennálló veszélyekre, illetőleg felhívja terhességük vagy szoptató voltak bejelentésére.

A kezelőorvos felelőssége

10. § (1)10 A kezelőorvos a beteg kezelése, diagnosztikai vizsgálata során **köteles gondoskodni arról, hogy tervezett expozíciós helyzetben tényleges indikáció nélkül ne következhesen be sugárterhelés.**

(2) A kezelőorvos gondoskodik a **beteg sugárterhelésének optimalásáról.** A megfelelő optimalás kiterjed a megfelelő típusú berendezés kiválasztására, a diagnosztikai adatok és terápiás eredmények következetes előállítására, az ionizáló sugárzással járó orvosi eljárások gyakorlati vonatkozásaira, a minőségbiztosításra, a páciensdózisok meghatározására és értékelésére, és az alkalmazott aktivitások ellenőrzésére.

(3) Az ionizáló sugárzással járó **orvosi eljárás csak abban az esetben végezhető el, ha azt beutaló orvos javasolja, és nem áll rendelkezésre olyan más módszer,** amely az eljárás eredményei tekintetében legalább azonos eredménnyel, de csekélyebb vagy elhanyagolható kockázattal jár.

(4) Ha a **kezelőorvos nem ért egyet az ionizáló sugárzással járó orvosi eljárás indokoltságával, az eljárás elvégzésének megtagadása előtt köteles a beutaló orvossal konzultációt kezdeményezni.**

**(5)11 Tünetmentes személyeken betegség korai diagnosztikája céljából kizárólag abban az esetben hajtható végre ionizáló sugárzást alkalmazó orvosi diagnosztikai eljárás, ha a) egészségügyi szűrővizsgálati program részeként történik, vagy**

b) a kezelőorvos a beutaló orvossal konzultálva, figyelemmel a szakmai útmutatóban foglaltakra, azt az adott személy vonatkozásában dokumentált módon indokolja.

(6) Sugárterápiás célból alkalmazott orvosi sugárterhelés esetében a kezelőorvos irányításával a **beteg vonatkozásában a céltérfogatra irányuló sugárterhelést meg kell tervezni, figyelembe véve azt, hogy a céltérfogaton kívüli részeket és szöveteket érő dózisoknak** – a sugárterhelés szándékolt sugárterápiás céljával összhangban – a lehető legalacsonyabb szintűnek kell lenniük.

(7) A diagnosztikai és terápiás eljárások megfelelő alkalmazása érdekében, sugárvédelmi szempontból a sugárterhelés indokoltságának és az optimalás megalapozásának érdekében a beutaló orvosnak és a kezelőorvosnak törekednie kell a **tervezett sugárterhelés szempontjából releváns korábbi diagnosztikai információk és egészségügyi dokumentáció beszerzésére.**

(8) A kezelőorvos az Eütv. 134. és 135. §-a szerinti tájékoztatási kötelezettsége részeként az eljárás megkezdése előtt köteles tájékoztatni az ionizáló sugárzás kockázatairól a beteget, a gondozót és segítő, valamint a törvényes képviselőt.:

(9) A kezelőorvos orvosi sugárterhelés alkalmazásával kapcsolatos felelőssége kiterjed

a) az eljárás indokolására,

b) a sugárterhelés optimálására,

c) a diagnosztikai eredmények klinikai értékelésére,

d) szükség esetén a más szakértőkkel és egészségügyi dolgozókkal való gyakorlati együttműködésre,

e) a rendelkezésre álló adatoknak és egyéb információknak a beutaló orvos vagy más kezelőorvos részére történő átadására és

f) a betegeknek és vizsgálatban érintett személyeknek az ionizáló sugárzás alkalmazásával járó eljárás kockázatairól szóló tájékoztatására.

(10) Az ionizáló sugárzással járó orvosi eljárások bármely orvosi alkalmazásáért a kezelőorvos felel. Az eljárás kivitelezését vagy annak egy részét a kezelőorvos átruházhatja a megfelelő szakképesítéssel rendelkező egészségügyi dolgozóra, amelynek tényét írásban dokumentálni kell. A kivitelezés átruházása nem érinti a kezelőorvos Eütv. szerinti felelősségét.

**Fogamzóképes korú nők vizsgálatára és terápiás kezelésére vonatkozó előírások 21/2018 EMMI 21. § (1) rendelkezik**

**Fogamzóképes korban lévő nők esetében a beutaló orvos és a kezelőorvos egyaránt tájékozódni köteles a szoptatás tényéről vagy a várandósság esetleges fennállásáról, szükség esetén terhességi vizsgálat végeztetésével.**

(2) A kezelést végző orvosnak az Eütv. 134. és 135. §-a szerinti általános tájékoztatási kötelezettségén felül várandós és szoptató anyák esetén különös gondot kell fordítania arra, hogy a vizsgálattal vagy terápiás kezeléssel járó, az ionizáló sugárzás alkalmazásával összefüggő kockázatokról tájékoztassa a beteget.

(3) Várandósság esetén, vagy ha annak lehetősége nem kizárható, az anya és a magzat sugárvédelme érdekében különös figyelmet kell fordítani az ionizáló sugárzással járó orvosi eljárás indokoltságára, annak sürgősségére és a sugárterhelés mértékére, főként, ha az hasi vagy medencei tájékot érint.

(4) Szoptató nőknél izotópdiagnosztikai vizsgálatok vagy kezelések csak olyan indokolt esetben végezhetők, ahol az eljárás alkalmazásával járó haszon egyértelműen meghaladja a radioaktív izotóp alkalmazásával járó kockázatot. A vizsgálatért felelős szakorvosnak biztosítania kell, hogy az anya megkapja a részletes tájékoztatást arról, hogy a radioizotóp-alkalmazást követően a szoptatást a radioizotóp fajtájától és mennyiségétől függően milyen időszakokra kell beszüntetni a gyermek sugárvédelme érdekében.

(5) Minden ionizáló sugárzással járó orvosi eljárást alkalmazó orvosi radiológiai létesítményben feliratot kell elhelyezni, amely figyelmezteti a nőket a fennálló veszélyekre, és felhívja figyelmüket arra, hogy várandósság és szoptatás esetén ennek tényéről a kezelést végző orvost tájékoztatniuk kell.



## **Optimálás (itt idézzünk a 12.1.1 tétel sorozatból)**

- A lakossági vagy foglalkozási sugárterhelésnek kitett személyek sugárvédelmét optimálni kell, azzal a céllal, hogy
- a személyi dózisok nagysága,
- a sugárterhelés valószínűsége, valamint
- a sugárterhelésnek kitett személyek száma
- az aktuális műszaki ismereteket, valamint a gazdasági és a társadalmi tényezőket figyelembe véve az észszerűen elérhető legalacsonyabb legyen (ALARA-elv)

Az optimálást segítő eszközök: a dózismegszorítások és a vonatkoztatási szintek

**SVR 7.** § A lakossági vagy foglalkozási sugárterhelésnek kitett személyek sugárvédelmét optimálni kell, azzal a céllal, hogy a személyi dózisok nagysága, a sugárterhelés valószínűsége, valamint a sugárterhelésnek kitett személyek száma az aktuális műszaki ismereteket, valamint a gazdasági és a társadalmi tényezőket figyelembe véve az észszerűen elérhető legalacsonyabb legyen.

7. Az optimálást segítő eszközök: a dózismegszorítások és a vonatkoztatási szintek

8. § (1) Annak érdekében, hogy a foglalkozási sugárterhelés ne haladja meg a feltétlenül indokolt mértéket, a foglalkozási sugárterhelésre vonatkozó dózismegszorítást kell megállapítani minden sugárveszélyes munkahelyen. A dózismegszorítást az engedélyes állapítja meg. A dózismegszorítást a tervezés és sugárvédelmi optimálás során az adott létesítmény- vagy alkalmazástípusra jellemző jó gyakorlat figyelembevételével oly módon kell megállapítani, hogy az egyes munkavállalóknak az átlagot jelentősen meghaladó egyéni sugárterhelése elkerülhető legyen.

(2) A lakossági sugárterhelés optimálása és annak biztosítása érdekében, hogy a lakosság tagjainak sugárterhelése az atomenergia több alkalmazásának együttes hatásait figyelembe véve se haladhassa meg a vonatkozó dóziskorlátot, a lakossági sugárterhelésre vonatkozó dózismegszorítást kell alkalmazni. Az OAH az engedélyes javaslata alapján a lakossági dózismegszorítás jóváhagyására – a kiemelt létesítmények kivételével – az 55. § (1) bekezdés 1. és 2. pontja szerinti engedélyezési eljárásban hoz döntést.

(3) A teljes év során kapott effektív dózisban megállapított lakossági dózismegszorítás meghatározásakor az atomenergia alkalmazója figyelembe veszi:

- a) a sugárveszélyes munkahelyen kívül tartózkodókat érő közvetlen és szórt sugárzást,
- b) a sugárveszélyes munkahelyre karbantartás, látogatás vagy egyéb célból alkalmasszerűen belépő, de foglalkozási sugárterhelésnek nem kitett munkavállalókat érhető dózisokat,
- c) a munkahelyen a fennálló sugárzási helyzetből eredő sugárterhelést,
- d) kiemelt létesítmények esetében a radioaktív anyagok kibocsátásának mértékét az atomenergia alkalmazása során a levegőbe és vízbe történő radioaktív kibocsátásokról és azok ellenőrzéséről szóló miniszteri rendelet szerint.

## Optimálás (ismétlés az alaptételekből) (itt idézzünk a 12.1.1 tétel sorozatból)

### •Sugárvédelem alapelvei egyike (2/2022 OAH. Rendelet)

•Az optimálás mint követelmény a Sugárvédelmi rendelet 7. §-ában került megfogalmazásra: „7. § A lakossági vagy foglalkozási sugárterhelésnek kitett személyek sugárvédelmét optimálni kell, azzal a céllal, hogy a személyi dózisok nagysága, a sugárterhelés valószínűsége, valamint a sugárterhelésnek kitett személyek száma az aktuális műszaki ismereteket, valamint a gazdasági és a társadalmi tényezőket figyelembe véve az ésszerűen elérhető legalacsonyabb legyen.”

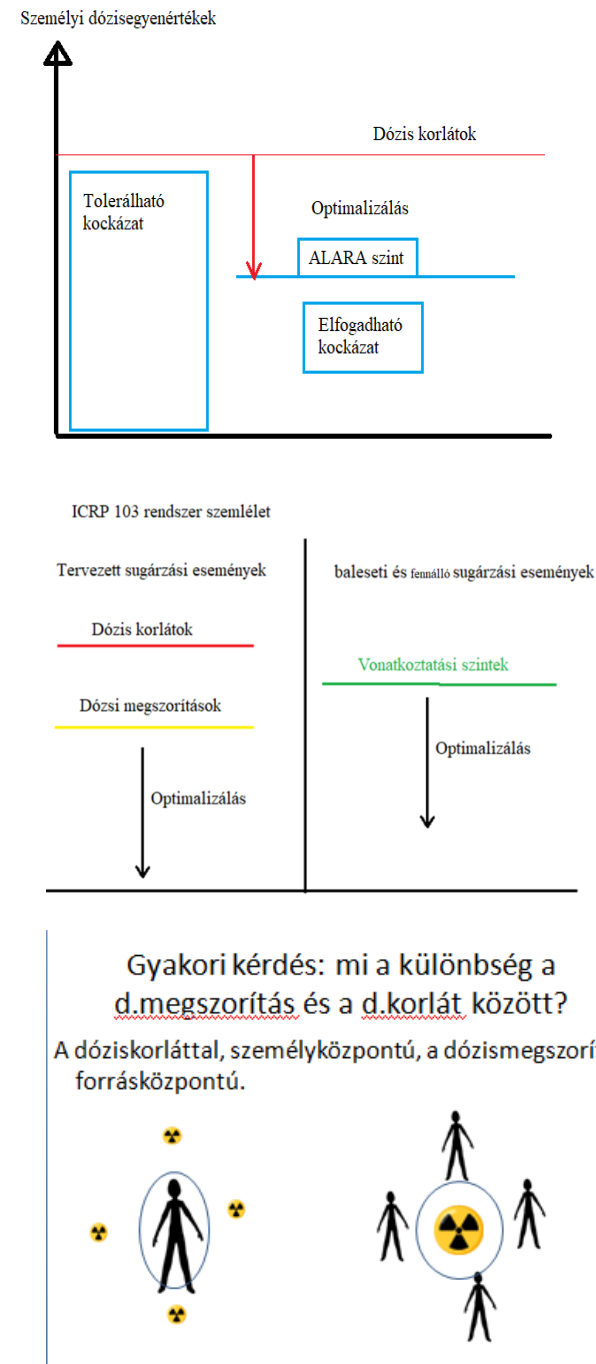
•ICRP 37(1983) (optimization principle:justification, ALARA,dose limits,Methology: cost-benefit analysis ( nettó haszon= bruttó haszon-(költségek+sug.véd költségek+sug.baleset költségei))

•Optimálást segítő eszközök: mentességi szintek, vonatkoztatási és irányadó szintek, határértékek,d.megszorítások

•Optimálás célja: személyi dózisok nagysága, valószínűsége, sugárzásnak kitett személyek száma a gazdasági és társadalmi tényezőket figyelembe véve a lehető legalacsonyabb legyen (ALRA elvek)

Optimálást segítő eszközök= dózis megszorítások

•Minden „A” kategóriában dolgozóra dózismegszorítást kell meghatározni.



Optimálást segítő eszközök= dózis megszorítások **(itt idézzünk a 12.1.1 tétel sorozatból)**

- Minden „A” kategóriában dolgozóra dózismegszorítást kell meghatározni.
- **Ezt az engedélyes állapítja meg** (vagy a sugárvédelmi szakértő javasolja) Korábban nem volt számszerűsítve a dokumentációkban az eü.-ben a dózis korlát 1/10 vették alapul.
- Kiemelt létesítmény I.-II kategóriás munkahelyek lakossági dózis megszorítást is meg kell határozni. (SVR 8.§(2))
- Orvosi alkalmazásoknál diagnosztikai vonatkoztatási szintek vannak (21/2018 EMMI rend. Szerint)

**A lakossági dózismegszorítás**

A Sugárvédelmi rendelet 8. § (2) bekezdése szerint „A lakossági sugárterhelés optimálása és annak biztosítása érdekében, hogy a lakosság tagjainak sugárterhelése az atomenergia több alkalmazásának együttes hatásait figyelembe véve se haladhassa meg a vonatkozó dóziskorlátot, a kiemelt létesítményekre, valamint az I. és II. sugárveszélyes kategóriába tartozó tevékenységekre a lakossági sugárterhelésre vonatkozó dózismegszorítást kell alkalmazni. (...)”

Szintén a Sugárvédelmi rendelet 8. § (2) bekezdése meghatározza, hogy „Az OAH az engedélyes javaslata alapján a lakossági dózismegszorítás jóváhagyására - a kiemelt létesítmények kivételével - az 53. § (1) bekezdés 1. és 2. pontja szerinti engedélyezési eljárásban hoz döntést.”

- Az ICRP ajánlása alapján hosszan tartó kitettség esetében (mint pl. atomerőmű, radioaktív hulladék-tároló) az egy telephelyre vagy az egymással szomszédos telephelyekre vonatkozó lakossági dózismegszorítást 300 µSv/év (azaz a korlát 30%-a) alatt határozzák meg. Magyarországon az eddig megállapított dózismegszorítások értéke minden létesítményre 100 µSv/év alatti, így az egy telephelyen vagy egymás melletti telephelyeken elhelyezkedő több létesítményre is teljesül a fenti ajánlás.

**•Eü-ben 30mikroSv/alkalmazás/páciens a gyakorlat**

A foglalkozási dózismegszorítás

A Sugárvédelmi rendelet 8. § (1) bekezdése szerint ”Annak érdekében, hogy a foglalkozási sugárterhelés ne haladja meg a feltétlenül indokolt mértéket, a foglalkozási sugárterhelésre vonatkozó dózismegszorítást kell megállapítani minden „A” kategóriájú munkavállalót foglalkoztató sugárveszélyes munkahelyen. A dózismegszorítást az engedélyes állapítja meg. A dózismegszorítást a tervezés és sugárvédelmi optimálás során az adott létesítmény- vagy alkalmazástípusra jellemző jó gyakorlat figyelembevételével oly módon kell megállapítani, hogy az egyes munkavállalóknak az átlagot jelentősen meghaladó egyéni sugárterhelése elkerülhető legyen.”

Kollektív dózisok minimalizálása:

- Kollektív dózis = a csoport tagjai által kapott dózisok összege
- Miért jó? Mert a kollektív dózis arányos a rákos esetek várható számával.
- Számpélda:  
**Ismert, hogy 1 Sv esetén 5% a rákkockázat.**
- Tehát:  
a) ha 100 fő kap 1-1 Sv-et (= 100 személy\*Sv) = 5 rákos megbetegedés várható.
- b) Ha 1000 fő kap 0,1-0,1 Sv-et (= 100 személy\*Sv) szintén 5 rákos megbetegedés várható.
- Szabály: úgy tervezzük, végezzük a tevékenységünket, hogy a kollektív dózisok („az ésszerűen elérhető”) legkisebbek legyenek.

Példa: Sugárterheléssel járó feladatot kell elvégezni. Minél többen vesznek részt a munkában, annál gyorsabban végeznek, így annál alacsonyabb személyi dózist kapnak az alábbi táblázat szerint:

Résztvevők száma	Elszenvedett személyi dózis
1 fő	200 µSv
2 fő	120 µSv
3 fő	90 µSv
4 fő	70 µSv
5 fő	60 µSv

Melyik megoldást válasszák, ha az MSSz értelmében a napi dózismegszorítás 100 µSv? (Aznapra nincsen betervezve más sugárterheléssel járó munka.)

## Vonatkoztatási szintek

Veszélyhelyzeti sugárzási helyzetekre és meglévő sugárzási helyzetekre:

A veszélyhelyzet típusától és körülményeitől függően - a **vonatkoztatási szint évenkénti vagy eseti 20-100 mSv közötti effektív dózis**, amelynek a veszélyhelyzeti körülményektől függő pontos értékét az országos nukleárisbaleset-elhárítási rendszerről szóló kormányrendelet szerinti Országos Nukleárisbaleset-elhárítási Tervben kell rögzíteni fennálló sugárzási helyzetekben a **lakossági vonatkoztatási szint évenként legfeljebb 6 mSv effektív dózis**, pontos értékét az OAH határozza meg.

RADON

a) lakó- és középületekben: 300 Bq/m<sup>3</sup>,

b) munkahelyeken: 300 Bq/m<sup>3</sup>.

Sugárzási helyzet	Munkavállalókra vonatkozó	Lakosságra vonatkozó	Orvosi sugárterhelésre vonatkozó
Tervezett	Dózis korlátok,(SVR 11.-14.§) Dózismegszorítás(SVR 8. §)	Dózis korlátok,(SVR 11.-14.§) Dózismegszorítás(SVR 8. §)	Diagnosztikai referencia szintek vagy megszorítások
Baleseti	Vonatkoztatási szintek (SVR 15.§) <b>évenkénti vagy eseti 20-100 mSv közötti effektív dózis</b> , Vonatkoztatási szintek (SVR 9.§)(OBEIT pl) baleseteknél, fennállónál obeti-ben	Vonatkoztatási szintek (SVR 9.§) <b>legfeljebb 6 mSv effektív dózis</b>	-
Meglévő	-	Vonatkoztatási szintek (SVR 9.§)(OBEIT pl) baleseteknél, fennállónál svr radon 300Bq/m3	-

# Származtatási szintek

- Amikor a dóziskorlát / referencia szint / diagnosztikai irányadó szint közvetlenül nem (vagy nehezen) alkalmazható a dóziskorlátból / referencia szintből / diagnosztikai irányadó szintből kiindulva meghatározunk könnyen mérhető mennyiségeket

Példák származtatott intézkedési szintekre:

feljegyzési szint: pl. a hatósági személyi dózismérőre 0,1 mSv/hó = a természetes háttérrel szignifikánsan meghaladó külső sugárterhelés, ami fölött az elszennvedett dózist fel kell jegyezni

kivizsgálási szint: általában a dóziskorlát 1/10 része, de belső terhelésre az 1/20 része, ami fölött az elszennvedett dózis kiváltó okát meg kell vizsgálni

beavatkozási szint: belső üzemi rendelkezés határozza meg, hogy mikor kell azonnali intézkedést hozni a további sugárterhelés megakadályozására (pl OBEIT mellékletek vannak származtatott szintek is+vonatkoztatási szintek)

D.Korlátozás	Külső sugár terhelés	Belső Sugárterhelés
Szabályozási szintek (ICRP 103)	(H)Effektív dózis(mSv)	(H) Lekötött effektív dózis (mSv)
Gyakorlati (amit mérek valós adatok)	Dózis egyenértékek(mSv) (Hp(10),Hp*(10), Hd(10))	Intake (felvett aktivitás (Bq))
Származtatott (becsült modellezett, tippelt)	dózis teljesítmények, felületi szennyezettség (Bq/m2)	Koncentrációk a pisiben levegőben élelmiszerben (Bq/l)

- 7.1.2.Sugárvédelmi kategóriákba sorolás
- Sugárveszélyes tevékenységek kategóriái:
- kiemelt
- nem kiemelt: I., II. és III. kategória
- A kategorizálás alapja (I., II. és III.) o 190/2011. Kr. - Fizvr.
  - nukleáris anyagok
  - sugárforrások –
  - radioaktív hulladék o Svr. 5. melléklet
  - ionizáló sugárzást keltő berendezések kategóriái

Kategória	Sztochasztikus kockázat	Engedély érvényessége	Hatósági ellenőrzés gyakorisága	például
III.	alacsony	8 év	3 év	Introrális fogröntgen
II.	közepes	5 év	2 év	CT
I.	magas	5 év	1 év	helyszíni ipari radiográfia
Kiemelt létesítmény	-	-		-

Atomenergia alkalmazásának sugárvédelmi kategorizálása

25. § (1) Az atomenergia alkalmazása az alkalmazott radioaktív anyag veszélyessége, tervezett alkalmazása, a tervezett alkalmazási körülményektől eltérő események jellege, továbbá baleseti állapotban fellépő potenciális következmények alapján, a veszélyessége szerint csökkenő sorrendben az alábbiak szerint sorolható be:

a) kiemelt sugárvédelmi kategóriába tartozik a kiemelt létesítmények üzemeltetése,

b) az I. sugárvédelmi kategóriába tartozik:

ba) az atomenergia alkalmazása körében a fizikai védelemről és a kapcsolódó engedélyezési, jelentési és ellenőrzési rendszerről szóló 190/2011. (IX. 19.) Korm. rendelet (a továbbiakban: Fizvr.) 1. melléklete szerint 1. kategóriába tartozó radioaktív anyag – beleértve a radioaktív sugárforrást tartalmazó készüléket – alkalmazása,

bb) a Fizvr. 1. melléklete szerint 1. kategóriába tartozó radioaktív anyagot tartalmazó, ionizáló sugárzást létrehozó berendezés előállítása, üzemeltetése, üzletszerű karbantartása,

bc) a Fizvr. 1. melléklete szerinti 2. kategóriába tartozó, zárt sugárforrásnak nem minősülő radioaktív anyaggal kapcsolatos, a 44. § (1) bekezdése szerinti rendszeres munkavégzés, továbbá előkészítő művelete,

bd) teleterápiás, brachyterápiás (afterloading) munkahely vagy

be) a Fizvr. 1. melléklete szerint 2. kategóriába tartozó radioaktív anyag – beleértve a radioaktív sugárforrást tartalmazó készüléket – sugárveszélyes munkahelyen kívüli alkalmazása,

c) a II. sugárvédelmi kategóriába tartozik:

ca) a Fizvr. 1. melléklete szerint 2. és 3. kategóriába tartozó radioaktív anyag – beleértve a radioaktív sugárforrást tartalmazó készüléket – alkalmazása,

cb) a Fizvr. 1. melléklete szerint 2. és 3. kategóriába tartozó radioaktív anyagot tartalmazó, (2) bekezdés szerint is besorolandó ionizáló sugárzást létrehozó berendezés üzemeltetése, előállítása, üzletszerű karbantartása,

cc) az MSZ 62-7 szabvány szerinti B-szintű ipari izotóplaboratórium üzemeltetése,

cd) az MSZ 62-7 szabvány szerinti II. és III. típusú orvosi izotóplaboratórium üzemeltetése,

ce) brachyterápiás (implantációs) orvosi terápiás munkahely vagy

cf) a Fizvr. 1. melléklete szerinti 3. és 4. kategóriába tartozó, zárt sugárforrásnak nem minősülő radioaktív anyaggal kapcsolatos, a 44. § (1) bekezdése szerinti rendszeres munkavégzés, továbbá előkészítő művelete,

d) a III. sugárvédelmi kategóriába tartozik:

da) a Fizvr. 1. melléklete szerint 4. és 5. kategóriába tartozó radioaktív anyag – beleértve a radioaktív sugárforrást tartalmazó készüléket – alkalmazása,

db) a Fizvr. 1. melléklete szerint 4. és 5. kategóriába tartozó radioaktív anyagot tartalmazó, (2) bekezdés szerint is besorolandó ionizáló sugárzást létrehozó berendezés üzemeltetése, előállítása, üzletszerű karbantartása,

dc) az MSZ 62-7 szabvány szerinti C-szintű ipari izotóplaboratórium üzemeltetése vagy

dd) az MSZ 62-7 szabvány szerinti I. típusú orvosi izotóplaboratórium üzemeltetése.

(2) Az üzemeltetett ionizáló sugárzást létrehozó berendezés tervezett alkalmazására és üzemeltetésére, a tervezett üzemeltetési körülményektől eltérő eseményekre, továbbá baleseti állapotban fellépő potenciális következményekre tekintettel történő sugárvédelmi szempontú kategorizálását az 5. melléklet tartalmazza. A radioaktív anyagot tartalmazó, ionizáló sugárzást létrehozó berendezés besorolásakor a radioaktív anyag tekintetében az (1) bekezdés b) pont bb) alpontját, c) pont cb) alpontját és d) pont db) alpontját is figyelembe kell venni.

(3) Amennyiben az atomenergia alkalmazója a sugárveszélyes munkahelyen több, I., II. vagy III. kategóriába tartozó tevékenységet is végez, akkor a legveszélyesebb tevékenység szerinti besorolásra vonatkozó előírásokat kell teljesítenie.



I. sugárvédelmi kategória:  
a 190/2011. Kr. (Fizvr.) 1. melléklete szerint 1. kat. radioaktív anyag és az azt tartalmazó készülék (aktivitás és D-tényező – Nyilv. r. - alapján) alkalmazása, előállítása, forgalmazása és üzletszerű karbantartása  
2. kategóriájú (nyitott) radioaktív anyaggal végzett, rendszeres munkavégzés, előkészítés  
teleterápiás, brachyterápiás (afterloading) munkahely  
a Fizvr. szerint 2. kategóriájú r. anyag, készülék munkahelyen kívüli alkalmazása

- II. sugárvédelmi kategória:
- a Fizvr. szerint 2. és 3. kategóriába tartozó radioaktív anyag és az azt tartalmazó készülék alkalmazása, előállítása, forgalmazása és karbantartása.
  - az MSz 62-7 szerinti B-szintű ipari és II.-III. típusú orvosi izotóplabor ,brachyterápiás (implantációs) munkahely
  - nukleáris medicina izotópdiagnosztikai laboratórium

- III. sugárvédelmi kategória:
- a Fizvr. szerint 4. és 5. kategóriába tartozó r. anyag, készülék alkalmazása, forgalmazása és karbantartása
  - a Fizvr. szerint 4. és 5. kategóriába tartozó, nyitott r. anyaggal végzett rendszeres munkavégzés, előkészítés
  - az MSz 62-7 szerinti C-szintű ipari és I. típusú orvosi izotóplabor

Radioaktív sugárforrások kategorizálása		
A	B	C
Kategória	Általános gyakorlat	R érték
1.	Radioaktív izotópokkal működő hőgenerátor Besugárzó létesítmény Teleterápiás egység Gamma kés	$R \geq 1000$
2.	Ipari gamma-radiográfia Magas/közepes dózisú brachyterápia	$1000 > R \geq 10$
3.	Ipari mérés technika – szint mérés – szállítószalagi mérések	$10 > R \geq 1$
4.	Kis dózisú brachyterápia Falvastagság mérés Hordozható mérések pl. (páratartalom/sűrűség)	$1 > R \geq 0,01$
5.	Röntgen-fluoreszcens készülékek Elektron befogó készülék Mössbauer spektrometria PET vizsgálat	$0,01 > R$

Ahol

$$R = \sum_i \frac{A_i}{D_i}$$

4. táblázat: Orvosi izotóplaboratóriumok osztályozása a tevékenység típusa és az osztályozási alapmennyiség szerint

Osztályozási alapmennyiség	A laboratórium típusa		
	I. típus	II. típus	III. típus
	– <i>in vitro</i> izotópdiagnosztikai laboratórium – alacsony felhasználási szintű oktató/kutató laboratórium	<i>in vivo</i> izotópdiagnosztikai laboratórium	izotópterápiás laboratórium
	$\leq 1 \text{ AM}$	$\leq 10^2 \text{ AM}$	$\leq 10^4 \text{ AM}$

3. táblázat: Ipari izotóplaboratóriumok osztályozása az osztályozási alapmennyiség szerint

Osztályozási alapmennyiség	A laboratórium szintje		
	C-szintű	B-szintű	A-szintű
	$< 10 \text{ AM}$	$10 \text{ AM} - 10^4 \text{ AM}$	$> 10^4 \text{ AM}$



	<b>A</b>	<b>B</b>	<b>C</b>	<b>D</b>
1.	<b>Munkahely</b>	<b>I. kategória</b>	<b>II. kategória</b>	<b>III. kategória</b>
2.	Orvosi és állatorvosi diagnosztikai és röntgenterápiás berendezések orvosi, valamint oktatási, kutatási célú alkalmazása			Intraoralis röntgenberendezés
3.		Röntgenterápiás berendezések	Röntgendiagnosztika (Panoráma, cephalometria, felvételi, átvilágító, angiográfiás röntgenberendezések, tomográfiás képalkotók)	Csontsűrűségmérő
4.			Hibrid vizsgálók	
5.	Röntgensugárzást alkalmazó átvilágító ipari munkahelyek		Durvaszerkezeti ipari röntgen	Röntgensugaras ipari mérő, szabályozó berendezések
6.	Biztonságtechnikai alkalmazások		Közúti és vasúti rakomány átvilágító berendezések, Hordozható átvilágító berendezések	Kábítószer, robbanóanyag kereső berendezések
7.				Telepített és hordozható csomagvizsgálók
8.	Ipari radiográfiai munkahelyek	Helyszíni röntgen-radiográfia	Laboratóriumi röntgen-radiográfia	
9.	Anyag- és finomszerkezet vizsgáló munkahelyek			Röntgensugaras anyag- és finomszerkezet vizsgáló
10	Gyorsító berendezést alkalmazó munkahelyek	Orvosi terápia, ipari-, mezőgazdasági technológia, kutatás, oktatás		

### 7.1.3.Sugárterhelésnek kitett munkavállalók kategóriákba sorolása

Munkavállalók kockázata és besorolása:

A sugárterhelésnek kitett munkavállalók kategóriákba sorolása A sugárterhelésnek kitett munkavállalók a az alábbi kategóriákba sorolandók:

- „A” kategória: azok a sugárterhelésnek kitett munkavállalók, akiknek a sugárterhelése meghaladhatja az évi 6 mSv effektív dózist, vagy a szemlencsére nézve az évi 15 mSv, vagy a bőrre vagy a végtagokra nézve az évi 150 mSv egyenértékdózist,
- „B” kategória: azok a sugárterhelésnek kitett munkavállalók, akik nem tartoznak az „A” kategóriába.

A „B” kategóriába sorolt munkavállalók esetében • az engedélyes felelőssége a besorolás helyességének monitorozással történő alátámasztása. A hatósági felügyeleti tevékenysége keretében az OAH a „B” kategóriába tartozó munkavállalók körében is előírhatja a személyi monitorozást és - szükség esetén - a személyi méréseket.

A sugárterhelésnek kitett munkavállalók kategóriákba sorolása és személyi monitorozás

SVR 30. § (1) A sugárterhelésnek kitett munkavállalók a dozimetriai ellenőrzés és a sugárvédelmi monitorozás szempontjából az alábbi kategóriákba sorolandók:

a) „A” kategória: azok a sugárterhelésnek kitett munkavállalók, akiknek a sugárterhelése meghaladhatja az évi 6 mSv effektív dózist, vagy a szemlencsére nézve az évi 15 mSv, vagy a bőrre vagy a végtagokra nézve az évi 150 mSv egyenértékdózist,

b) „B” kategória: azok a sugárterhelésnek kitett munkavállalók, akik nem tartoznak az „A” kategóriába.

(2) Az engedélyes – külső munkavállalók esetében a munkáltató az engedéllyel egyetértésben – az egyes munkavállalók alkalmasságáról és besorolásáról azok munkába állását megelőzően dönt. E besorolást a munkahelyi feltételek és az orvosi felügyelet alapján az engedélyesek – külső munkavállalók esetében a munkáltató az engedéllyel egyetértésben – rendszeresen felülvizsgálják.

(3) Az „A” kategóriába sorolt munkavállalók kötelesek a röntgen- és gamma-sugárzásból származó külső sugárterhelés mérésére alkalmas, a munkáltatótól független dozimetriai szolgáltató által biztosított, hatósági személyi dózismérőt viselni.

(4) Az engedélyes további célzott személyi dozimetriai ellenőrző intézkedéseket tesz, ha az „A” kategóriába tartozó munkavállalóknak a belső sugárterhelése, a tiszta-béta bomló izotópoktól vagy neutron-sugárzásból származó külső sugárterhelése vagy a szemlencsét vagy a végtagokat érő sugárterhelése meghaladhatja a vonatkozó dóziskorlát 1/10-ét.

(5) A „B” kategóriába sorolt munkavállalók esetében az engedélyes felelőssége a besorolás helyességének monitorozással történő alátámasztása. A hatósági felügyeleti tevékenysége keretében az OAH a „B” kategóriába tartozó munkavállalók körében is előírhatja a személyi monitorozást és – szükség esetén – a személyi méréseket.

(6) Azokban a sugárveszélyes munkakörökben, ahol fennáll annak a lehetősége, hogy a munkavállalók külső sugárterhelése a hatósági személyi dózismérő egy ellenőrzési periódusára vonatkoztatva a 6 mSv effektív dózist meghaladja, a független dozimetriai szolgáltató által biztosított hatósági személyi dózismérő mellett, az engedélyes által rendelkezésre bocsátott, folyamatos működésű és kijelzésű, a helyszínen leolvasható és – a munkavégzési feltételektől függően – hang-, rezgés-, illetve fényjelzést adó, rendszeresen kalibrált vagy hitelesített elektronikus személyi dózisegyenérték-mérőt is használni kell.

#### 7.1.4. Ismertesse a hazai dóziskorlátok rendszerét

A sugárvédelem alapelvei: o indokolás o optimalás o dóziskorlátozás

- Sugárzási helyzetek (tervezett, veszélyhelyzeti, fennálló)
- Munkavállalói dóziskorlátok 18 év felettiekre foglalkozási
  - o 16-18 év közötti tanulók, gyakornokok
- Lakossági dóziskorlátok

A dóziskorlátozás célja: garantálni, hogy:

a) elkerüljük a determinisztikus sugárhatásokat

b) elkerüljük, hogy a sztochasztikus sugárhatás kockázata meghaladja a társadalom egyéb, de elfogadott tevékenységeinek a kockázatát

„Ne legyen veszélyesebb az ionizáló sugárzás alkalmazása, mint bármi egyéb...”

Van dóziskorlát:

„Lakossági expozícióra” és „foglalkozási expozícióra”

„Tervezett expozíciós helyzetre”

Nincs dóziskorlát:

sem az „Orvosi célú expozícióra”

sem „Létező expozíciós helyzetre” (NORM, Radon) , sem a „Veszélyhelyzeti expozíciós helyzetre

az engedélyes felelőssége a **besorolás helyességének monitorozással történő alátámasztása**. A hatósági felügyeleti tevékenysége keretében **az OAH a „B” kategóriába tartozó munkavállalók körében is előírhatja a személyi monitorozást és** - szükség esetén - a személyi méréseket.

Ezt tapasztaltuk a C-ívek doziméter „rulez” esetén 2018-tól .Ez az optimalizáls elvének súlyos megsértése és ez azóta is gyakorlatban van. Jelenleg a helyi vezetés tartja fent hatalmi érdekek miatt.

	Sugárterhelésnek kitett munkavállalókra	16-18 év között gyakornokra	Lakossági sugárterhelésre	Veszélyhelyzetben a baleset elhárításában részt vevő személyekre
Effektív dózis	20 mSv/év	6 mSv/év	1 mSv/év	50, 100 és 250 mSv / egyszer
Egyenértékdózis szemlencsére	20 mSv/ év	15 mSv/év	15 mSv/év	
Egyenértékdózis bőrre	500 mSv /év	150 mSv/év	50 mSv/év	

A **várandós vagy csecsemőt szoptató munkavállaló** az erről a tényről történő, az engedélyesnek - vagy külső munkavállaló esetében a munkáltatónak - címzett tájékoztatásának időpontjától kezdődően **nem foglalkoztatható sugárveszélyes munkakörben.**

\*: különleges esetben a hatóság engedélyezhet 50 mSv/év-et is (de 5 év alatt max. 100 mSv).

(1): lakossági korlát csak a mesterséges forrásokból származó dózistra vonatkozik

(2): foglalkozási korlátba beleszámítanak a megemelkedett természetes források dózisa is

## 7.1.5.A sugárvédelmi optimalás megvalósítása, a dózismegszorítás fogalma és használata

7.1.1. tétel) A sugárvédelem alapelvei ( • Az optimalás alapelve • Az optimalást segítő eszközök: 3.5. (mentességi szintek, mentesítés, felszabadítás tétel) 4.4. tétel) (vonatkoztatási és irányadó szintek o foglalkozási dózismegszorítás o lakossági dózismegszorítás

### Optimálás (ismétlés az alaptételekből)

- Sugárvédelem alapelvei egyike (2/2022 OAH. Rendelet)
- Az optimalás mint követelmény a Sugárvédelmi rendelet 7. §-ában került megfogalmazásra: „7. § A lakossági vagy foglalkozási sugárterhelésnek kitett személyek sugárvédelmét optimalni kell, azzal a céllal, hogy a személyi dózisos nagysága, a sugárterhelés valószínűsége, valamint a sugárterhelésnek kitett személyek száma az aktuális műszaki ismereteket, valamint a gazdasági és a társadalmi tényezőket figyelembe véve az ésszerűen elérhető legalacsonyabb legyen.”
- ICRP 37(1983) (optimization principle: justification, ALARA, dose limits, Methodology: cost-benefit analysis (nettó haszon = bruttó haszon - (költségek + sug.véd költségek + sug.baleset költségei))
- Optimalást segítő eszközök: mentességi szintek, vonatkoztatási és irányadó szintek, határértékek, d.megszorítások
- Optimalás célja: személyi **dózisok nagysága**, valószínűsége, sugárzásnak kitett személyek száma a gazdasági és társadalmi tényezőket figyelembe véve a lehető legalacsonyabb legyen (ALARA elvek)

Személyi dózisegyenértékek



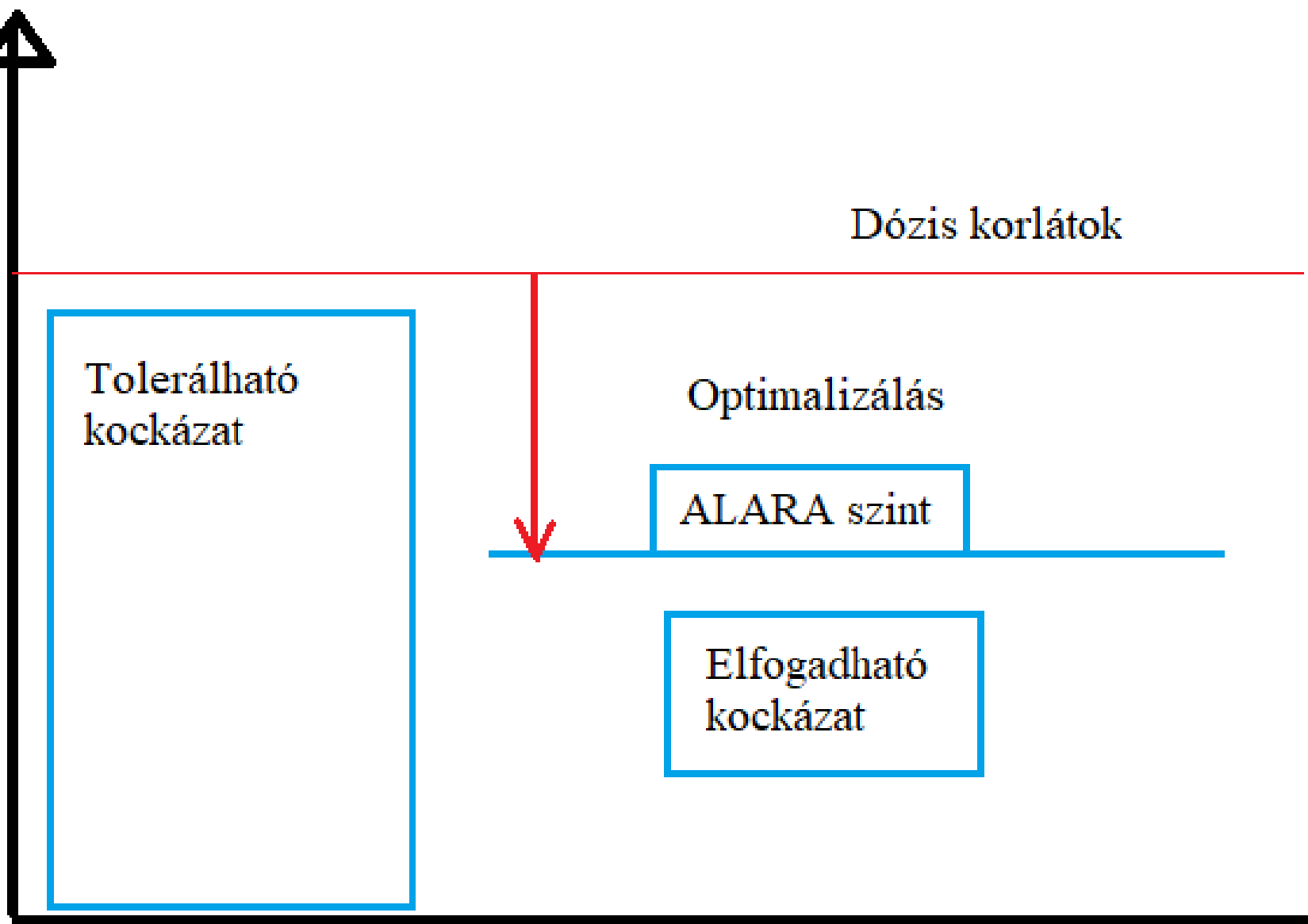
Dózis korlátok

Tolerálható  
kockázat

Optimalizálás

ALARA szint

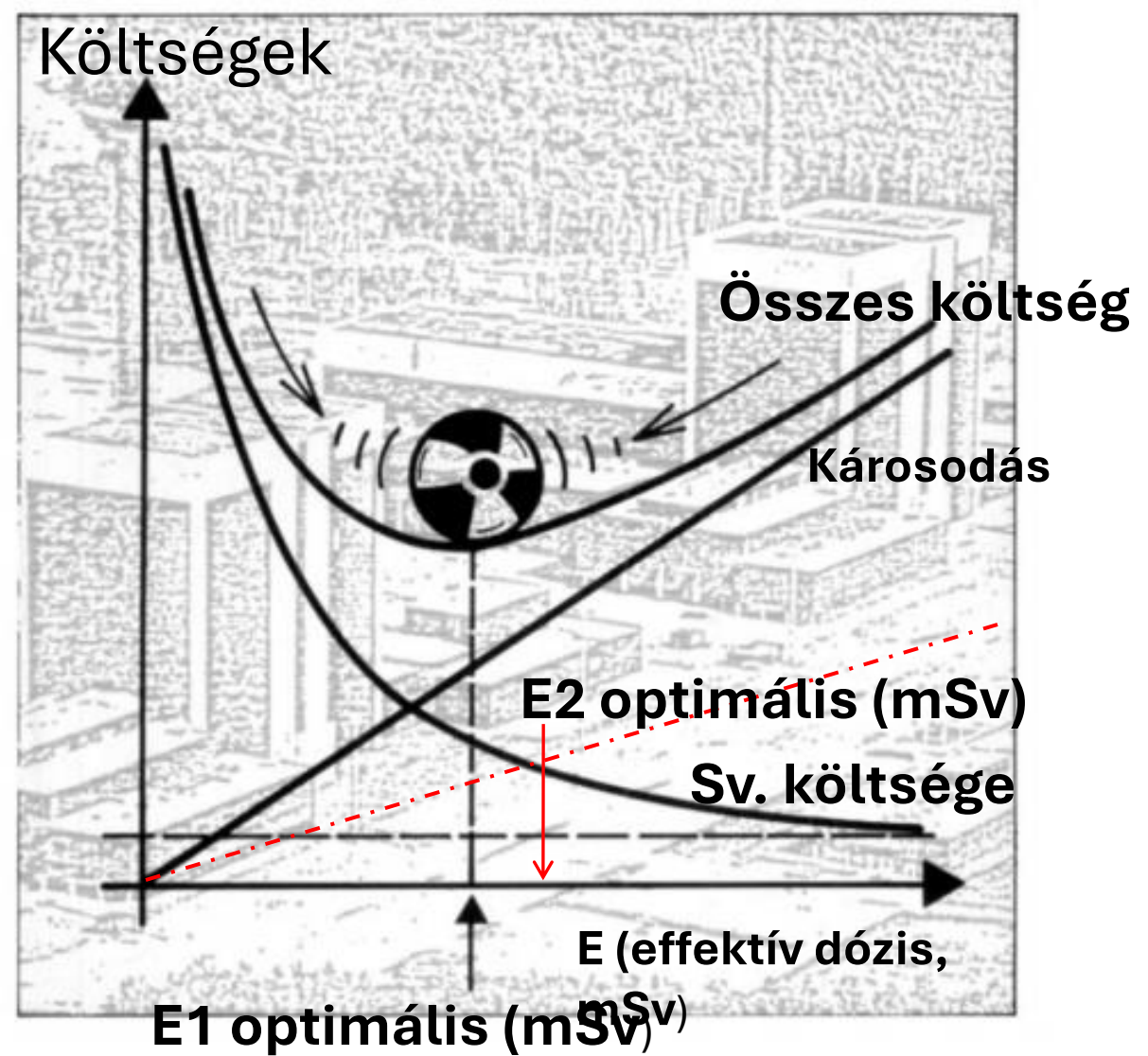
Elfogadható  
kockázat



Sugárvédelem  
költsége (Ft/Sv)

Dózis-károsodás  
függvénye (LNT-  
modell)

Károsodás költség  
összefüggés  
(Ft/Sv)



nka

Nordic  
liaison committee for  
atomic energy

# Optimálást segítő eszközök= dózis megszorítások

- Minden „A” kategóriában dolgozóra dózismegszorítást kell meghatározni.
- Ezt az engedélyes állapítja meg (vagy a sugárvédelmi szakértő javasolja)  
Korábban nem volt számszerűsítve a dokumentációkban az eü.-ben a dózis korlát 1/10 vették alapul.
- Kiemelt létesítmény I.-II kategóriás munkahelyek lakossági dózis megszorítást is meg kell határozni. (SVR 8.§(2))
- Orvosi alkalmazásoknál diagnosztikai vonatkoztatási szintek vannak (21/2018 EMMI rend. Szerint)



# Összefoglaló

- Optimalizálás a sv. egyik alapelve célja az ALARA elvek megvalósulása
- Eszközei a dózis megszorítások és vonatkoztatási szintek
- Módszertana haszon-költségek analízise
- Orvosi alkalmazásoknál diagnosztikai vonatkoztatási szintek vannak (21/2018 EMMI rend. Szerint) (szakmai koll. határozza meg OTH publikálja)
- Optimálás használunk a tervezett sugárzási eseményekre (dózis megszorítás és a baleseti és fennálló helyzetekre (vonat.szintek))
- Vonatkoztatási szinteket találunk pl. szabványokban, mssz-ben
- Optimálás során az egyéni dózisok csökkentése mellett a sugárterhelésnek kitett személyek számának csökkentését is meg kell fontolni. Ebből a célból a kollektív effektív dózist használunk.

# Fontos infók

- Dózis megszorítást az engedélyes határozza meg!
- Ezzel kapcsolatos a felügyelt (28. § (1) ) területek kijelölése is (lakossági dózis megszorítás 1mSv/év meghaladó terület)
- 36. § (1) Az atomenergia alkalmazása során sugárvédelmi szempontból rendkívüli események közé tartozik a lakossági dózismegszorítás túllépése (jelentés köteles esemény)
- Dózis megszorítás csak Hp(10) re van szöveti egyenérték dózisokra (kéz szemre nincs???)
- Korábban használt dózis korlát tizedelő elve intervenciós és nukleáris medicina munkahelyeken nem alkalmazhatóak.

## 7.1.6.Munkaterületek besorolása, követelmények

### Munkaterületek besorolása és felügyelete

- Ellenőrzött területként kell meghatározni azt a munkaterületet, ahol a tevékenységből adódóan az évi egyéni sugárterhelés meghaladhatja az 1 mSv effektív dózist, a szemlencse esetében a 15 mSv egyenértékdózist ,
- az ellenőrzött terület határait egyértelműen ki kell jelölni, a bejáratot a sugárveszélyre, a sugárforrás jellegére és a kockázatra utaló jelzéssel és felirattal, valamint a munkaterület, illetve munkahely megnevezésével kell ellátni,
- a páciens, a gondozó és a segítő kivételével az ellenőrzött területre csak olyan személy belépését szabad lehetővé tenni, aki az ellenőrzött területre vonatkozó sugárvédelmi szabályokat ismeri,

A felügyelt területen • ahol a tevékenységből adódóan az évi egyéni sugárterhelés meghaladhatja a munkahelyre megállapított, lakossági sugárterhelésre vonatkozó dózismegszorítás értékét

- felügyelt terület határát a sugárvédelmi megbízott döntésétől függően a sugárveszélyre és a sugárforrás jellegére, a munkaterület, valamint a munkahely megnevezésére utaló jelzéseket és feliratokat kell elhelyezni

Dózis megszorítás dózis korlátok



Az ellenőrzött és felügyelt terület kijelölését

rendszeresen, illetve a sugárvédelmet érintő változások esetén felül kell vizsgálni

- A munkafeltételeket rendszeresen felül kell vizsgálni (ellenőrzött és felügyelt
- A területek besorolását, az ellenőrzésre vonatkozó feltételeket, a sugárvédelmi intézkedéseket az MSSZ rögzíti

20mikroSv/h dózisteljesítmény és besugárzásonként

50 mikroSv dózis felett a területet külön meg kell jelölni és a véletlen bejutást meg kell akadályozni

## Munkaterületek besorolása és felügyelete

**SVR 26. § (1)** Az atomenergia alkalmazója az adott sugárveszélyes munkahelyen vagy munkaterületen szükség szerint – a várható éves dózisokra és a lehetséges sugárterhelések valószínűségére és nagyságára vonatkozóan elvégzett értékelés alapján – felügyelt területeket és azon belül ellenőrzött területeket határoz meg.

(2) Az ellenőrzött és a felügyelt terület kijelölését rendszeresen, továbbá a sugárvédelmet érintő változások esetén felül kell vizsgálni.

(3) Az atomenergia alkalmazója köteles rendszeresen felülvizsgálni a munkafeltételeket az ellenőrzött és a felügyelt területeken.

27. § (1) Ellenőrzött területként kell meghatározni azt a munkaterületet,

a) ahol a tevékenységből adódóan az évi egyéni sugárterhelés meghaladhatja az 1 mSv effektív dózist, a szemlencse esetében a 15 mSv egyenértékdózist, a bőr és a végtagok esetében a 12. § (3) bekezdésében meghatározott egyenértékdózis-korlátok 10%-át, vagy

b) ahol a radioaktív szennyeződés terjedését vagy az esetleges veszélyhelyzeti sugárterhelés valószínűségét korlátozni kell.

(2) Az ellenőrzött területen a sugárterhelés korlátozásának és az esetleges veszélyhelyzeti sugárterhelés valószínűségének csökkentése érdekében, illetve radioaktív szennyeződés terjedésének megakadályozása céljából a következő sugárvédelmi intézkedéseket és biztonsági előírásokat kell betartani:

a) az ellenőrzött terület határait egyértelműen ki kell jelölni, a bejáratot a sugárveszélyre, a sugárforrás jellegére és a kockázatra utaló jelzéssel és felirattal, valamint a munkaterület, illetve munkahely megnevezésével kell ellátni,

b) a páciens, a gondozó és a segítő kivételével az ellenőrzött területre csak olyan személy belépését szabad lehetővé tenni, aki az ellenőrzött területre vonatkozó sugárvédelmi szabályokat ismeri,

c) különleges intézkedéseket kell alkalmazni azon a területen, ahol fennáll a radioaktív szennyeződés terjedésének jelentős kockázata; ezeknek a különleges intézkedéseknek ki kell terjedniük a személyek és az áruk be- és kiléptetésére, valamint az ellenőrzött terület és adott esetben a szomszédos terület szennyeződésének monitorozására,

d) a radiológiai kockázatok jellegét és nagyságát figyelembe véve meg kell szervezni az ellenőrzött terület sugárvédelmi felügyeletét, a dózisteljesítmény, a radionuklidok légköri aktivitáskoncentrációjának, illetve a felületi szennyezettség mérésével,

e) a radiológiai kockázatokhoz és az érintett műveletekhez igazodó, az MSSZ-ben rögzített munkahelyi utasításokat kell meghatározni,

f) a munkavállalót megfelelő személyi védőfelszereléssel kell ellátni, valamint

g) az ellenőrzött területen – a (3) bekezdésben foglalt kivétellel – csak az atomenergia alkalmazásával összefüggő tevékenység végezhető, és csak a tevékenységekhez szükséges eszköz vagy anyag tartható.

(3) A (2) bekezdés g) pontjában foglalt tilalom alól kivételt képez

a) az ipari radiográfia, ahol – indokolt esetben – időben elkülönítve más jellegű anyagvizsgálatok is végezhetők, valamint

b) az egészségügyi szolgáltató tevékenység.

(4) A (2) bekezdésben felsorolt előírások bevezetése és végrehajtása során az atomenergia alkalmazója figyelembe veszi a sugárvédelmi szakértőtől kapott észrevételeket.

**SVR 28. § (1) Felügyelt területként kell meghatározni azt a munkaterületet,**

a) ahol a tevékenységből adódóan az **évi egyéni sugárterhelés meghaladhatja a munkahelyre megállapított, lakossági sugárterhelésre vonatkozó dózismegszorítás értékét,**

b) amelyet az ellenőrzött területen esetlegesen **fellépő radioaktív szennyeződés, valamint annak terjedésének megakadályozására tett intézkedések közvetlenül érinthetnek.**

(2) A felügyelt területen a 27. § (2) bekezdésében meghatározott különleges sugárvédelmi intézkedések és biztonsági szabályok alkalmazására szabályos körülmények között nincs szükség, azonban

a) a radiológiai kockázatok jellegét és nagyságát figyelembe véve **meg kell szervezni a felügyelt terület sugárvédelmi felügyeletét, a dózisteljesítmény, a radionuklidok légköri aktivitáskoncentrációjának, illetve a felületi szennyezettség mérésével,**

b) a sugárvédelmi megbízott döntésétől függően, **a felügyelt terület határait a sugárveszélyre, a sugárforrás jellegére és a kockázatra utaló jelzéssel és felirattal, valamint a munkaterület vagy munkahely megnevezésével kell ellátni,**

c) a sugárvédelmi megbízott döntésétől függően a sugárforrásokkal összefüggő radiológiai kockázatokhoz és az érintett műveletekhez igazodó munkahelyi **utasításokat kell meghatározni,**

d) a sugárvédelmi megbízott döntésétől függően, a munkahelyen végezhető tevékenységek, a tárolható eszközök, anyagok köre korlátozható,

e) ahol a **felügyelt területen belül 20 µSv/h-nál nagyobb környezeti dózisegyenérték-teljesítmény vagy besugárzásonként 50 µSv-nél nagyobb környezeti dózisegyenérték fordulhat elő, de az ellenőrzött területté nyilvánítás nem indokolt, az érintett területet a sugárveszély-kockázatra utaló jelzéssel egyértelműen és jól láthatóan kell ellátni, vagy a területre való véletlen belépést meg kell akadályozni.**

(3) A (2) bekezdésben felsorolt követelmények teljesítése során az atomenergia alkalmazója figyelembe veszi a sugárvédelmi szakértőtől kapott tanácsokat.

29. § (1) Az atomenergia alkalmazójának a feladata, hogy a 27. § (2) bekezdés d) pontja és a 28. § (2) bekezdés a) pontja értelmében a munkahelyeken végzett sugárvédelmi felügyelet adott esetben kiterjedjen

a) a környezeti dózisegyenérték-teljesítmény vagy személyi-dózisegyenérték teljesítmény mérésére, az adott sugárzás jellegének és minőségének megjelölésével, és

**b) a szennyező radionuklidok légköri aktivitáskoncentrációjának és felületi szennyezettségének mérésére, a radionuklidok jellegének, valamint fizikai és kémiai állapotának megjelölésével.**

(2) Az (1) bekezdésben meghatározott mérések eredményeiről nyilvántartást kell vezetni, és az eredményeket szükség szerint fel kell használni a személyi dózisok becslésében.

### 7.1.7.Sugárveszélyes munkakörben foglalkoztatott munkavállalók kategóriái, jogai és kötelezettségei

- Alapfokozatú
- Bővített fokozatú (önállóan kezel)
- Átfogó fokozatú
- Sugárvédelmi szakértői képzés
- Vizsgaköteles

A bővített és átfogó fokozatú képzést és továbbképzést írásbeli és szóbeli, vagy csak szóbeli vizsga zárja.

5 évenként kötelező továbbképzés!

képzettséggel nem rendelkező munkavállaló a tevékenységnek megfelelő sugárvédelmi képzettséggel rendelkező munkavállaló felügyelete mellett a megfelelő képzettség megszerzéséig, de legfeljebb egy évig végezhet sugárveszélyes tevékenységet.





SVR 18. § Az atomenergia alkalmazási körébe tartozó tevékenységet csak megfelelő fokozatú és szakirányú sugárvédelmi képzettséggel és a tevékenységének gyakorlásához szükséges, jogszabályban meghatározott szakmai képesítéssel rendelkező személy végezhet.

Képzettségi követelmények:

SVR 19. § (1) Legalább **alapfokozatú** sugárvédelmi képzettséggel kell rendelkezniük azoknak, akik

- a) sugárterhelésnek kitett munkavállalók, **akik sugárforrással nem dolgoznak**, de munkaköri kötelességük teljesítése keretében tervezett sugárterhelésnek lehetnek kitéve,
- b) a 19. § (2) bekezdés a) és e) pontjában foglaltak kivételével a III. sugárvédelmi kategóriába sorolt tevékenység során sugárforrással dolgoznak, vagy ilyen tevékenységet közvetlenül felügyelnek, irányítanak,
- c) radioaktív anyagok telephelyen kívüli szállítására vonatkozó előírások alapján sugárvédelmi képzésre kötelezettek, és a
- d) veszélyhelyzet-elhárítási tervben vagy veszélyhelyzet-kezelési rendszerben meghatározott veszélyhelyzeti munkavállalók.

(2) Legalább **bővített fokozatú** sugárvédelmi képzettséggel kell rendelkezniük azoknak, akik

- a) **orvosi sugárterhelést vagy nem orvosi képalkotással járó besugárzást eredményező tevékenységeket végeznek, vagy ilyen tevékenységet közvetlenül felügyelnek vagy irányítanak,**
- b) **kiemelt létesítményben, az I. vagy a II. sugárvédelmi kategóriába sorolt tevékenység során sugárforrással dolgoznak, vagy ilyen tevékenységet közvetlenül felügyelnek vagy irányítanak,**
- c) a II. vagy a III. sugárvédelmi kategóriába sorolt tevékenység sugárvédelmi szempontú felügyeletét szervezeti szinten irányítják,
- d) a veszélyhelyzet-elhárítási tervben vagy veszélyhelyzet-kezelési rendszerben meghatározott veszélyhelyzeti munkavállalók azon csoportjába tartoznak, akik a veszélyhelyzettel érintett területen a helyszíni védelmi intézkedések közvetlen végrehajtását irányítják, és
- e) zárt sugárforrásnak nem minősülő, csomagolatlan radioaktív készítménnyel folytatott tevékenységet közvetlenül felügyelnek, irányítanak, kivéve, ha a radioaktív anyag olyan – a munkahelyi sugárvédelmi szabályzatban meghatározott – csomagolóeszközben van, amely a normál munkakörülmények között megtartja tartalmát.

(3) **Átfogó fokozatú sugárvédelmi** képzettséggel kell rendelkezniük azoknak, akik

- a) **kiemelt létesítményben vagy az I. sugárvédelmi kategóriába sorolt tevékenységek során a sugárveszélyes munkavégzést tervezik vagy a sugárveszélyes tevékenységet végző szervezeti egységet közvetlenül irányítják,**( oszt.vez orvos)
- b) **kiemelt létesítmény vagy az I. sugárvédelmi kategóriába sorolt sugárvédelmi szempontú felügyeletet ellátó szervezeti egységet** közvetlenül irányítják, **(SVMB)**
- c) orvosfizikusként, orvosi fizikus szakértőként vagy klinikai sugárfizikusként sugárterápiás tervezést végeznek,
- d) sugárveszélyes tevékenységek sugárvédelmi hatósági ellenőrzését vagy **engedélyezését végzik,**
- e) alapfokú, bővített fokozatú vagy átfogó fokozatú sugárvédelmi tanfolyamokon **oktatnak** vagy vizsgáztatnak,
- f) a **kiemelt létesítmények, az I. sugárvédelmi kategóriába tartozó sugárveszélyes munkahelyek, továbbá az országos nukleárisbaleset-elhárítási rendszer veszélyhelyzet-elhárítási terveiben vagy veszélyhelyzet-kezelési rendszerében meghatározott azon munkavállalók, akik veszélyhelyzeti sugárzási helyzet sugárvédelmi következményeinek értékelését végzik, valamint a sugárterhelés csökkentésére irányuló védelmi intézkedésekre javaslatot adnak.**

(4) Az átfogó fokozatú sugárvédelmi képesítés mellett **sugárvédelmi szakértői kiegészítő képzettséggel** is kell rendelkezniük azoknak, akik

- a) sugárveszélyes munkahelyek kialakításának sugárvédelmét vagy a már engedélyezett sugárvédelmi rendszer hatósági engedélyezéshez köthető átalakítását tervezik, vagy
- b) egyéb **sugárvédelmi szakértői tevékenységet** folytatnak.

13. A képzettség megszerzésének és igazolásának módja

20. § (1) Alapfokozatú sugárvédelmi képzettség szerezhető és igazolható alapfokozatú sugárvédelmi képzésen való részvétellel és eredményes vizsga letételével.

(2) Bővített fokozatú sugárvédelmi képzettség szerezhető és igazolható bővített fokozatú sugárvédelmi képzésen való részvétellel és eredményes vizsga letételével.

(3) Átfogó fokozatú sugárvédelmi képzettség szerezhető és igazolható átfogó fokozatú sugárvédelmi képzésen való részvétellel és a szakiránynak megfelelő eredményes vizsga letételével.

(4) Sugárvédelmi szakértői tevékenységhez szükséges képzettség szerezhető és igazolható az adott szakiránynak megfelelő átfogó fokozatú sugárvédelmi képzésen és az ahhoz kapcsolódó sugárvédelmi szakértői kiegészítő képzésen való részvétellel és eredményes vizsga letételével. Az adott szakirányra vonatkozó sugárvédelmi szakértői kiegészítő képzettség a szakiránynak megfelelő átfogó fokozatú sugárvédelmi képzettség megléte esetén külön is szerezhető. A sugárvédelmi szakértői kiegészítő képzettség gyakorlásának hatálya megegyezik az átfogó fokozatú sugárvédelmi képzettség gyakorlásának hatályával.

(5) Valamennyi sugárvédelmi képzettségi igazolás az eredményes vizsga letételétől számított 5 évig érvényes.

(6) A sugárvédelmi képzettség megújítása az időközben tett újabb sugárvédelmi képzettséget adó képzésen, vagy továbbképzésen való részvétellel, és az azon tett eredményes vizsgával igazolható. Továbbképzésen csak az vehet részt, aki érvényes, a továbbképzés szakirányának megfelelő sugárvédelmi képzettséggel rendelkezik, vagy legutóbbi képzettségnek érvényessége 1 éven belül járt le.

(7) A sugárvédelmi képzettséget igénylő munkahelyeken dolgozók esetében a sugárvédelmi képzettség megszerzéséhez és megújításához szükséges képzések és vizsgáztatások költségei az engedélyest, külső munkavállalók esetében a munkáltatót terhelik.

(8) A sugárvédelmi képzések tematikája általános sugárvédelmi és legalább egy, a képzésen részt vevők munkahelyének és munkakörének megfelelő sugárvédelmi szakirány sajátos ismereteire épül. A sugárvédelmi képzettség csak az adott szakiránynak vagy szakirányoknak megfelelő sugárveszélyes munkahelyeken történő munkavégzésre jogosít.

(9) Az OAH által jóváhagyott sugárvédelmi képzések tematikai követelményeit és lehetséges szakirányait a 4. melléklet tartalmazza.

(10) A követelményeknek megfelelő fokozatú sugárvédelmi képzettség meglétéért, valamint annak nyilvántartásáért az engedélyes felel. Külső munkavállalók esetén a nyilvántartás a munkáltató feladata, a sugárveszélyes munkakörben történő foglalkoztatás megkezdése előtt az érintett munkavállalókra vonatkozó igazolásokat az engedélyesnek be kell mutatni.

(11) A sugárvédelmi képzettséggel nem rendelkező, vagy lejárt érvényességű képzettségi igazolással rendelkező munkavállaló a tevékenységének megfelelő érvényes sugárvédelmi képzettséggel rendelkező munkavállaló felügyelete mellett a megfelelő képzettség megszerzéséig, de legfeljebb egy évig végezhet sugárveszélyes tevékenységet.



14. Képzésekkel, továbbképzésekkel szemben támasztott követelmények

21. § (1) Az alapfokozatú képzésen és továbbképzésen az oktatást egyetlen oktató is végezheti. A bővített fokozatú képzésen és továbbképzésen az oktatást legalább két, átfogó fokozatú képzésen és továbbképzésen legalább öt – témakörönként kiválasztott – olyan oktató végezheti, aki a képzés szakirányának megfelelő hatályos sugárvédelmi szakértői engedéllyel vagy felsőfokú műszaki, illetve egészségügyi végzettséggel vagy tudományos fokozattal, valamint a témakörnek megfelelő szakmai tapasztalattal rendelkezik.

(2) Az 55. § (1) bekezdés 6. pontja szerinti engedélyben meghatározott oktatók személyén az engedélyes újabb engedélykérelem benyújtása nélkül csak abban az esetben módosíthat, ha az új oktató – függetlenül a képzés fokozatától – rendelkezik a képzés szakirányának megfelelő, hatályos sugárvédelmi szakértői engedéllyel, és a változást az engedélyes a 60. § (8) bekezdés c) pontja szerint bejelentette.

(3) Az alapfokozatú képzést legalább írásbeli vizsga, a bővített, átfogó (szakértői) fokozatú képzést és továbbképzést írásbeli és szóbeli vizsga zárja. A vizsgát vizsgabizottság előtt kell letenni. A vizsgabizottság tagjai a vizsgabizottság elnöke, és legalább egy, átfogó fokozatú képzés esetén legalább kettő oktató. A vizsgáztatást a vizsgabizottság elnöke vezeti. Amennyiben a tanfolyamra jelentkezők száma meghaladja a 40 főt, abban az esetben két külön elnök által vezetett vizsgabizottság is kijelölhető. A vizsgáztatás részletes követelményeit a 4. melléklet részletezi.

(4) Alapfokozatú képzés és továbbképzés – a gyakorlati ismeretek oktatásának kivételével – e-learning-képzés keretén belül is végezhető. Az e-learning-képzés keretében a vizsgát megelőzően kötelező személyes konzultációt biztosítani.

(5) A vizsgabizottság elnökét a sugárvédelmi szakértők közül az OAH jelöli ki. A vizsgabizottság elnökének függetlennek kell lennie a képzést szervező, a képzésben közreműködő vagy a képzést megrendelő szervezettől.

(6) Az oktatókat és a vizsgaelnököket tiszteletdíj és utazási költségtérítés illeti meg, amelynek kifizetése az oktatás szervezőjének a feladata.

(7) A vizsgaelnök tiszteletdíja vizsgázónként:

a) alapfokú vizsga esetén a mindenkori havi garantált bérminimum 1,3%-a,

b) bővített és átfogó fokozatú vizsga esetén a mindenkori havi garantált bérminimum 1,9%-a,

c) szakértői szakiránnyal kiegészülő képzést záró vizsga esetén a mindenkori havi garantált bérminimum 2,6%-a.

(8) A (6) bekezdésben meghatározott módon a vizsgaelnök összes tiszteletdíját 10 főnél kevesebb vizsgázó esetén 10 főre kell számolni.

(9) Ha a vizsgára vagy annak egyes vizsgarészeire, vizsgatevékenységeire a vizsgaelnök állandó lakóhelyétől eltérő helységben kerül sor, úgy a vizsgaelnököket a vizsgáztatási díj mellett utazási és – indokolt esetben – szállásköltség illeti meg. Az utazási költség elszámolása tömegközlekedési eszköz igénybevétele esetén a menetjegy, saját gépjármű használata esetén a személyi jövedelemadóról szóló törvény, valamint a munkába járással kapcsolatos utazási költségtérítésről szóló kormányrendelet előírásai alapján történik. Vasút igénybevétele esetén 2. osztályú menetjegy számolható el.

(10) A vizsgaszervező – a vizsgaelnökkel történt megegyezés alapján – gondoskodhat az utaztatásról és a szállásról, amely esetben a vizsgaelnököket külön utazási és szállásköltség nem illeti meg.

(11) A vizsga sikeres teljesítését a képzés, továbbképzés szervezője által kiadott bizonyítvány igazolja. A bizonyítványnak tartalmaznia kell az Atv. 16/C. § (3) bekezdésében meghatározott adatokat, valamint fel kell tüntetni a vizsgázó tevékenységi körét és a tematika által meghatározott, a 4. melléklet 1.1.1. pontjában meghatározott szakirányt is. A bizonyítvány kiállítása díjmentes, annak költségei a vizsgáztatással kapcsolatos költségek részét képezik.

(12) A képzés, továbbképzés teljesítéséről, valamint a vizsgáztatásról jegyzőkönyvet kell felvenni. A jegyzőkönyvet a vizsgabizottság elnökének kell aláírnia. A jegyzőkönyvet a képzés, továbbképzés szervezője köteles 5 évig megőrizni.

(13) Eredménytelen vizsga esetén, a vizsgázó 30 napon belül pótvizsgát tehet újabb képzés vagy továbbképzés elvégzése nélkül. A pótvizsgára a vizsgára vonatkozó rendelkezések alkalmazandók.

(14) A képzést és továbbképzést záró vizsga időpontja legkorábban a képzés vagy továbbképzés utolsó oktatási napját követő napon lehet. A pótvizsga legkorábban az eredménytelen vizsgát követő 5. napon történhet.

Sugárveszélyes munkakörben **nem foglalkoztatható az a munkavállaló**, akiről a foglalkozás egészségügyi szolgálat vizsgálata során megállapítást nyert, **hogy egészségügyi szempontból alkalmatlan az adott munkakör betöltésére.**  
33/1998. (VI. 24.) NM rendelet

LSSz 3 melléklet:

2.2 A sugárveszélyes munkahelyen dolgozó munkavállalók sugárvédelemmel kapcsolatos jogai és kötelezettségei

(1) Az Egyetem munkavállalója jogosult:

- a) sugárveszélyes munkakörben dolgozni, ha az ennek megfelelő feltételekkel – elsősorban sugárvédelmi képzettséggel és orvosi alkalmassági vizsgálattal - rendelkezik,
- b) a saját személyi dozimetriai ellenőrzési, valamint az egyéni sugárterhelés munkahelyi méréseken alapuló becslés eredményének megtekintésére,
- c) a sugárveszélyes munkakörnél egyéb jogszabályokban szereplő védőeszközök és kedvezmények (rövidebb munkaidő és más kedvezmények) igénybe vételére,
- d) A munkavállaló jogosult a kötelezettségeit vagy annak önhibáján kívüli okok miatt nem teljesülését jelenteni az SvMb-nak vagy az Svsz-nak, a munkavédelemről szóló 1993. évi XCIII. törvény (a továbbiakban: Munkavédelmi tv.) 62. §-a szerint. A munkavállalót nem érheti hátrány az egészséget nem veszélyeztető és biztonságos munkavégzés követelményeinek megvalósítása érdekében történő fellépéséért, valamint a munkáltató vélt mulasztása miatt jóhiszeműen tett bejelentéséért,
- e) A Munkavédelmi tv. 61. § szerint a munkavállaló jogosult megkövetelni a munkáltatójától, az egészséget nem veszélyeztető és biztonságos munkavégzés feltételeit, a veszélyes tevékenységhez a munkavédelemre vonatkozó szabályokban előírt védőintézkedések megvalósítását.
- f) A Munkavédelmi tv. 63. § (1) bekezdése szerint a munkavállaló jogosult megtagadni a munkavégzést, ha azzal életét, egészségét vagy testi épségét közvetlenül és súlyosan veszélyeztetné. Ha a munkáltató utasításának teljesítésével másokat veszélyeztetne közvetlenül és súlyosan, a teljesítését meg kell tagadnia.
- g) A munkavállaló kezdeményezheti és jogosult soron kívüli foglalkozás egészségügyi vizsgálaton részt venni, amennyiben ezt kéri vagy sugársérülés gyanúja vagy rendkívüli esemény történik.

(2) Az Egyetem munkavállalója köteles:

a)A sugárveszélyes munkakörben a munkavállalók feladatai közt szerepel a munkavégzésre vonatkozó rendeletek, előírások és az MSSZ betartása.

b)A Munkavédelmi tv. 63. § (1) bekezdése szerint a munkavállaló köteles megtagadni a munkavégzést, ha a munkáltató utasításának teljesítésével másokat veszélyeztetne közvetlenül és súlyosan.

c)Külön kiemelve köteles a munkavállaló:

ca)támogatni a berendezések fizikai védelmét, biztonságos üzemeltetését, hogy azokhoz illetéktelenek ne férjenek hozzá, szabotázs akciókhoz ne legyenek felhasználhatók,

cb)munkáját úgy végeznie, hogy mind a saját, mind a környezete sugárterhelése az ésszerűen elérhető legalacsonyabb legyen,

cc)az előírt gyakorisággal megfelelő sugárvédelmi továbbképzésen részt venni,

cd)a hatósági dózismérőt rendeltetés-szerűen viselni, szükség esetén más ellenőrző méréseken részt venni,

ce)beleegyezni, hogy a személyi dozimetriai adatait az Svsz és a hatósági kiértékelő nyilvántartásba vegye és a jogszabályban előírtak szerint kezelje,

cf)az SVR. 36. § (1) bekezdés a), b), e), ea), eb), ed) pontjában „a sugárvédelemmel összefüggő, sugárvédelmi intézkedést kívánó események”-et (pl. rendszer meghibásodás, árnyékolás sérülés) jelentenie kell az SvMb-nak.

(3) Terhességre és terhesség gyanújára vonatkozó szabályok:

a)A munkavállaló orvosi igazolással tett terhesség bejelentése után nem foglalkoztatható sugaras munkakörben. A munkáltató köteles neki más munkakört biztosítani.

b)Amennyiben a munkavállaló terhesség gyanúját jelenti a munkáltatónak, onnantól 2 hétig a terhesség tényét igazoló orvosi igazolás megszerzéséig a munkáltató fokozott elővigyázatossággal jár el és közös megállapodás szerint olyan munkafolyamatokat végeztethet a munkavállalóval, amely kisebb dózis járulékkal járnak. Ezeket a munkafolyamatokat az Svsz mérésekkel igazolja. A munkavállaló ezen kívül is megtagadhatja a munka végzést, de amennyiben nem terhes, a munkáltató nem köteles őt tovább foglalkoztatni sugaras munkakörben. Ebben az esetben a munkaszerződést módosítani kell vagy megszüntetni a jogviszonyt. Az előírások be nem tartása a sugárveszélyes munkakörből való felmentéssel jár, melyet a Munkahely SvMb-ja kezdeményez a Munkahely vezetőjénél és az Svsz-nál.

## Szabadságok:

a közalkalmazottak jogállásáról szóló 1992. évi XXXIII. törvény 57. § (5) bekezdése alapján sugárártalmi pótszabadságot állapítok meg alábbiak szerint:

5)273 A föld alatt állandó jelleggel dolgozó, illetve az ionizáló sugárzásnak kitett munkahelyen naponta legalább három órát töltő munkavállalót évenként **öt munkanap pótszabadság** illeti meg. Ha a közalkalmazott ilyen munkahelyen legalább **öt évet eltöltött, évenként tíz munkanap** pótszabadságra jogosult.

Pótlék (illetmény):72. § (1) A közalkalmazott illetménypótlékra jogosult, ha foglalkoztatására munkaideje legalább felében jogszabályban meghatározott egészségkárosító kockázatok között kerül sor.

356/2008. (XII. 31.) Korm. Rendelet röntgenben dolgozó orvos, asszisztens diagnosztikai pótléka,

- Korkedvezményes nyugdíj megszűnt!!!
- BEIT szerint baleset elhárításban való együttműködés,
- Képzéseken való részvétel,
- Fog. Eü vizsgálatok,
- Terhesség bejelentés
- Berendezés meghibásodás bejelentések
- Szakmai kompetenciák megfelelő szinten tartása: biztonságos munkavégéz miatt
- Minden szabályozás betartása
- ALARA elvek
- Minőség biztosítási feladatok támogatása
- Belső terheléssel ellenőrzésének vizsgálatán való részvétel (exrétumok vétele)

## 7.1.8.A sugárvédelmi szakértő által nyújtott tanácsadás igénybevételének szükségessége és területei

„Az atomenergia alkalmazójának a foglalkozási és a lakossági sugárterheléssel kapcsolatban alkalmazandó jogszabályi előírásoknak való megfeleléssel összefüggő kérdésekben történő tanácsadás érdekében sugárvédelmi szakértőt kell igénybe vennie”



4. § (4)

2/2022. (IV. 29.) OAH rendelet 38. § (1)

A nemzeti szabványosításról szóló törvény figyelembevételével az alapvető sugárbiztonsági követelményeket teljesítettnek kell tekinteni, ha a műszaki megoldásokra a vonatkozó sugárvédelmi tartalmú nemzeti szabványt alkalmazzák.

A nemzeti szabványtól különböző megoldás alkalmazása esetén az engedélyes köteles - sugárvédelmi szakértő bevonásával - bizonyítani, hogy az általa alkalmazott megoldás sugárvédelmi szempontból legalább egyenértékű a vonatkozó szabványban foglalt követelménnyel, megoldással.

A sugárvédelmi szakértő által nyújtott tanácsadás szükség esetén az alábbiakra terjed ki: optimálás és a megfelelő dózismegszorítások megállapítása; új létesítmények tervei és új vagy megváltoztatott sugárforrások üzembe helyezhetősége, tekintettel azok sugárvédelmi szempontból fontos műszaki, tervezési, biztonsági jellemzőire és a figyelmeztető eszközökre; Optimálás a sugárterhelés nagyságára, valószínűségére.

Működési paraméterek: Típusengedélyből (OAH)

A sugárvédelmi szakértői tevékenység ellátásához szükséges szakmai ismereteket, képesítési feltételeket és szakmai gyakorlatot az Svr. 9. melléklete tartalmazza.

A sugárvédelmi szakértő tanácsadása szükség esetén kiterjed (38. § (5)) szerint: optimálás, dózismegszorítás megállapítása, új létesítmények tervei, ellenőrzött és felügyelt terület kijelölése, szakvélemény készítése termék kereskedelmi forgalomba hozatalához, ill, mentesítéséhez, sv. képzés/továbbképzés vizsgabizottsági elnök (OAH kijelölésére),a radioaktív anyag alkalmazásához és az ionizáló sugárzást létrehozó berendezés üzemeltetéséhez szükséges engedély iránti kérelem és azok mellékletei, környezeti monitoring program, munkahelyi és személyi monitoring program, személyi dozimetriai ellenőrzés, minőségbiztosítás, veszélyhelyzeti felkészülés és elhárítás képzés, továbbképzés, a 38. § (5)-ben felsorolt területeken belül (védőfelszerelés és mérőműszerek hatékonyságának ellenőrzése, hitelesítés, létesítmények terveinek sv. szempontú, teljes felülvizsgálata) Sv. Leírás, MSSz elkészítése, engedélykérelmek ...



9. melléklet a 2/2022. (IV. 29.) OAH rendelethez

1. Sugárvédelmi szakértői tevékenység ellátásához szükséges szakmai ismeretek, képesítési feltételek és szakmai gyakorlat

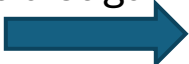
	A	B	C	D
1.	Kérelmezhető szakirányok	Szakmai ismeretek	Képesítési feltétel	Szakmai gyakorlat
2.	1. Egészségügyi alkalmazások, beleértve oktatást és kutatást 2. Nukleáris és egyéb ipari alkalmazások, beleértve oktatást és kutatást	1. Dozimetria 2. Sugárbiológia 3. Védekezés külső sugárterhelés ellen 4. Védekezés belső sugárterhelés ellen 5. Nukleáris mérés technika 6. Belső sugárterhelés számítása 7. Nukleáris létesítmény üzemeltetése 8. Radioaktív hulladékok kezelése 9. Orvosi diagnosztika és/vagy terápia 10. Nukleáris környezet-ellenőrzés	1. BSc vagy MSc szintű - gépészmérnök, - villamosmérnök, - biztonságtechnikai mérnök, - energetikai mérnök, - környezetmérnök, - vegyészmérnök, - biomérnök, - egészségügyi mérnök, - fizikus, - mérnök-fizikus, - vegyész, - informatikus, - orvos, - fizikatanár, - kémia tanár vagy 2. szakirányú szakmérnök vagy 3. az 1. és 2. pontban foglaltakkal egyenértékű felsőfokú szakképzettség és mindegyik esetben átfogó fokozatú sugárvédelmi képzettség, 4. mindegyik esetben szakértő fokozatú sugárvédelmi képzettség	alapképzésben szerzett végzettség esetében legalább nyolc év, mesterképzés esetében legalább öt év szakmai gyakorlat a 4. mellékletben meghatározott szakirányokhoz kapcsolódóan

# SUGÁRVÉDELMI SZABÁLYZATOK (MI ALAPJÁN ELLENŐRIZ?)

- **Minden klinikán/intézetben:** SE Munkahelyi Sugárvédelmi Szabályzata, ≈30 oldal (általában az irodán, a sugárvédelmi megbízottnál)
- **Egyetemi Sugárvédelmi Szabályzat (SvSz Weboldalon)**

- **N-BEIT:** Nukleárisbaleset-elhárítási és Intézkedési Terv (legalább értesítési lánc: nevek, címek)

## SvMb. NEM ÍR SUGÁRVÉDELMI LEÍRÁST!!!!

- **Minden laboratóriumban/munkahelyen:** helyi sugárvédelmi szabályzat, a laboratóriumi, munkahelyi specialitásokkal (≈1-3 oldal, benne a sugárvédelmi megbízott neve és elérhetősége)  
új kormány rendelet alapján 50 oldal! 

- **+SL Sugárvédelmi leírás (szakértő) Sv. Megbízott KÖZREMŰKÖDIK AZ MSSZ MEGÍRÁSÁBAN DE NEM EGYEDÜL ÍRJA**

### Rendellenesség észlelése a munkahelyen: BEIT szerinti eljárás!

- Klinikai/intézeti sugárvédelmi megbízott értesítése, elhárítás azonnali elkezdése
- Ha helyileg nem mérhető fel a következmény és/vagy nem hárítható el a rendellenes helyzet, akkor az egyetem Sugárvédelmi szolgálat értesítése
- Szükség esetén: Engedélyező hatóság **OAH, OSKSZ értesítése**  
**Országos Sugáreg. Készenléti Szolg. +36 20-93-64-847**  
**Országos Atomenergia Hivatal +36 20-54-75-656**
- Személyi expozíció túllépés gyanúja esetén a TLD elküldése azonnali kiértékelésre.

ISMÉTLÉS



# Ha valaki Sugárvédelmi szakértőt vesz igénybe akkor:

1. Az OAH weboldalán kiválaszt egy szakértőt (lehetőleg olyan kollégát akinek van mérőeszköze)
2. **Egyetemen a szakértői feladatokat a szolgálat vezető látja el!**
3. Az OAH weboldalán lévő útmutató alapján megíratja vele a sugárvédelmi leírás és a szabályzatot + a fizikai védelmi tervet ha kell
4. Ellenőrző méréseket végezt a szakértővel vagy más szervezettel (Egyetemen a S.v.Sz-al) (MKEH által hitelesített műszerek pl. ionkamrás dózis teljesítmény mérővel!!!)
5. Befizeti az eljárási díjakat, hiánypótol stb. részt vesz az eljárásban amely helyszíni szemlével és hatósági méréssel zárul.



Így néz ki az ionkamrás dózis teljesítmény mérő X-ray!!!!



SV-2. sz. útmutató

Ionizáló sugárzást létrehozó, de radioaktív anyagot nem tartalmazó berendezés üzemeltetési engedélykérelmének összeállítása

Verzió száma:

1.

2016. január



https://www.haea.gov.hu/web/v3/OAHPortal.nsf/92BD454069426F45C1257F6200271653/\$FILE/SV\_Szak%C3%A9rt%C5%91k\_aktu%C3%A1lis%20lejarattal\_szakirannyal\_2024.11.04.pdf



Sugárvédelmi szakértők listája  
Frissítve: 2024.11.04.

Teljes név	Engedély száma	Érvényes	Város/vármegye	Elérhetőség	Engedélyezett szakterület
Antus Andrea	SVR-HA17048	2028.05.02.	Tolna	antusa(kukac)npp.hu 06 (20) 25 81 455	-nukleáris és egyéb ipari alkalmazások, beleértve oktatást és kutatást
Ács Ferenc	SVR-HA11085	2026.03.08.	Bács-Kiskun/Kecskemét	acsfer(kukac)kkm.hu 06 (70) 38 92 145	-egészségügyi alkalmazások, beleértve az oktatást és a kutatást
Babári Netti	SVR-HA19468	2029.03.14.	Pest	köztisztviselői jogviszonyának fennállásáig sugárvédelmi szakértői tevékenységét színtetetheti.	-egészségügyi alkalmazások, beleértve az oktatást és a kutatást -nukleáris és egyéb ipari alkalmazások, beleértve oktatást és kutatást
Bacsikai Zoltán Péter	SVR-HA18806	2028.12.04.	Miskolc	bacsikai.zoltan.peter(kukac)gmail.com 06 (70) 77 59 145	-egészségügyi alkalmazások, beleértve az oktatást és a kutatást -nukleáris és egyéb ipari alkalmazások, beleértve oktatást és kutatást
Bagosi Norbert Sándor	SVR-HA8433	2025.02.06.	Budapest	köztisztviselői jogviszonyának fennállásáig sugárvédelmi szakértői tevékenységét színtetetheti.	-ipari alkalmazások sugárvédelmi tervezése -ionizáló sugárzások mérési módszerei -radioaktív hulladékok kezelése és tárolása -orvosi radiológiai alkalmazások sugárvédelmi tervezése
Baksay Attila	SVR-HA19328	2029.02.22.	Pest	baksay.attila(kukac)gmail.com 06 (30) 502 70 26	-nukleáris és egyéb ipari alkalmazások, beleértve oktatást és kutatást
Ballabánsé Vaska-Potharn Henriett	SVR-HA16463	2028.02.10.	Bács-Kiskun	potharn.henriett(kukac)gmail.com 06(30) 38 38 763	-egészségügyi alkalmazások, beleértve az oktatást és a kutatást -nukleáris és egyéb ipari alkalmazások, beleértve oktatást és kutatást
Ballay László Dr.	SVR-HA17145	2028.05.19.	Budapest	l.ballay(kukac)online.hu 06 (30) 92 20 151	-egészségügyi alkalmazások, beleértve az oktatást és a kutatást -nukleáris és egyéb ipari alkalmazások, beleértve oktatást és kutatást
Balogh Gergely Pál, Dr.	SVR-HA18985	2029.01.09.	Borsod-Abaúj-Zemplén	balogh.gergely79(kukac)gmail.com 06 (70) 63 41 138	-egészségügyi alkalmazások, beleértve az oktatást és a kutatást
Bardon József	SVR-HA10418	2025.12.10.	Tolna	bardonj(kukac)gmail.com 06 (20) 93 09 568	-nukleáris és egyéb ipari alkalmazások, beleértve oktatást és kutatást
Bátor Gergő	SVR-HA12835	2026.11.03.	Veszprém	bator.gergo(kukac)hotmail.com 06(70)41 67 334	-nukleáris és egyéb ipari alkalmazások, beleértve oktatást és kutatást
Bednár András	SVR-HA17419	2028.06.27.	Veszprém	bm.abednar(kukac)gmail.com 06(70)32 59 335	-nukleáris és egyéb ipari alkalmazások, beleértve oktatást és kutatást
Bertalan Balázs	SVR-HA14000	2027.04.06.	Baranya	szakerto.sugved(kukac)gmail.com 06 (70) 61 04 396	-egészségügyi alkalmazások, beleértve az oktatást és a kutatást -nukleáris és egyéb ipari alkalmazások, beleértve oktatást és kutatást
Bertalan Csaba	SVR-HA17778	2028.08.07.	Baranya	bertalan.sugved(kukac)gmail.com 06 (30) 69 05 340	-egészségügyi alkalmazások, beleértve az oktatást és a kutatást -nukleáris és egyéb ipari alkalmazások, beleértve oktatást és kutatást
Bodnár Róbert	SVR-HA10671	2026.01.19.	Tolna	bodnarr(kukac)npp.hu 06 (20) 93 09 520	-nukleáris és egyéb ipari alkalmazások, beleértve oktatást és kutatást
Bodnárné Knapiczus Kinga	SVR-HA10405	2025.12.08.	Tolna	bodnarne.kinga(kukac)rhk.hu 06 (30) 30 09 458	-nukleáris és egyéb ipari alkalmazások, beleértve oktatást és kutatást
Bodor Károly	SVR-HA14525	2027.05.31.	Budapest	bodor.karoly(kukac)ek-cer.hu 06(30)52 00 851	-nukleáris és egyéb ipari alkalmazások, beleértve oktatást és kutatást - egészségügyi alkalmazások, beleértve oktatást és kutatást
Bogdán Csilla, Dr.	SVR-HA15684	2027.11.04.	Pest	köztisztviselői jogviszonyának fennállásáig sugárvédelmi szakértői tevékenységét színtetetheti.	-nukleáris és egyéb ipari alkalmazások, beleértve oktatást és kutatást

Ügycsoport katalógus

PO





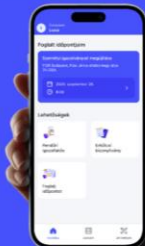
id Digitális Állampolgárság Program

A digitális állampolgárságról A mobilalkalmazásról Állami és piaci szereplőknek DÁP Szolgáltatások

## Az állami szolgáltatások elérhetővé válnak mobiltelefonon is

Válg digitális állampolgárrá, és használj egyre több szolgáltatást egyszerűen, gyorsan, kényelmesen!

Letöltheted az  App Store-ból  SZERZD BE! Google Play



### Digitális Állampolgár mobilalkalmazás

A Digitális Állampolgár mobilalkalmazás a Digitális Állampolgárság Program kulcsa. Az alkalmazással egyre több

Az OAH közigazgatási hatósági eljárásaiban a digitális nyújtásának egyes szabályairól szóló 2023. évi CIII. törvény bekezdése alapján elektronikus ügyintézésre kötelezett kapcsolattartási formát választó természetes személy ügyfél kizárólag a <https://magyarorszag.hu/> kormányzati honlap e portál) keresztül nyújthatják be beadványaikat az egyes ügyek ügyintézését illetően, figyelemmel arra, hogy a SZÜF-portálon keresztül történő ügyintézés 2024. december 20-ig még biztosítja az ATDR-felületen az ügyfelek által korábban az ATDR-ben megindított ügyekben nem mentett dokumentumokat le tudják tölteni, el tudják tárolni, illetve a folyamatban lévő eljárásban új dokumentumot (pl. hiánypótlás, jogszabályi igazolás meghatalmazást) benyújtani az ATDR-re már nem lehetséges.

## BEJELENTÉSEK KEZELÉSE

RENDKÍVÜLI HÍREK

## OROSZ-UKRÁN KONFLIKTUS

2024.09.24  
Összefoglaló jelentést tett közzé a  
NAÜ az ukrán helyzetről

2024.08.13  
NAÜ-közlemény a Zaporizzsjai  
Atomerőművel kapcsolatban

2024.07.09  
NAÜ-közlemény az újabb,  
zaporizzsjai atomerőmű elleni  
dróntámadásról valamint a többi  
ukrán nukleáris létesítmény

adccb65e0f182b1d4a05c966

lalkalmazással is azonosíthatja magát.

← Vissza az előző oldalra



## Bejelentkezés

Válasszon azonosítási módot!

DÁP mobilalkalmazás

Tovább a(z) DÁP mobilalkalmazás oldalra

Ügyfélkapu+

Ügyfélkapu

További azonosítási módok ▾

Nem tud bejelentkezni?

[Segítség](#)

← Vissza az előző oldalra



## Bejelentkezés

DÁP mobilalkalmazással

## QR-kód beolvasása

Nyissa meg a DÁP mobilalkalmazást, és olvassa be a QR-kódot!



## Hogyan működik?

1. Nyissa meg a DÁP mobilalkalmazást.
2. Válassza ki a QR belépés funkciót.
3. Olvassa be a QR-kódot a telefon kamerájával.
4. Engedélyezze a bejelentkezést.



Még nem használja a DÁP mobilalkalmazást?



Központi Azonosítási Ügynök



Átírányítás...

ATDR



Az


A fi  
érd  
gét



SZÜF



# rendelkezések nyilvántartása



**TABA GABRIELLA**

**KIJELENTKEZÉS**

Kilépés 09:50 múlva

CSALÁD

OKTATÁS, KUTATÁS

EGÉSZSÉGÜGY

PÉNZÜGY

JUTTATÁS, SEGÉLY

NYUGDÍJ

ÉLET MAGYARORSZÁGON

UTAZÁS KÜLFÖLDRE

VÁLLALKOZÁS

TULAJDON

OKMÁNYOK

KÖZIGAZGATÁS, JOG

MEZŐGAZDASÁG, KÖRNYEZETVÉDELEM

VÁLASZTÁS


KÖZÜZEMI SZOLGÁLTATÓK

BÍRÓSÁG


ÖNKORMÁNYZAT

ÖSSZES ÜGYLEÍRÁS


Hírek




Milyen funkciókkal indult el a Digitális Állampolgár alkalmazás?




Hogyan lehet regisztrálni a Digitális Állampolgár alkalmazásba az eSzemélyi segítségével?




Gyakran ismételt kérdések a Digitális Állampolgárság Program kapcsán



Mi a teendő a digitális állampolgársággal, ha az állampolgár elveszti a telefonját?



Digitális Állampolgár alkalmazás regisztráció véglegesítése



Már Google Pay-jel és Apple Pay-jel is befizethetők a közigazgatási díjak

Kiemelt

EPAPÍR szolgáltatás

Vezetői engedély hosszabbítás

Tájékoztatás közúti közlekedési előéleti pontokról

Időpontfoglalás kormányablakba, okmányirodába

EESZT- ELEKTRONIKUS EGÉSZSÉGÜGYI SZOLGÁLTATÁSI TÉR

NAV Ügyfélportál szolgáltatások

JÜB2 alkalmazás

Lakcímbejelentés

Adatigénylés a Jármű Szolgáltatási Platformon


e-Bejelentő regisztráció

KERESÉS A TARTALOMBAN

KAPCSOLAT **HU** EN

SZÉCHENYI 2020

Írjon ide a kereséshez



11:15  
2024. 11. 06.

## Engedély kérelem összeállítása:

- Aláírással jogosult személy írja alá vagy hivatalos meghatalmazott
- Engedély kérelem, mellékletek, OAH-Azonosítók!!!! (ha nincs akkor kérni kell +2 hónap)
- Mellékletek hitelesen aláírva (SZÜF hitelesítés)
- Eljárási díjak befizetése. (11/2022. (XII. 29.) OAH rendelet az Országos Atomenergia Hivatal egyes közigazgatási eljárásaiért és igazgatási jellegű szolgáltatásaiért fizetendő díjakról (2024.05.09)(62 700Ft+38 800Ft eljárási díj)
- Hiánypótlások teljesítése
- Határozat
- Ellenőrzés
- Üzemeltetés

Mellékletet SVR-ben, ha abban nincs akkor kérni kell az OAH-tó. Természetesen a SZÜF-ön keresztül.

Az hatósági eljárásokra az ÁKR. (általános közigazgatási törvény hivatkozik, elméletben. Pl. eljárási határidők.

<https://akr.kormany.hu/ugyin-tesesi-hatarido-szamitasa>

### Az ügyintézési határidő számítása

#### 1. Az ügyintézési határidő kezdete

Az általános közigazgatási rendtartásról szóló 2018. évi CL. törvény (a továbbiakban: Ákr.) 37. § (2) bekezdése és 50. § (2) bekezdése alapján a közigazgatási hatóság eljárásában az ügyintézési határidő kezdőpontja az eljárás megkezdésének napja, azaz – általában – az eljárás megkezdése az ügyintézési határidő megkezdésének napjaitól jár el. Az eljárás a közigazgatási hatóság határhelyén történő megkezdésének időpontjában kezd, és ha törvény előírja, nem rendelkezik az ügyintézési határidő az eljárás megkezdésének napján kezdődik. Az Ákr. 37. § (2) bekezdése az egyes ügyintézési típusok, valamint kapcsolódó törvények rendelkezéseitől szóló 2023. évi CXCVI. törvény (a továbbiakban: 2023. évi CXCVI. törvény) 110. §-a) pontja módosította – a 2023. évi CXCVI. törvény 129. § (4) bekezdése tekintetével – 2023. január 1-jétől, a továbbiakban a „megkezdés kezdeti napján” kezdődik az eljárás. Meg kell azonban szemlélteni, hogy a hatósági határozat esetében más a közigazgatási eljárási szabályrendszerrel foglalkozó rendelkezésekkel kell vigyázni vagy dönteni kell benne, valamint esetben – például azonnali határozat ügyek esetében – a közigazgatási eljárással egyidejűleg más, azaz külön az eljárás kezdeti napján kezdődik (lásd a 2023. évi CXCVI. törvény előírásai és eljárási rendelkezései).

Komolyan, hogy az ügyintézési határidő kezdete nem feltétlenül egyezik meg a közigazgatási eljárással, az Ákr. ugyanis az eljárás megkezdésének napjaitól a hatósági határozat megkezdésének napjaitól. Az Ákr. 37. § (2) bekezdése első mondatja például előírja, hogy a postán küldött határozat az megkezdés időpontjának alapja a postán való adás napja, a közigazgatási eljárással – az az eljárás kezdeti napján jogi jogszabályok – az eljárás megkezdésének időpontja a postán való adás napja, az ügyintézési határidő azonban más, a közigazgatási eljárással megkezdésének időpontjában fog megkezdődni.

#### 2. Az ügyintézési határidő tartama és vége

Az Ákr. ügyintézési határidőinek vonatkozó szabályozása rendszerint a „határozat” ügyintézési határidőre alapul, azaz olyan végző határozatát.

OAH előtt



OAH Eljárás közben



Határozat meghozatala után





[https://www.haea.gov.hu/web/v3/oahportal.nsf/D92D6717E7F49D60C1257C63003206EF/\\$FILE/F%C5%91bb%20%C3%BCgyint%C3%A9z%C3%A9si%20hat%C3%A1rid%C5%91k.pdf](https://www.haea.gov.hu/web/v3/oahportal.nsf/D92D6717E7F49D60C1257C63003206EF/$FILE/F%C5%91bb%20%C3%BCgyint%C3%A9z%C3%A9si%20hat%C3%A1rid%C5%91k.pdf)

Főbb ügyintézési határidők

1	Az atomenergiáról szóló 1996. évi CXVI. Törvény 17. § (2) bekezdés 1. pont <i>b)</i> alpontjában foglalt létesítés, bővítés engedélyezése és a 17. § (2) bekezdés 12. pontja szerinti nukleáris létesítmény biztonsági övezetének kijelölése esetében	12+3 hónap
2	17. § (2) bekezdés 15. pontja szerinti radioaktív hulladéktároló létesítése engedélyezésének és a 17. § (2) bekezdés 12. pontja szerint radioaktív hulladék-tároló biztonsági övezete kijelölése esetén	12+3 hónap
3	17. § (2) bekezdés 1. pont <i>b)</i> alpontja szerinti, a nukleáris létesítmény üzembe helyezéséhez, üzemeltetéséhez, tervezett üzemidején túli üzemeltetéséhez, üzemén kívül helyezéséhez, megszüntetéséhez szükséges engedélyezés esetében	11 hónap
4	17. § (2) bekezdés 10. pontja szerinti, az Időszakos Biztonsági Felülvizsgálat végrehajtása, a további üzemeltetés feltételeinek meghatározása, és a szükséges intézkedések végrehajtásának elrendelése a felülvizsgálat eredménye alapján, illetve az Időszakos Biztonsági Jelentés által, valamint az Időszakos Biztonsági Felülvizsgálat keretében azonosított eltérés jóváhagyása	11 hónap
5	17. § (2) bekezdés 5. pontja szerinti engedélyezési eljárásban (a nukleáris létesítmény és a radioaktív hulladék-tároló átalakításához szükséges engedélyezés) ha a nukleáris létesítmény átalakítása miatt a nukleáris létesítmény üzemeltetési engedélyének módosítása szükséges	11 hónap
6	17. § (2) bekezdés 15. pontja szerinti engedélyezési eljárásban (a radioaktív hulladék-tároló telephelye vizsgálatának és értékelésének, telepítésének, létesítésének, üzemeltetésének, átalakításának, lezárásának, aktív intézményes ellenőrzésének engedélyezése, ellenőrzése, továbbá passzív intézményes ellenőrzésének engedélyezése), beleértve azon átalakításokat, amelyek a radioaktív-hulladék tároló létesítmény üzemeltetési engedélyének módosítását igénylik, kivéve a tároló létesítmény telephelye vizsgálatának és értékelésének, telepítésének, létesítésének eseteit	11 hónap
7	17. § (2) bekezdés 18. pontjában meghatározott nukleáris létesítményre, radioaktív hulladék átmeneti és végleges tárolójára vonatkozó tervezési alapfenyegetettség megállapítása és felülvizsgálata: fizikai védelmi rendszer fizikai	8 hónap

7.1.9.Nyitott, valamint zárt sugárforrásokra vonatkozó követelmények

Nyitott és zárt sugárforrások meghatározása

Zárt radioaktív sugárforrás (sealed radioactive source) def:  
Radioaktív anyag, amelyet tartósan egy vagy több tokba zárnak és/vagy valamely anyaghoz szorosan van kötve. Az alkalmazási körülmények és kopás miatt a zárt radioaktív sugárforrás zártságának fenntartásához (ezeknek) a tok(ok)nak és/vagy anyagnak megfelelően ellenálló(k)nak kell lennie(lenniük).

1. MEGJEGYZÉS: E nemzetközi szabványban a tömör megfogalmazás érdekében a zárt sugárforrás kifejezést használjuk a zárt radioaktív sugárforrás helyett.

3.2. zárt (leaktight)

Olyan zárt sugárforrásokra alkalmazott szakkifejezés, amely a zártságvizsgálat során telj az 1. táblázat szerinti követelményeket.

3.3. tok (capsule)

Általában fémből készült védőburkolat, amelynek célja megelőzni a radioaktív anyag szivárgását.

SVR: szolgálati idő: a zárt sugárforrás gyártója által meghatározott azon időtartam, amel a felhasználásra vonatkozó szabályok betartásával a sugárforrás megfelel a tervezett igénybevételekkel szemben támasztott követelményeknek;

Nyitott sugárforrás: radioaktív anyag, amelyre nem teljesül a zárt sugárforrásra vonatkozó követelmény

Hulladék kezelés/tárolás , mentesítés felszabadítás

2015. május

Sugárvédelem. Zárt radioaktív sugárforrások. Általános követelmények és osztályozás (ISO 2919:2012)

Radiological protection. Sealed radioactive sources. General requirements and classification (ISO 2919:2012)

E nemzeti szabványt a Magyar Szabványügyi Testület a nemzeti szabványosításról szóló 1995. évi XXVIII. törvény alapján tette közzé. A szabvány alkalmazása előtt győződjön meg arról, hogy módosították vagy helyesbítették-e, nincs-e visszavonva, műszaki tartalmú jogszabály hivatkozik-e rá, vagy európai műszaki tartalmú jogszabályhoz harmonizált szabvány-e.  
A szabvány alkalmazása e törvény 8. § (1) bekezdése alapján önkéntes. Az önkéntesség választási lehetőséget biztosít a szabvány alkalmazása vagy mellőzése tekintetében. A szabvány közmegegyezéssel elfogadott műszaki dokumentum, amelynek révén általánosan elismert megoldás érhető el.  
Ha a szabvány alkalmazását dokumentációban közzétett adatok váltják ki, akkor a kivételről nyilatkoznak.

1. táblázat: Különböző vizsgálati módszerek detektálási küszöbértékei és a zártság határértékei

Vizsgálati módszer	Szakasz	Detektálási küszöbérték	A zártság határértékei	
			Nem kiáztatható tartalom	Kiáztatható vagy gázállapotú tartalom
		Aktivitás, Bq	kBq	
Merítési próba (forró folyadék)	5.1.1.	10–1	0,2	0,2
Merítési próba (forralásos)	5.1.2.	10–1	0,2	0,2
Folyadékszcintillátoros merítési próba	5.1.3.	10–1	0,2	0,2
Gázemanációs próba	5.2.1.	4–0,4	– <sup>1)</sup>	0,2 ( <sup>222</sup> Rn/12 óra)
Folyadékszcintillátoros emanációs próba	5.2.2.	0,4–0,004	– <sup>1)</sup>	0,2 ( <sup>222</sup> Rn/12 óra)
Nedvesdörzsvizsgálat	5.3.1.	10–1	0,2	0,2
Szárazdörzsvizsgálat	5.3.2.	10–1	0,2	0,2
Standard hélium szivárgási sebesség, µPa·m <sup>3</sup> ·s <sup>–1</sup>				
Héliumpróba	6.1.1.	10 <sup>–2</sup> –10 <sup>–4</sup>	1	10 <sup>–2</sup>
Hélium-nyomáspróba	6.1.2.	1–10 <sup>–2</sup>	1	10 <sup>–2</sup>
Vákuum-buborékpróba	6.2.1.	1 <sup>2)</sup>	1	– <sup>3)</sup>
Forró folyadékos buborékpróba	6.2.2.	1 <sup>2)</sup>	1	– <sup>3)</sup>
Gázbuborékos nyomáspróba	6.2.3.	1 <sup>2)</sup>	1	– <sup>3)</sup>
Folyékonynitrogén-buborékpróba	6.2.4.	10 <sup>–2</sup> – <sup>2)</sup>	1	10 <sup>–2</sup>
Víznyomásnövekedés, µg				
Víznyomáspróba	6.3	10	50	– <sup>3)</sup>
1) Nem alkalmas. 2) Ezen detektálási küszöbértékek csak egy lyukon keresztüli szivárgáshoz alkalmazhatóak megfelelő láthatóság esetén. 3) Nem elég érzékeny.				



## Zárt és nyitott sugárforrások használatának jogszabályi előírásai (Svr. 43-44. §)

Engedély: használata tárolásra, használati idő meghosszabbításra, minősítésre, hulladék, felszabadítás, berendezés típus engedélyére, átadás, nyilvántartás, műbizonylat beszerzés....

Svr. 43. § (a Fizvr. szerinti 1., 2. és 3. kategóriánál):

legalább 3 (1) évente zártságvizsgálat (pl. ISO 9978) rendszeres ellenőrzés (tárolási, felhasználási hely, berendezés) dokumentált intézkedések, útmutatók, eljárások, használaton kívüliek vissza a gyártónak vagy átadás más felhasználónak átadás esetén engedély ellenőrzése.

Zártságvizsgálatot sugárvédelmi szakértő, külső szolgáltató végezhet (engedélyes is, ha az MSSZ-ben rögzített a módja stb.)

Felszabadításra vonatkozó előírás:

SVR 3. § (1) Radioaktív anyag bejelentési kötelezettséggel felszabadítható a sugárvédelmi hatósági felügyelet alól, ha:

a) a radioaktív anyag aktivitás-koncentrációja az általános mentességi aktivitás-koncentráció alá csökkent, vagy

b) zárt sugárforrás esetén a 100 napnál rövidebb felezési idejű sugárforrás aktivitása nem haladja meg a vonatkozó mentességi aktivitást, a 100 napnál hosszabb felezési idejű sugárforrás aktivitása nem haladja meg a vonatkozó mentességi aktivitás 1/10-ét és transzurán elemek aktivitása nem haladja meg a vonatkozó mentességi aktivitás 1/100-át. Ha a radioaktív anyag egynél több radionuklidot tartalmaz, minden egyes radionuklid aktivitása és a hozzá tartozó mentességi szint hányadosaiból képzett összegre kell teljesülnie a kritériumnak.

Rendkívüli események kezelésére vonatkozó SVR előírások:

36. § (1) Az atomenergia alkalmazása során sugárvédelmi szempontból rendkívüli események közé tartozik különösen

d) a zárt sugárforrás – kivéve mentességi szint alatti sugárforrás – zártságának megszűnése a szolgálati időn vagy annak engedélyezett meghosszabbításán belül, vagy

**A RADIOAKTÍV ANYAGOK ALKALMAZÁSÁRA ÉS IONIZÁLÓ SUGÁRZÁST KIBOCSÁTÓ BERENDEZÉSEK ÜZEMELTETÉSÉRE VONATKOZÓ KÖVETELMÉNYEK**

41. § (1) Zárt sugárforrás, kivéve mentességi szint alatti sugárforrás csak a felhasználási időn belül használható fel. A felhasználási idő hossza eltérő engedély hiányában a gyártó által meghatározott szolgálati idő. Szolgálati idő meghatározása nélkül zárt sugárforrás, kivéve mentességi szint alatti sugárforrás nem hozható forgalomba.

(2) A Fizvr. 1. melléklete szerinti 1., 2. és 3. kategóriába tartozó zárt sugárforrás csak a gyártó által adott visszafogadási garanciával vásárolható.

A felhasználási idő meghosszabbítható, alkalmanként legfeljebb 5 éves időtartammal. A zárt sugárforrás felhasználási ideje csak akkor hosszabbítható meg, ha sugárvédelmi szakértő bevonásával elvégzett elemzés igazolja, hogy a sugárforrás a további felhasználás során is biztonságosan alkalmazható. Az elemzésben a sugárforrás integritásának megmaradását az alábbi eljárások egyikével lehet igazolni:

a) a sugárforrást teljes élettartamában olyan körülmények között alkalmazták és olyan feltételek mellett tervezik használni, amelyek során a sugárforrás igénybevétele – minden vonatkozó paraméter tekintetében – nem haladja meg a sugárforrás tervezési igénybevételi mértékének 50%-át, és a meghosszabbított felhasználási idő nem haladja meg a gyártó által megállapított szolgálati idő kétszeresét,.....stb felsorolás

# Nyitott sugár források

## Kategorizálás:

- mentességi szint szerint
  - D veszélyességi áll. Szerint FIZVÉD
  - alapmennyiség szerint (MSZ 62-7)
- (AM: AMAD 1mikron inhal. 20mSv lekötött ef. D okoz)
- Külön gyors felezési idejű ( $t_{1/2} < 100\text{nap}$ )
  - Hulladék kezelés/tárolás , mentesítés felszabadítás
  - Védekezés (idő, távolság, árnyékolás)

Izotóplaboratóriumokra vonatkozó előírások (→ 7.3.2. tétel)

MSZ 62-7:2017 szabvány, a munkafelületek, padló és falak kialakításánál figyelembe kell venni a mentesítés (dekontaminálás) követelményeit, porlódással, párologással járó műveletnél a szennyeződés elkerülésére intézkedéseket kell tenni (pl. elszívó fülke vagy boks használata) radioaktív anyag ellenőrizetlenül nem kerülhet ki (kibocsátások → 15/2001. (VI. 6.) KöM r.), a radioaktív hulladékokat szelektíven kell gyűjteni, gondoskodni kell az átmeneti tárolásukról (lebomlásig vagy kiszállításig), hulladék kezelés, védőeszközök,

## A belső sugárterhelés elleni védekezés alapjai

sugárvédelmi előírások betartása

beépített és egyéni védelem

(dekorporáció)

42. § (Tárolás) A 65 napnál hosszabb, de 100 napnál rövidebb felezési idejű radionuklidokat tartalmazó – és a 100 napnál hosszabb felezési idejű radionuklidokat az általános mentességi szint alatti mennyiségben tartalmazó – radioaktív hulladék munkahelyi radioaktív hulladék-tárolóban történő tárolása is megengedett mindaddig, amíg az radioaktív hulladéknak minősül.

SVR 44. §. Nyitott radioaktív sugárforrásokra vonatkozó követelmények (felsorolás)

## A külső sugárterhelés elleni védekezés alapjai

távolság, idő, árnyékolás

minimálisan szükséges mennyiségek, begyakorlás inaktív körülmény között, munkahelyi és személyi dozimetria

radioaktív anyag (rendellenes) inkorporációját, ill. gyanúját azonnal jelenteni kell (sv. megbízott és vezető)

az ellenőrzött területen más tevékenységet (étkezés, kozmetikumok használata stb.) végezni, egyéb anyagokat, tárgyakat bevinni, tárolni tilos! 65 napnál rövidebb felezési idejű izotópokat a lebomlásig helyben kell tárolni

az átmeneti tárolóban az anyagokat megfelelően jelölni kell (izotóp, becsült aktivitás, dátum, várható elszállítás)

44. § (1) Nyitott radioaktív sugárforrásokkal kapcsolatos rendszeres munkavégzés, továbbá nyomjelzéstechnikai, mezőgazdasági vizsgálat, kísérlet esetén a radioaktív anyaggal kapcsolatos előkészítő **művelet kizárólag izotóplaboratóriumban végezhető.**
- (2) Az izotóplaboratórium kialakításának és **felszerelésének biztosítania kell a külső és a belső sugárterhelés elleni védelmet.** Az izotóplaboratórium kialakításával és felszerelésével kapcsolatos követelmények elsődlegesen a felhasznált radioaktív izotóp aktivitásától, fajtájától és a felhasználás, illetve a végzett műveletek típusától függenek.
- (3) Nyitott radioaktív sugárforrás **izotóplaboratóriumon kívüli felhasználását vizsgálati típusonként kell megtervezni és engedélyeztetni.**
- (4) Az izotóplaboratórium kialakításakor azt a munkaterületet, ahol radioaktív izotóppal kapcsolatos műveletet végeznek és a munkavégzésre létesített egyéb munkaterületeket egymástól elválasztva kell kialakítani.
- (5) Nyitott radioaktív sugárforrást felhasználó munkahely bútorzatát, felszerelési tárgyait, padlózatát és falait úgy kell kiválasztani, kialakítani, hogy azokon szükség szerint hatásosan elvégezhető legyen **a dekontaminálás.**
- (6) Porlódással, párolgással járó műveletek végzése során a szennyeződés elkerülésére megfelelő intézkedéseket kell tenni.
- (7) Az engedélyes megfelelő intézkedésekkel gondoskodik arról, hogy az **izotóplaboratóriumból ellenőrizetlenül radioaktív anyag ne kerüljön ki.**
- (8) Az izotóplaboratóriumban keletkező radioaktív hulladékot fizikai és kémiai tulajdonságaik alapján elkülönítve kell összegyűjteni, és **gondoskodni kell a radioaktív hulladék lebomlásig vagy elszállításig történő átmeneti tárolásáról.**
- (9) Nyitott radioaktív sugárforrásokkal kapcsolatos munkavégzésre vonatkozó sugárvédelmi előírások az alábbiak:
- a) az izotóplaboratórium területén azt a munkaterületet, ahol a munkavégzés el nem hárítható következményeként **a környezeti dózisegyenérték-teljesítmény időlegesen meghaladhatja a 20 µSv/h értéket,** az erre utaló figyelemfelkeltő táblával kell ellátni,
  - b) a laboratóriumban egyszer használatos eszközöket kell használni, amennyiben ez nem növeli meg indokolatlanul a keletkező radioaktív hulladék mennyiségét,
  - c) minden sugárveszélyes munkahelyet el kell látni az ott felhasznált izotópok fajtájának és aktivitásának, valamint az elvégzendő feladatoknak megfelelő, sugárvédelmi célokat szolgáló munkaeszközökkel, **egyéni védőeszközökkel, dekontamináló anyagokkal és magyar nyelvű kezelési utasítással rendelkező sugárvédelmi mérőműszerekkel,**
  - d) az **engedélyezett technológiai folyamatoktól való eltérés következtében előálló radioaktív anyag belégzést vagy lenyelést,** vagy ennek gyanúját a munkavállaló a munkahelyi sugárvédelmi megbízottnak és a munkahely **vezetőjének haladéktalanul bejelenti,**
  - e) ellenőrzött területen a radioaktív izotóppal kapcsolatos munkavégzés körén kívül eső tevékenységet végezni, vagy **a munkavégzéssel össze nem függő tárgyat bevinni, ott tárolni tilos,**
  - f) nyitott radioaktív sugárforrást felhasználó **laboratóriumban dekontamináló készletet kell készenlétben tartani,** amiről az engedélyes gondoskodik a laboratórium munkaterületeinek, a munkavállalók létszámának, a felhasznált radioaktív készítmények aktivitásának és fajtájának figyelembevételével,
  - g) a dekontamináló készletet, amely kizárólag a radioaktív szennyezettség mentesítésére használható, a munkaterület közelében, könnyen elérhető, felirattal megjelölt helyen kell tárolni, és használatára a **munkavállalókat ki kell oktatni,**
  - h) a munkahely falainak, padlójának, felszerelésének szennyeződése esetén a szennyezett felületek közvetlen dekontaminálása – a munkahelyi sugárvédelmi megbízott irányításával – az ott dolgozó munkavállalók feladata, továbbá
  - i) ha a szennyeződés a tevékenység megszűnését követően derül ki, a 49. §-ban foglaltak szerint kell eljárni.
- (10) **Nyitott radioaktív sugárforrást más személynek történő átadása előtt az atomenergia alkalmazója, köteles megbizonyosodni arról, hogy a nyitott radioaktív sugárforrást átvevő rendelkezik a megfelelő engedéllyel. (INES skála ? 1 I.kat forrásoknál)**

[https://www.haea.gov.hu/web/v3/oahportal.nsf/BEA98D0C319A3C51C1257F41003303E7/\\$File/SV-22\\_Mell%C3%A9klet\\_1\\_Utmutato\\_Sugarkapu\\_Mell%C3%A9klet\\_Radiokativ\\_targyak\\_2020.pdf](https://www.haea.gov.hu/web/v3/oahportal.nsf/BEA98D0C319A3C51C1257F41003303E7/$File/SV-22_Mell%C3%A9klet_1_Utmutato_Sugarkapu_Mell%C3%A9klet_Radiokativ_targyak_2020.pdf)

SV-22. sz. útmutató

## Radioaktív sugárforrások felismerés kezelése

Verzió száma:  
2.

2020. augusztus



5. Katonai műszerlap (Ra-226)<sup>a</sup>



6. Kézi tájoló (Ra-226)<sup>a</sup>



9. Rádiumos „örökmécses” (Ra-226)<sup>a</sup>



10. Füstérzékelő (Ra-226)<sup>a</sup>



11. Fém merevítő rúd (Co-60)<sup>a</sup>



12. Biztosíték (Ra-226)<sup>a</sup>



# 7.1.10.A Sugárvédelmi Leírás rendeltetése, főbb tartalmi követelményei

Svr. 7. melléklet – az SL feladata az alábbiak értékelése:

- 1. A tevékenység sugárbiztonsága
- 2. A munkahely kialakítása
- 3. A tervezett (normális és potenciális) és veszélyhelyzeti foglalkozási és lakossági sugárterhelés
- 4. Sugárvédelmi célú szervezeti biztonsági intézkedések

Táblázatok - Adatlapok

- 1. A radioaktív anyagok alkalmazási engedélykérelméhez
- 2. Az ionizáló sugárzást létrehozó berendezések üzemeltetési engedélykérelméhez
- 3. A nem helyhez kötött sugárveszélyes szolgáltatási tevékenység végzésének engedélykérelméhez

1.A tevékenység sugárbiztonságának értékelése  
a sugárveszélyes tevékenység indoklása (→ 7.1.1. tétel)  
- a tevékenység célja  
- technológiai folyamatok leírása  
- kockázatok bemutatása  
2.A sugárveszélyes munkahely kialakításának értékelése  
a telephely alkalmassága (A-szintű izotóplabornál)  
a létesítmény kialakítása (szabványoknak való megfelelés)  
-alaprajzok, sugárforrások tárolása, mozgatása  
- helyiség méretei, szabványok általános előírásainak teljesítésehordozható  
berendezések és sugárforrások terepi alkalmazása esetén terv a helyszín  
körülhatárolására a biztonsági funkciók bemutatása  
- elszívó rendszerek, folyékonyhulladék-gyűjtő rendszerek (részegységek,  
nyomvonal a kibocsátási pontig)  
- telepített dózis- és dózisteljesítmény-mérők, levegőaktivitás-koncentráció  
mérők, személyek és áruk szennyezettség-ellenőrző monitorok  
- mobil vagy beépített árnyékolások jellemzői  
3.A potenciális lakossági és foglalkozási sugárterhelés értékelése (normál üzemi,  
üzemzavari és baleseti körülmények)  
a sugárvédelem kialakításának optimálási szempontjai  
-rendszerszintű megközelítés  
-a belső szennyeződés kockázatának csökkentése  
-foglalkozási dózismegszorítás(ok) értéke a környező lakosság védelme  
-besugárzási útvonalak, legnagyobb várható dózis  
-lakossági dózismegszorítás értéke  
-a létesítmény és alkalmazás NVH VTK besorolása (→ 4.3. tétel)

a radioaktív hulladékok jellemzői és mennyiségük  
a radioaktív kibocsátások útvonala, lakossági sugárterhelés becslése (kiemelt létesítményeknél határértékek  
és környezeti kibocsátási terv → 15/2001. KöM r.)  
4.Sugárvédelmi célú biztonsági intézkedések  
felelősségi körök  
elleőrzött és felügyelt területek (→ 7.1.6. tétel)  
diagnosztikai és terápiás munkahelyek sugárvédelme  
sugárvédelmi minőségbiztosítási program  
sugárvédelmi ellenőrzések és mérések programja  
paraméterek normál üzemi jellemző tartománya  
a létesítménybe való bejutás szabályozása  
sugárvédelmi oktatási terv (munkahely-specifikus)  
jelentésköteles események és kezelésük módja  
Táblázatok - Adatlapok  
1.A radioaktív anyagok alkalmazási engedély-kérelméhez  
2.Az ionizáló sugárzást létrehozó berendezések üzemeltetési engedélykérelméhez  
3.A nem helyhez kötött sugárveszélyes szolgáltatási tevékenység végzésének engedélykérelméhez

Mit hogy szabad csinálni, mi hol mennyi? Hogy mérhető, hogy árnyékolható,  
mennyi ideig ki hogy dolgozhat vele. Mi hol van, hol tárolható hogy tárolható,  
mennyi aktivitás tárolható kezelhető egyszerre, mibe tegyem, milyen fülke  
,milyen maszk, milyen köpeny, képzések, végzettség, doziméter kel nem  
kell?

## Eü. Specifikáció:

1. Átvilágító röntgenvizsgálatok sugárvédelmi előírásai:
- (1)Átvilágítás közben a vizsgálatot végző személynek 0,5 mm ólom egyenértékű köpenyt, 0,5 pajzsmirigy védőt és 1-0,5Pbmm szemüveget kell viselnie.
- (2)Páciens dózis csökkentése érdekében törekedni kell a sugár idő rövidítésre.
- (3)Az alábbi védő eszközöknek rendelkezésre kell állniuk:
- a)legalább 0,7 mm ólom-egyenértékű védőülés(ek);
- b)trochoszkópos vizsgálatokhoz legalább 0,7 mm ólom-egyenértékű mozgatható védőpajzs(ok);
- c)legalább 0,25 mm ólom-egyenértékű kesztyű (k);
- d)legalább 0,25 mm ólom-egyenértékű hosszú köpeny(ek) és mellény(ek) (trochoszkópos vizsgálatokhoz);
- e)traumatológiában képerősítő átvilágításhoz legalább 0,15 mm ólom-egyenértékű hosszú köpeny(ek);
- f)sebészen legalább 2 pár 0,1 mm ólom-egyenértékű kesztyű;
- g)csecsemő és gyermek, valamint magatehetetlen beteg rögzítéséhez legalább 0,25 mm ólom egyenértékű, tenyér felől nyitott kesztyű(k), hosszú alkarvédelemmel;irrigátorállvány;
- i)angiográfiánál legalább 0,25 mm ólom-egyenértékű köpeny(ek) és 0,5 mm ólom-egyenértékű szemüveg(ek) (személyi felszerelés).

2. C-íves sebészeti képerősítő és DSA sugárvédelmi előírásai:
- (1)Átvilágító üzemmódban a méréseket az orvos védett tartózkodási zónájában kell végezni. Az 1 mA csőáramra megadott dózisteljesítmény a zóna 40-160 cm magasságú sávjában ne haladja meg a 15 µSv/h értéket.
- (2)Direkt sugárt a páciensen kívül rá irányítani más személyre tilos.
- (3)„Skinpeakdose” SPD triggerlevel 3Gy esetében el kell beavatkozni, szervekegyenérték dózisa irodalmi konverziós faktorokkal is megbecsülhetőek.
- (4)A DSA beavatkozásoknál páciens sugárvédelmi érdekében az ICRP 120-ajánlásokat kell figyelembe venni. Ezekben az triggerlevel ajánlás „skinpeakdose” SPD=3Gy, KAP
- (5)500mGycm2, Kair=5Gy esetében a bőr sugársérülésével kell számolni és a sérülés elkerülése vagy ártalom csökkentése esetén orvosi eljárásokat/vizsgálatokat kell megkezdeni.

11. Radioaktív hulladékok tárolása
- (1)A laboratóriumi veszélyes hulladékot egy közös hulladék tárolóban helyezik el az alagsorban. Radioaktív hulladéktároló (-1.025-os hűtött tároló) Több izotóp egyidejű tárolása, amelynél teljesül a  $\sum Fi/Mi \leq 1$  ahol aMi az i-edik izotóp maximálisan felhasználható, illetve tárolható mennyisége,Fi pedig az i-edik izotóp ténylegesen felhasznált, illetve tárolt mennyisége.
- (2)Hulladékkezelés: Azok a hulladékok, amelyek a hulladéktárolási időszak alatt nem bomlanak mentességi szint alá bekel vezetni a Ráchel programba. A Sugárvédelmi Szolgálat vagy külső sugárvédelmi szakértő minősíti a hulladékot. Előkészítik a RHK által megkövetel csomagolási és szállítási formába. Az RHK elszállítja a hulladékot. Amennyiben a hulladék OAH eljárás keretén belül felszabadítható ezt az Intézet elvégeztetheti. A radioaktív hulladékok jelentős része C-14, H-3 izotóp tartalmú így lágy béta sugárzás elleni védelemmel kell ellátni. ( műanyag csomagolás elegendő)
- (3)A tárolást úgy végzi, hogy az összes aktivitás R értéke ( $R = A(GBq)/D(GBq)$ ) nem érje el az  $R \leq 0,5$  értéket. (190/2011. (IX.19.) Korm.rendelet alapján a számolt és összegezett R-értéket. Ezenkívül az egyéb sugárforrást és hulladékot tárolhatnak úgy, hogy nem érik el az  $R=1$  határt. Ezek alapján, a 190/2011. Kormányrendelet 1.mell. 2. táblázata szerint meghatározott kategória: 4. A védelmi szint pedig: D. marad)

Radionuklid	Mentességi Aktivitás		µSv/h	helyszínen mérhetőség		
	(Bq)	MBq	1m	1cm	30 cm	
H-3	1,00E+10	10000,0	tisztá béta bomlók	LSC mérhető	nem mérhető	zsákban nem
C-14	1,00E+08	100,0				
mérhető zsákban						
F-18	1,00E+07	10,0	1,34	13500	13	jól
mérhető						
Co-57	1,00E+07	10,0	0,131	1300	1	jól
mérhető						
Co-60	1,00E+06	1,0	0,3	3000	3	jól
mérhető						
Sr-90 (b)	1,00E+05	0,1	0	17	0,01	épp
hogy mérhető felszínen						
Y-90	1,00E+06	1,0	0	90	0,1	épp
hogy mérhető felszínen						
Tc-99 m	1,00E+08	100,0	1,87	18900	15	jól
mérhető						
I-125	1,00E+07	10,0	0,4	4200	3	jól
mérhető						
I-131	1,00E+07	10,0	0,48	4800	1,1	jól
mérhető						
Cs-137 (b)	1,00E+05	0,1	76	0,01	épp	hogy mérhető felszínen
Ho-166	1,00E+06	1,0	0,002	24	0,02	épp
hogy mérhető felszínen						
Lu-177	1,00E+08	100,0	0,36	3600	3,5	jól
mérhető						
urán	1,00E+05	0,1		nem mérhető zsákban		0,01
	nem mérhető zsákban					

# 7.1.11.Az MSSz rendeltetése, tartalmi követelmények

2/2022. (IV. 29.) OAH rendelet  
8. sz. melléklet Munkahelyi Sugárvédelmi Szabályzat (Átvett fejezetek az SL-ben)

- A sugárvédelem szervezeti rendszere
  - A munkavállalókra vonatkozó előírások
  - A sugárveszélyes munkahely felügyelete
  - A munkavégzésre vonatkozó előírások
  - Nyilvántartások és jelentések kezelése
  - Üzemzavari és rendkívüli események kezelése
7. Sugárvédelmi szempontból illetékes személyek és szervezetek elérhetősége (BEIT) LSSZ és MSSZ

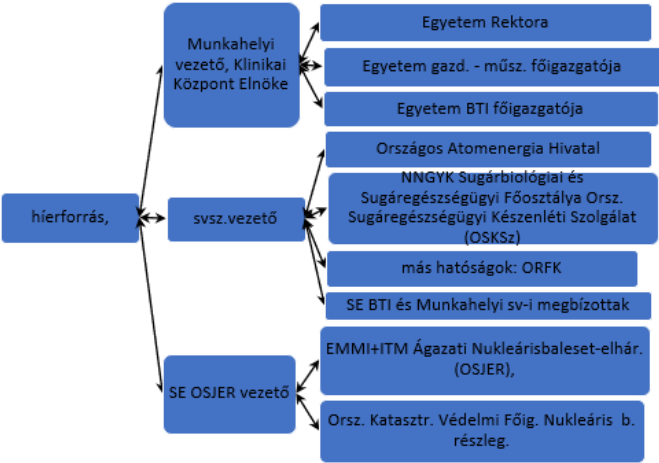
Az atomenergia alkalmazója a szervezetén belül a különböző típusú sugárveszélyes munkahelyek tevékenységeinek – és több sugárvédelmi megbízott esetén azok feladatainak – összehangolására sugárvédelmi szervezetet hozhat létre, melynek feladatait és követelményeit a Létesítményi Sugárvédelmi Szabályzatban (a továbbiakban: LSSZ) kell rögzíteni. Az LSSZ több telephelyre is vonatkozhat.

Korlátok megszorítások, képzettségek,  
Felelősségi körök, ki a svmb, mi a telefon száma címe...jogaim, kötelzettségeim  
Mit hogy kell csinálnom mivel meddig, védőeszközök, aktivitások specifikálssa, stb.Minden ami a biztonságos munkához kell



Miután megkaptátok az új engedélyt az OAH-tól, és a sugárvédelmi megbízott felolvasta az új sugárvédelmi szabályzatot.

Létesítményi sugárvédelmi szabályzat 3. számú melléklet



(10) Külső riasztási elérhetőségek:

NNGYK Sugárbiológiai és Sugáregészségügyi Főosztálya: +361 4822000, Országos Sugáreg. Készenléti Szolg. 0620 9364847
Országos Atomenergia Hivatal +36 20-54-75-656, +361 436-4800

(11)Elérhetőségek Egyetemen belül:

Név	Beosztás	munkaidő alatt	munkaidőn kívül
Dr. Prof. Merkely Béla	Rektor	T: +36-459-1500/55228	
Taba Gabriella	Sy. Szolg. vezető	T: 459-1500/51812 taba.gabriella@semmelweis-univ.hu	T: 20-663-37-69
Dr. Voszka István	Sy. Szolg. vez. hely.	T: 459-1500/60211 F: 266-6656, Voszka.Istvan@med.semmelweis-univ.hu	T: 20-663-2126



## 7.1.12.Sugárvédelmi nemzeti szabványok alkalmazhatóságának szabályai és korlátai

A szabványok alkalmazhatósága

Az MSz 62 szabványcsalád (ionizáló sugárzás elleni védekezés)

MSz 62-2: 2017 (foton- és elektronsugárzás)

MSz 62-3: 2017 (neutronsugárzás)

MSz 62-7: 2017 (nyitott radioaktív anyagok)

MSz 836: 2017 (ipari radiográfiai munkahely)

MSz 14341: 2017 (külső foton dozimetria)

MSZ 14344 1-2: (radioaktív hulladékok)

A szabványok a jogszabályokban előírt általános követelmények teljesítésére adnak egy lehetséges megoldást. Tehát a szabványokban foglaltaktól el lehet térni, ha legalább azzal egyenértékű más megoldást alkalmazunk és az egyenértékűséget bizonyítani tudjuk. Ebből következik, hogy a vonatkozó szabványokat akkor is ismerni kell, ha nem azokat alkalmazzuk, hiszen csak annak ismeretében tudunk egyenértékű, vagy jobb más megoldást alkalmazni.

Indokolni kell, vagy bizonyítani, hogy a 2/2022 OAH rendeletben előírtak teljesülnek. Nem árnyékkolt valami, de korlátozott az ott tartózkodás akkor teljesülnek a svr. Előírások: kortát d megszorítás. Vagy mikró rizikó tartományban van a kockázat.

# Szabványok

**MSZ 824:2017 Sugárzás elleni védelem orvosi és állatorvosi munkahelyeken**

**MSZ 62-7:2017 Az ionizáló sugárzás elleni védelem. 7. rész: Sugárvédelem nyitott radioaktív anyagok alkalmazásakor**

**MSZ 62-2/2017 Az ionizáló sugárzás elleni védelem. 2. rész: A foton- és elektronsugárzás elleni védelem**

**MSZ 14341:2017/Külső röntgen- és gamma-sugárzások dozimetriája**

**MSZ IEC/TR2 61223-sorozat-:2000** Magyar nyelvű!  
Készülékek állapotfelmérése és rendszeres vizsgálata orvosi röntgendiagnosztikai osztályokon

**MSZ 62-4:2017** Magyar nyelvű!  
Az ionizáló sugárzás elleni védelem. 4. rész: Sugárvédelem nagy aktivitású gamma-távbesugárzó berendezések és orvosi lineáris elektrongyorsítók alkalmazásakor

**MSZ EN 421:2010** Magyar nyelvű! Védőkesztyűk ionizáló sugárzás és radioaktív szennyezés ellen

**MSZ EN 61526:2013** Angol nyelvű!  
Sugárvédelmi műszerek. Hp(10) és Hp(0,07) személyi dózisegyenértékek mérése röntgen-, gamma-, neutron- és béta-sugárzások esetén. Közvetlen leolvasású személyi dózisegyenérték-mérők (IEC 61526:2010, módosítva)

**MSZ EN ISO 16637:2019** Angol nyelvű, Sugárvédelem. Nyitott sugárforrásból származó, orvosi célú radionuklidoknak kitett személyzet megfigyelése és belső dozimetriája (ISO 16637:2016)

**MSZ EN 60846-1:2015** Angol nyelvű!  
Sugárvédelmi mérőműszerek. A röntgen-, a béta- és a gamma-sugárzás környezeti és/vagy irány szerinti dózisegyenértékét (egyenértékű dózisteljesítményét) mérő műszerek és/vagy monitorok. 1. rész: Hordozható munkahelyi és környezeti mérőeszközök és monitorok (IEC 60846-1:2009, módosítva)

**MSZ 62-6:1999** Magyar nyelvű!  
Ionizáló sugárzás elleni védelem. Sugárvédelmi előírások a zárt sugárforrások közelterápiás felhasználásakor (brachy-terápia)

**MSZ-05-81.4521:1984** Orvosi röntgengkészülékek , Magyar nyelvű,Visszavont! SOROZAT

**MSZ 4900-10:1979** Magyar nyelvű! Visszavont!,Fizikai mennyiségek neve és jele. Magreakció és ionizáló sugárzások

**MSZ 62-SOROZAT :1989** Magyar nyelvű! Visszavont! Ionizáló sugárzás elleni védelem.

Mesterséges szellőzés: MSZ 03-190 szabvány (előírásai szerint hatszoros légcsere )

MSZ EN ISO 2919 (Zárt sugárforrások, ált. köv. osztályozás)

**MSZ EN ISO 361:2016** Angol nyelvű! Az ionizáló sugárzás alapvető szimbóluma (ISO 361:1975)

**MSZ-05-81.9103:1989** Magyar nyelvű! Visszavont!, Ionizáló sugárzások detektáló egységeinek fő méretei

Tájékoztató jellegű  
nem kell tudni

# Nemzetközi szabványok (*online elérhető*k)

- NCRP Report.No.147 (rtg. Árnyékolás tervezése)
- AAPM report No.3,1993 (CT árnyékolás tervezés)
- ICRP 119 (dózis állandók) belső terhelés, monitoring rendszer)
- EC PR 188 ajánlás a belső terhelés becslésére vagy ISO 20553 (2006) helyett
- Ideas Guid line 2, OIR, TECHREC 188 (paraméterezést (AMAD, inhal, ingest, Type,e(50), m(t), Mc, t= monitoring intervallumok stb.)
- IAEA kiadványok

## 7.2.1. Ismertesse az orvosi és állatorvosi röntgen munkahelyek tervezésekor használható nemzeti szabványokat

MSZ 824:2017 Sugárzás elleni védelem orvosi és állatorvosi munkahelyeken

NCRP Report.No.147 (rtg. Árnyékolás tervezése)  
AAPM report No.3,1993 (CT árnyékolás tervezés)

# Szabvány alkalmazása

## 7. melléklet a 2/2022 OAH. Rendelethez, táblázat a 7. melléklethez , Adatlap, AZ IONIZÁLÓ SUGÁRZÁST LÉTREHOZÓ BERENDEZÉSEK JELLEGE ÉS SUGÁRVÉDELMI KATEGORIZÁLÁSA

<p>I. kategóriába tartozó sugárveszélyes munkahelyek:</p> <p><input checked="" type="checkbox"/> Röntgenterápiás berendezés</p> <p><input type="checkbox"/> Helyszíni röntgen-radiográfia</p> <p><input type="checkbox"/> Gyorsítók: orvosi terápia</p> <p><input type="checkbox"/> Gyorsítók: ipari-, mezőgazdasági technológia</p> <p><input type="checkbox"/> Gyorsítók: kutatás, oktatás</p> <p>II. kategóriába tartozó sugárveszélyes munkahelyek:</p> <p><input checked="" type="checkbox"/> Röntgendiagnosztika felvételi</p> <p><input checked="" type="checkbox"/> Röntgendiagnosztika átvilágító</p> <p><input checked="" type="checkbox"/> Fogászati röntgen: panoráma / CBCT</p> <p><input checked="" type="checkbox"/> Angiográfiás röntgenberendezés</p> <p><input checked="" type="checkbox"/> Tomográfiás képalkotók</p> <p><input type="checkbox"/> Hibrid vizsgálók</p> <p><input type="checkbox"/> Durvaszerkezeti ipari röntgenberendezés</p> <p><input type="checkbox"/> Közúti vagy vasúti rakomány átvilágító berendezés</p> <p><input checked="" type="checkbox"/> Hordozható átvilágító berendezések</p>	<p>III. sugárvédelmi kategóriába tartozó berendezések:</p> <p><input checked="" type="checkbox"/> Fogröntgen intraorális</p> <p><input checked="" type="checkbox"/> Csontsűrűség vizsgáló</p> <p><input type="checkbox"/> Röntgensugaras ipari mérő, szabályozó berendezések</p> <p><input type="checkbox"/> Kábítószer, robbanóanyag kereső berendezések</p> <p><input type="checkbox"/> Telepített és hordozható csomagvizsgálók</p> <p><input type="checkbox"/> Röntgensugaras anyag- és finomszerkezet vizsgáló</p> <p>Egyéb, nem besorolt berendezés:</p> <p><input checked="" type="checkbox"/> Mammográfia</p> <p><input checked="" type="checkbox"/> Oktatás kutatásnál használt diagnosztikai rtg. berendezések</p>
---	--

# Röntgen diagnosztika és terápiás alkalmazások csőfeszültség tartományai

Diagnosztikai röntgenberendezések használati csőfeszültség-tartományai	
Mammográf	25...40 kV
Intraorális rtg.	60...70 kV
Fogászati panoráma	60...90 kV
Fogászati CT (CBCT) (álló és fekvő)	80...120 kV
Hordozható IO berendezés	60...70 kV
Felvételi rtg. (fixen telepített, mobil, kabinos)	40...150 kV
Átvilágító rtg. (sebészeti képerősítők, DSA)	60...111 kV
CT	80...140 kV
Terápiás rtg. (felületi terápiás berendezés)	20...250 kV
Multimodalitás berendezések: PET-CT, SPECT-CT, MR-CT, SPECT-PET-CT	80...140 kV

# Tartalomjegyzék

1. Alkalmazási terület
  2. Rendelkező hivatkozások
  3. Szakkifejezések és meghatározásuk
  4. A munkavállalók és a lakosság sugárvédelme
  5. A sugárvédelmi méretezés alapkövetelményei
  6. A röntgenmunkahelyek kialakításának általános követelményei
  7. A röntgenmunkahelyek sugárvédelmi előírásai
  8. Útmutató sugárvédelmi ellenőrzések és mérések végrehajtásához
  9. Szivárgó sugárzás mérése
- A melléklet (előírás) A munkaterhelés és módosító faktori
- B melléklet (előírás) A sugárvédelem tervezéséhez alkalmazott ólomegyenértékek
- C melléklet (tájékoztatás) Az orvos tartózkodási zónája



# Alkalmazása

- *E szabvány tárgya a legfeljebb 300 kV üzemi feszültségű röntgenberendezést üzemeltető orvosi és állatorvosi munkahelyek*  
sugárvédelmi előírásai a létesítés, az üzembe helyezés és az üzemeltetés során.
- A szabvány tartalmazza a röntgen munkahelyek kialakításának sugárvédelmi és általános követelményeit, beleértve egyes különleges munkahelyek sajátos követelményeit, (TEHÁT HA RÖNTGEN MUNKAHELYET TERVEZET ITT TALÁLOK A MINIMÁL FELTÉLHEZ PARAMÉTEREKET PL: ALPTERÜLET)
- A sugárvédelmi tervezők számára meghatározza a sugárvédelmi méretezés lehetséges módszereit, beleértve a méretezés alapkövetelményeit, (HA LE, AKAROM ELLENŐRIZNI A BEÉPÍTETT ÁRNYÉKOLÁS MINŐSÉGÉT ITT TALÁLOK IRÁNYADÓ SZINTEKET)
- Útmutatót tartalmaz a sugárvédelmi ellenőrzést, sugárvédelmi méréseket végző hatósági és egyéb szakemberek számára. (AZ ADOTT MUNKAHELY BIZTONSÁGOS, ÜZEMELTETÉSHEZ SZÜKSÉGES EGYÉBB ELŐÍRÁSOK: VÉDŐESZKÖZÖK, ELLENŐRZÓ MÉRÉSEK, IRÁNYADÓ SZINTEK)

# Szakkifejezések és meghatározásuk

**tervezési dóziscél:** A sugárvédelmi árnyékolások tervezésének kiinduló értéke, amely az orvosi és állatorvosi röntgenberendezések üzemeltetéséből származó, a foglalkozási kategória munkavállalóira vagy a lakosság tagjaira vonatkozó effektív dózisok tervezett felső határa.

**dózis, illetve dózisteljesítmény határérték:** A sugárvédelem megfelelőségének ellenőrzésekor sugárvédett helyen mérhető környezeti dózisegyenérték, illetve környezeti dózisegyenérték-teljesítmény engedélyezhető maximuma.

**környezeti dózisegyenérték [jele:  $H^*(10)$ ]:** Sugárvédelmi mérésekre ajánlott dózismennyiség, ami a közölt dózis levegőben [ $K_a$ ] mennyiségéből a következő összefüggés alapján határozható meg:  $H^*(10) = f \times K_a$

Ahol:  $f$  konverziós tényező, értékeit a gyakoribb röntgen sugárminőségekre a 3. táblázat tartalmazza.

**ellenőrzött terület:** Minden olyan helyiség, ahol röntgenberendezés üzemeltetéséből adódóan, az évi egyéni sugárterhelés meghaladhatja az 1 mSv effektív dózist, a szemlencse esetében a 15 mSv egyenértékdózist, a bőr és a végtagok esetében az 50 mSv egyenértékdózist.

**felügyelt terület:** Felügyelt területnek kell kijelölni azokat a munkaterületeket, ahol a foglalkozási sugárterhelés ugyan nem éri el az ellenőrzött terület besoroláshoz szükséges mértéket, azonban az ionizáló sugárzás alkalmazásából származó kockázatot, a kockázat jellegének és nagyságának figyelembe vételével, ellenőrzés alatt kell tartani.

**gyengítési tényező (jele:  $F$ ):** Az árnyékolás nélkül és az árnyékolás mögött mért dózisteljesítmény hányadosa, ha egy széles sugárnyaláb útjába, arra merőlegesen valamilyen védőréteget helyezünk.

**direkt sugárzás:** A röntgenső kilépőablakán, illetve a sugárhatároló eszközön áthaladó, képalkotásra használt szűrt röntgensugárzás.

**irányfaktor (jele:  $I$ ):** Az a sugárvédelmi tervezés során használt tényező, amely megmutatja, hogy a teljes sugárzási időnek várhatóan hányad részében irányul a sugárzás az adott árnyékolásra.

**munkaterhelés (jele:  $W$ ):** A röntgenberendezés használatának a mértéke, amelyet a röntgensővön átlagosan átfolyó heti töltésmennyiséggel adunk meg. Mértékegysége: mAmin/hét

# Szakkifejezések és meghatározásuk

**ólomegyenérték (jele: mm Pb) :** Megadja, hogy a kérdéses anyag adott rétege sugárgyengítési szempontból milyen vastag ólomrétegnek felel meg.  
MEGJEGYZÉS: Hacsak másképp nincs megadva, az ólomegyenérték 90 kV csőfeszültségre és 2,5 mm Al felező rétegvastagsággal jellemzett sugárminőségre vonatkozik.

**Röntgenberendezés:** A röntgensugárzás előállítására és felhasználására alkalmas műszaki eszközök összessége. MEGJEGYZÉS: A diagnosztikai röntgenberendezések sugárvédelmének általános követelményeit az MSZ EN 60601-1-3 és a vonatkozó termékszabványok tartalmazzák.

**röntgendiagnosztikai sugárterhelés:** A vizsgált személynek (továbbiakban: páciens) a röntgendiagnosztikai eljárás során elszenvedett sugárterhelése.

**Röntgensugárzás:** Az atomok belső elektromos terében, illetve az elektronhájban keletkező, ionizálni képes elektromágneses sugárzás (fotonsugárzás).

**a röntgensugárzás minősége:** A sugárzás valamely jellemzőjének (foton folyam, energiapolyam vagy valamely anyagban elnyelt dózis) a fotonenergia szerinti eloszlása.

**Röntgenhelyiség:** Olyan helyiség, amelyben helyhez kötött röntgenberendezés üzemel.

**sugárhatároló eszköz:** Direkt sugármező kialakítására alkalmas eszköz. MEGJEGYZÉS: Magában foglalja a rögzített vagy az állítható **tubusokat**, illetve a **sugárrekeszeket**.

**sugárvédett hely:** Az ellenőrzött vagy felügyelt terület azon része, amelyet olyan mértékű beépített árnyékolás véd, hogy ott a sugárzás mértéke nem haladja meg az e szabvány szerint védett helyre engedélyezhető dózis, illetve dózisteljesítmény határértékét. MEGJEGYZÉS: A sugárvédett hely árnyékolása lehet a röntgenberendezés része, lehet rögzített védőállás, védőfal, továbbá a sugárvédett hely lehet a területtől leválasztott fülke, valamint a külön vezérlő helyiség is.

**szivárgó sugárzás:** A röntgencső védőburáján keresztül, de nem a sugárhatároló eszköz sugárkilépő ablakán átszivárgó sugárzás.

**szórt sugárzás:** Az anyaggal való kölcsönhatás során az eredeti iránytól eltérített és többnyire csökkent energiájú fotonokból álló sugárzás.

**Szűrés:** Az az eljárás, amely során a röntgencső fókusza és a páciens közé helyezett sugárgyengítő közegek a sugárnyaláb energia eloszlását módosítják, és ezáltal azonos képreceptor-dózis mellett a páciensben elnyelt dózis kisebb lesz.

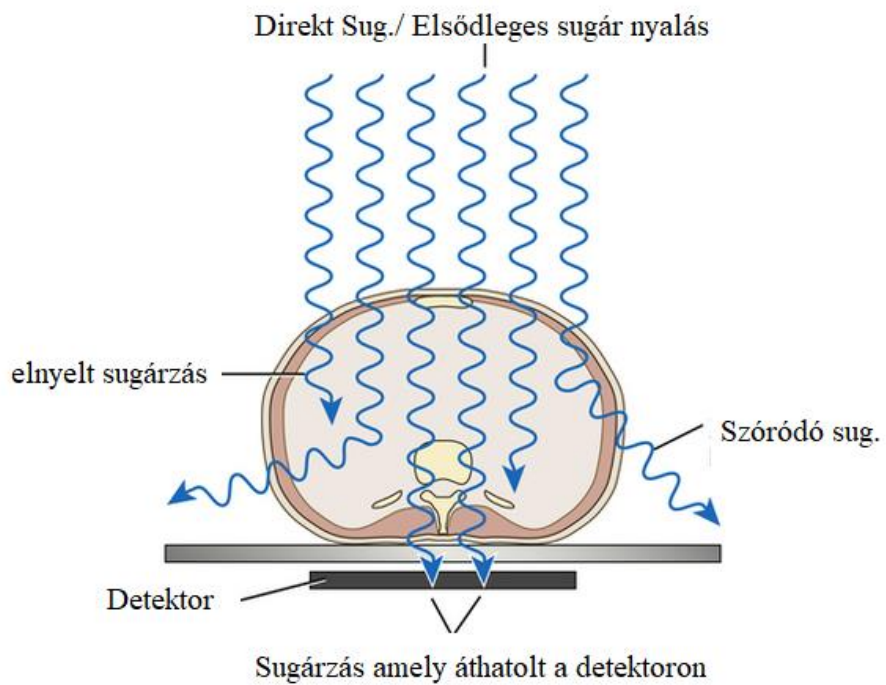
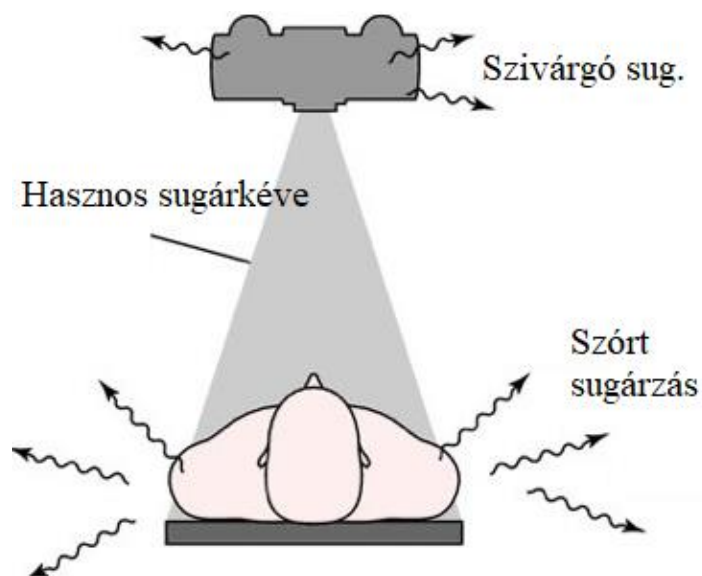
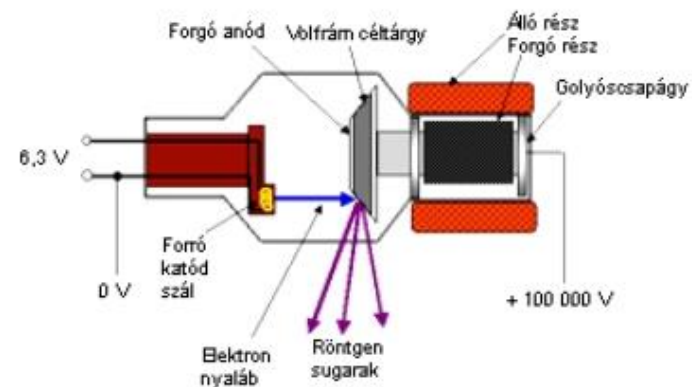
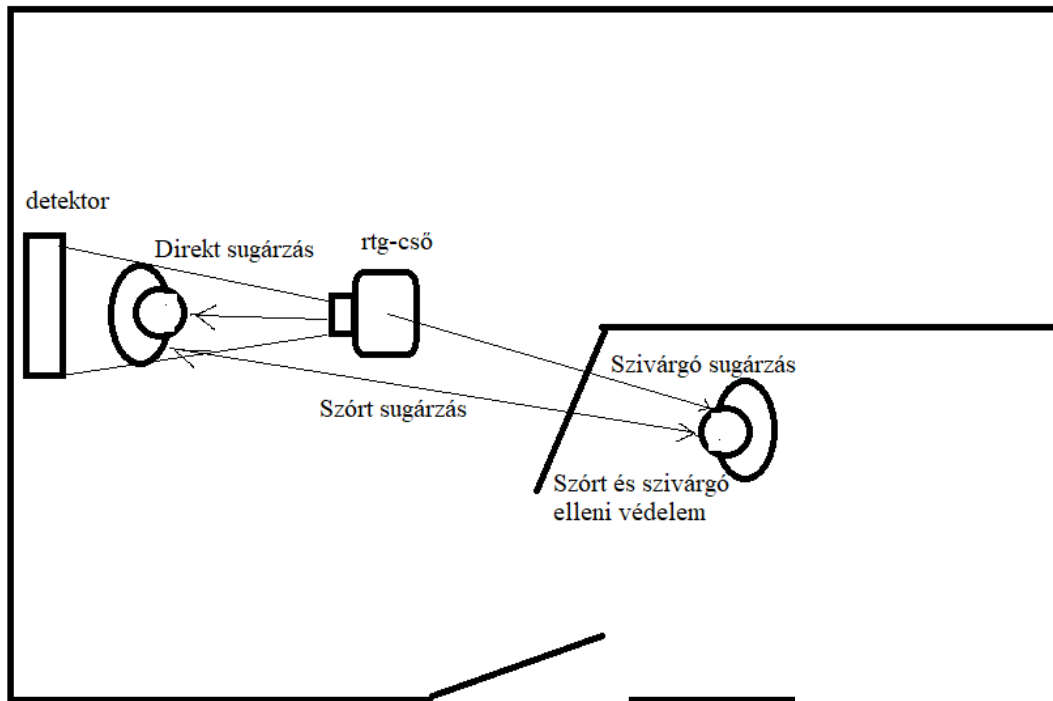
**tartózkodási faktor (jele: T):** Az a sugárvédelmi tervezés során használt tényező, amely megadja, hogy valamely helyen a sugárzási idő hányad részében várható tartózkodás.

**vízfantom (fantom):** A gyakorlati sugárvédelmi mérésekhez alkalmazott, a lágy testszövethez sugárelnyelés és szórás tekintetében hasonló tulajdonságú, megfelelő méretű, vizet tartalmazó műanyag edény.

MEGJEGYZÉS: Azoknak a röntgenberendezéseknek az esetében, amelyekhez saját fantom tartozik például: számítógépes rétegfelvételezés (CT), e sugárvédelmi méréseket annak alkalmazásával kell végezni.

**sugárzás-kibocsátás:** A röntgenberendezés által kibocsátott direkt sugárzás egységnyi töltésmennyiségre vonatkoztatott mértéke, a fókusztól adott távolságban (általában 1 m), árnyékolás nélkül egy adott sugárminőség mellett.

Dierk és  
szórt  
elleni  
védelem



# A munkavállalók és a lakosság sugárvédelme

A sugárárnyékolások tervezésekor alkalmazandó tervezési dóziscél foglalkozási kategóriára a Rendelet szerinti évenkénti effektív dóziskorlát (20 mSv) 1/10 része, azaz 2 mSv/év effektív dózis, a lakossági kategóriára a vonatkozó évenkénti effektív dóziskorlát (1 mSv) 3/10 része, azaz 0,3 mSv/év effektív dózis, illetve azok időarányos mennyiségei. Tervezéskor felhasználható legrövidebb időarányos rész a heti dózis. Feltételezve az éves sugárterhelés egyenletes eloszlását, a heti dóziscél az éves tervezési dóziscél ötvened része.

***Tehát 40 mikroSv/hét (munkavállalókra), 6 mikroSv/hét (lakosság által használt területen), a dózis megszorítás módosítható a dózis cél lehet magasabb is. (kéz, szem dózisoknál indokolt) Ezeket az értékkel találkozunk a SUGÁRVÉDELMI LEÍRÁSBAN***

Röntgenmunkahelyek közvetlen környezetében a tervezési dóziscél ne haladja meg a 100  $\mu$ Sv/év effektív dózist, ha ott lakás, szülészeti-, nőgyógyászati-, gyermekosztály, bölcsőde, óvoda vagy iskola van.

***Ez a fejezet gyakorlatilag a dózis korlát és a dózis megszorítást alkalmazását írja elő***

# A sugárvédelmi méretezés alapkövetelményei

A sugárvédelmi árnyékolás két alapvető módon, számolással vagy ólomegyenérték-táblázat használatával, egyszerűsített módon méretezhető. Ezt a Sugárvédelmi leírásban a sugárvédelmi szakértő számolja ki!

## Számolás heti munkaterhelésből:

A sugárvédelem méretezésekor az adott üzemmódhoz és csőfeszültséghez tartozó munkaterhelésből ( $W$ ), valamint a munkaterhelést módosító irányfaktor ( $I$ ) és a tartózkodási faktor ( $T$ ) értékeiből kell kiindulni. A módosított munkaterhelést ( $W_m$ ) a következőképpen kell kiszámítani:

$$W_m = W \cdot I \cdot T$$

### **A2. A tartózkodási faktor**

A védelem méretezéséhez ajánlott tartózkodási faktorok:

- $T = 1$  a sugárvédett tartózkodási helyeken, valamint a röntgenhelyiség környezetében, ahol sugárveszélyes munkát végzők dolgoznak, és az állandó vagy huzamos tartózkodásra való területeken (például lakások, kórtermek, egyéb munkahelyek);
- $T = 0,3$  ahol a tartózkodás időleges (például közlekedők, várók);
- $T = 0,1$  ahol az előfordulás véletlenszerű (például vetkőzőfülke, WC, lépcsőház, zöldterület, utca);
- $T = 0$  ahol az adott helyen a sugármenet alatt senki nem tartózkodhat.

### **A3. Az irányfaktor**

Az irányfaktor:

- $I = 1$  szórt és szivárgó sugárzás esetén minden irányban, valamint felvételi és terápiás munkahelyen a direkt sugárzás által érintett padlóra.
- $I = 0,5$  direkt sugárzás esetén az oldalfalra telepített kazettatartókra, valamint felvételi és terápiás munkahelyen a rendszeres használatra kijelölt oldalirányban.

## Ólomegyenérték táblázat használata:

A sugárvédelem tervezéséhez alkalmazott ólomegyenértékek táblázat használatával amely feltételekhez kötöttek!

Pl: minimális alapterület és belmagasság (csupán 10% eltérés engedélyezett!!), vagy a röntgenső fókusza, valamint a páciens átsugárzott testrésze a falaktól legalább 1,5 m távolságra kerüljön

# A1. táblázat: A munkaterhelés értékei

Röntgen munkahely	A teljes munkaterhelés/páciensek száma (mAmin/paciens)	Páciensek száma/hét (40 órás munkahéten)		Heti munkaterhelés (mAmin/hét) (40 órás munkahétre)	
		Átlagos forgalom	Nagy forgalom	Átlagos forgalom	Nagy forgalom
Felvételezés	2,5	120	160	315	420
Mellkas felvételezés fali Bucky-állvánnyal	0,22	200	400	50	100
Univerzális munkahely átvilágítás	13	20	30	260	400
Univerzális munkahely felvételezés	1,5	25	40	40	60
Angiokardiográfia	160	20	30	3200	4800
Perifériás angiográfia	64	20	30	1300	2000
<p>MEGJEGYZÉS: Az A1. táblázat nem tartalmazza a munkaterhelések kV csőfeszültség szerinti eloszlását.</p> <p>CT esetében a munkaterhelés mérésére a mAmin/hét használata nem ajánlott. A B1. táblázat árnyékolási követelményei heti 300 vizsgálatig használhatók.</p>					

**Figyeljünk a páciensek számának betartására, pontosan meg kell adni a szakértőnek az adatokat**



# B melléklet,(előírás) Sugárvédelem tervezéséhez a

B1. táblázatban lévő ólomegyenértékek csak az feltételek teljesülése esetén használhatók

- a röntgenmunkahely munkaterhelése az A1. táblázata *(MUNKATERHELÉSEK)* szerinti értékeken belül marad;
- a röntgenhelyiség 10% eltérésen belül megfelel a szabvány alapterületi normáinak;  
*(ALAPTERÜLET BELMAGASSÁG ELŐÍRÁS)*
- telepített röntgenberendezések esetében a sugárforrás-árnyékolás távolsága legalább 1,5 m legyen, kivéve a fogröntgen berendezéseket, a Bucky-állványt, a csontsűrűség-vizsgálót, a kisállat-felvételezőt és a mammográfot;

➤ *12 cm-es tömör téglafal mind a 150 kV-ig felszabályozható diagnosztikai, mind a CT-munkahely szórt és szivárgó sugárzás elleni védelem követelményeit kielégíti.*

➤ *Padlófödém esetében a 15 cm vastag betonfödém a sugárvédelmi követelményeket kielégíti.*

➤ *Direkt sugárzást vezérlőre irányítani tilos!*

Tehát munkahely tervezésnél figyelembe kell vennem az adott helység méretét, a berendezés szabályos telepítését, beépített védelem szükségességét. Utólag nem módosítom a beépített védelmet szakértő és engedélyeztetés nélkül, nem szabad nagyobb teljesítményű gépet be tenni mint, amire a védelem tervezve lett. (pl a C-ívet nem cserélem ki DSA-ra, vagy nem helyezek át direkt sugárzás védelem paravánt)

# B1. táblázat: A hazai sugárvédelmi méretezési gyakorlatban alkalmazott ólomegyenértékek

Munkahely	Névleges feszültség (kV)	Ólomegyenérték (mm)	
		Direkt sugárzás	Szórt és szivárgó sugárzás
mammográfia	35	---	0,5
felületi- és közel-terápia	60	1,5	0,5
intraorális fogröntgen	70	---	0,5
kisállat-felvételező	70	1,5	0,5
panoráma felvételező	90	---	0,5
fogászati CBCT <sup>(*)</sup>	120	---	0,5–1,5
diagnosztika <sup>(**)</sup>	125	3,0	0,5
diagnosztika <sup>(***)</sup>	150	3,0	1,0
CT-vezérlő és $T=1$ védett hely	140	---	1,5
CT, $T < 1$ (nincs állandó tartózkodás)	140	---	1,0

## Jelmagyarázat:

\*A szórt és szivárgó sugárzás elleni árnyékolás ólomegyenértéke a sugárforrás-árnyékolás távolságától és az árnyékolással védett hely tartózkodási faktorától függ.

\*\*A vezérlő ólomüveg ablakának ólom egyenértéke legalább legyen.

\*\*\*A vezérlő ólomüveg ablakának ólom-egyenértéke legalább legyen.

# 1. táblázat: Különböző anyagok ólomegyenértéke

Az alkalmazott csőfeszültség (kV)		50	75	100	150	200	250	300
Az anyag		Ólomegyenérték (mm Pb)						
neve és sűrűsége (t/m <sup>3</sup> )	vastagsága (cm)							
<b>Tömör téгла*</b> <b>1,6</b> <i>Tégla falhoz adjuk hozzá a vakolat vastagságát is</i>	10	0,6	0,8	0,9	0,8	0,8	1,0	1,1
	<b>12**</b>	0,76	0,97	<b>1,1</b>	<b>0,97</b>	0,97	1,26	1,58
	20	1,1	1,7	1,2	1,7	1,7	2,3	3,0
	25**	1,8	2,2	2,5	2,1	2,1	3,1	4,2
	30	2,2	2,7	3,1	2,6	2,6	4,0	5,5
	40	-	3,8	4,5	3,7	3,7	6,0	8,3
<b>Baritbeton és -vakolat*</b> <b>3,2</b>	<b>1,0</b>	0,9	1,5	<b>1,8</b>	<b>0,9</b>	0,7	0,6	0,6
	2,0	1,8	2,7	3,3	1,8	1,4	1,3	1,4
	2,5	2,3	3,3	4,0	2,2	1,7	1,7	1,8
	5,0	-	-	-	4,3	3,4	3,6	3,9
	7,5	-	-	-	5,9	5,0	5,6	6,1
Acél <i>(pl Műtő ajtók)</i> <b>7,8</b>	0,1	-	0,1	0,2	0,1	0,1	-	-
	0,3	-	0,5	0,5	0,3	0,3	-	-
	0,5	-	0,9	0,9	0,5	0,4	0,3	0,3
	1,0	-	-	-	0,9	0,8	0,8	0,8
	3,0	-	-	-	2,5	2,3	2,8	3,3
	5,0	-	-	-	4,0	3,7	4,9	6,3

## Jelmagyarázat:

\* Az anyagok eltérő sűrűsége, illetve vastagsága esetén a táblázat értékeit az eltéréssel arányosan korrigálni kell.

\*\* A és a vastag téglafalra vonatkozó ólomegyenértékek a korrekciós módszerrel számítottak.

# A röntgenmunkahelyek kialakításának általános követelményei

- Minimális oldal legkisebb oldalhossz és alapterület Szabványban leírt szerint.(2. táblázatban
- Belmagasság 3m, kivéve a fogröntgen, a csontsűrűség vizsgáló és a mammográfiai munkahelyeket, amelyeknél elfogadott a 2,65 m belmagasság.
- Több röntgenberendezés egy helyiségbe telepítése esetén a nagyobb helyigényű röntgenberendezés 2. táblázat szerinti alapterületéhez két berendezés esetén hozzá kell adni a második berendezés 2. táblázat szerinti helyigényének a felét.
- A mesterséges szellőzésnek óránként legalább hatszoros légcserét kell biztosítania (MSZ-03-190).
- A fókusznak, illetve a páciens átsugárzott testrészeinek a falakat 1,5 m-nél jobban nem szabad megközelítenie, kivéve a fali Bucky-állványt, a kisállat-felvételezőt, a fogászati, a mammográfiai és a csontsűrűség vizsgáló berendezéseket.
- Sugártárcsa jel, gombos kilincs kívülről, sugármenet megszakítás, .( a gombos ajtózár miatt, a véletlen belépés nem lehetséges, sugárveszélyt jelző lámpa felszerelése nem kötelező)

*Nem választunk ki a szabványban előírt alapterületnél kisebb helyiséget, inkább egy nagyobbban üzemeltessünk 2 berendezést felváltva.*

## 2. táblázat: A röntgenmunkahely legkisebb alapterülete

A munkahely megnevezése	A munkahely legkisebb	
	alapterülete (m <sup>2</sup> )	oldalmérete** (m)
Kapcsolóhelyiség*	4	1,8
Nem dönthető átvilágító szerkezet (mobil is ide tartozik)	16	3,5
Dönthető átvilágító szerkezet	22	3,8
Felvételi munkahely	18	3,8
Mammográfia	12	3
Angiográfias munkahely, és a kapcsolótere	30 12	4,5 2,8
Angio-kardiográfias munkahely, és a kapcsolótere	36 12	5,5 2,8
Távvezérelt vizsgálószerkezet	25	4
CT-röntgenmunkahely, és a kapcsolótere	25 8	4 2,5
Előkészítő	8	3
Vetkőzőfülke	1,2	1
Vetkőzőfülke (betegágygal átjárható)	2	1,2
Leletező	6	2
Fogászati intraorális vagy panoráma felvételi munkahely belső kapcsolóhellyel	9	2,5
Fogászati intraorális vagy panoráma felvételi munkahely külső kapcsolóhellyel	4	1,8
Fogászati CBCT ülő felvételi munkahely külső kapcsolóhellyel	8	2,5
Fogászati fekvő CBCT felvételi munkahely külső kapcsolóhellyel	9	2,5
Csontsűrűség vizsgáló teljes testre	16	3
Csontsűrűség vizsgáló csak végtagra	8	2,5
Ortovoltos terápia	20	3,5
Felületi és közelterápia	12	3
Felvételi munkahely kisállatok diagnosztizálására	6	2
Átvilágító munkahely kisállatok diagnosztizálására	16	3
Átvilágító és felvételi munkahely nagy állatok diagnosztizálására	30	4,5
<b>Jelmagyarázat:</b> * A röntgenhelyiségből leválasztott nyitott kapcsolónak nincs alapterületi minimuma, azonban a kapcsolófülke fala legalább 2 személy részére megfelelő árnyékolást biztosítson. ** Az oldalméretet azon a vonalon kell mérni, ami átmegy a fókuszon és legalább az egyik oldalfalra merőleges.		

# A röntgenmunkahelyek sugárvédelmi előírásai

El van írva nem gyártanak 1Pbmm 0,5Pbmm elégséges

## Átvilágító röntgenmunkahelyekre:

Ha nem védett helyről üzemeltetik a berendezést (beteg mellett) ott védő ruházat kötelező. Ha lehet kiegészítő árnyékolást használni (*ratkóczy állvány, lehúzható ólomplexi (1Pbmm intervenció), kiegészítő lelógó 0,5Pbmm takarás stb. Intervenciónál legalább 0,35Pbmm körkörös köpeny szükséges. (körkörös védelem forgás és cső irány változtatás esetén.)*)

Azok számára, ahol a pajzsmirigy sugárterhelése elérheti a 20 mSv/év egyenérték dózist, illetve a szemlencse sugárterhelése elérheti a 6 mSv/év egyenérték dózist, kötelező a pajzsmirigyvédő gallér, és a szemet védő, legalább 0,5 mm ólom egyenértékű védőszemüveg használata.

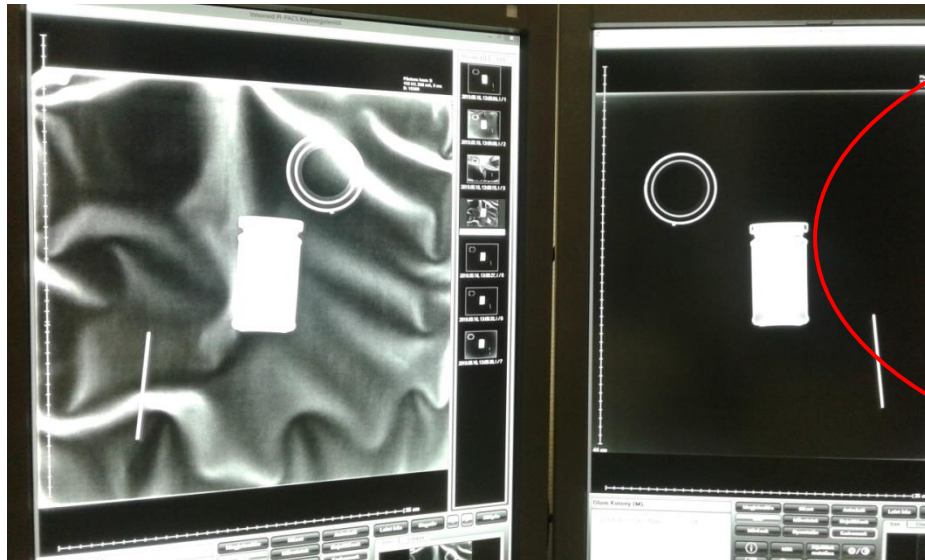
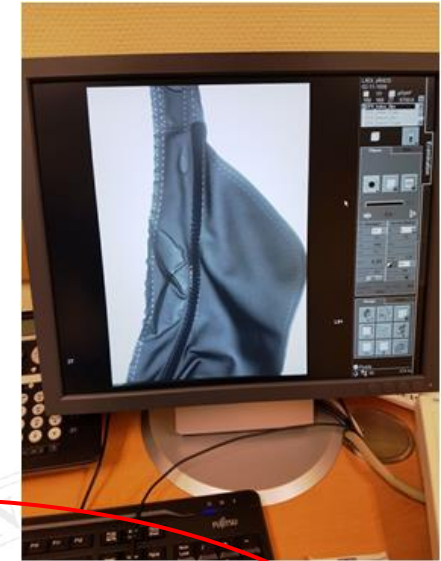
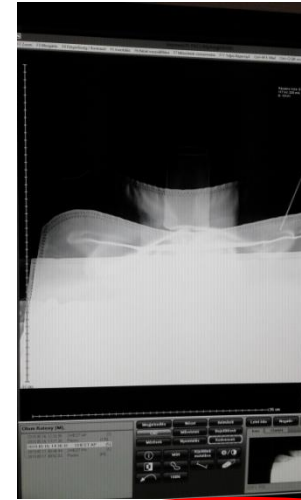
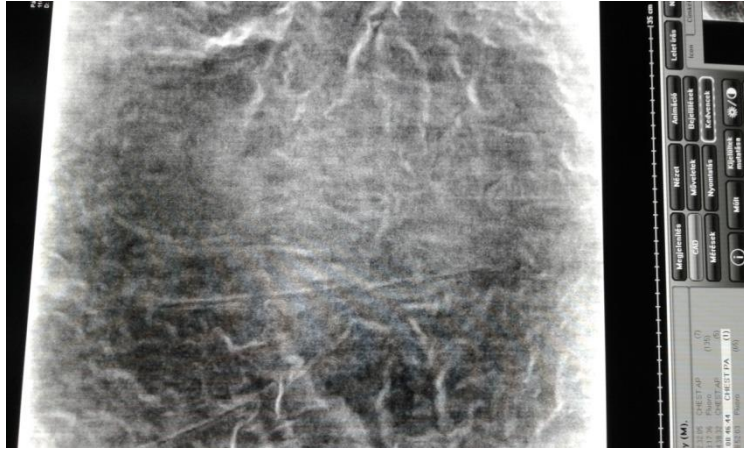
Ólomköpenyek ellenőrzése negyedévente átvilágítással vagy felvételi ellenőrzéssel, Vizuális ellenőrzés minden használat előtt.

*Nem szabad eltérni az adott technológiára előírt védő ruházattól: pl a 0,5Pbmm körkörös védelmet nem cseréljük ki frontális védelemre még akkor sem ha a frontális védelem nagyobb ólom egyenértékkel rendelkezik!!!! A műtőkben inhomogén dózis tér van a szórt sugárzás hátulról a plafonról és a padlóról akár 10-20% dózis többletet is okozhat!!!*



# Védőruházat ellenőrzése

## Példák anyaghibára és jó köpenyre

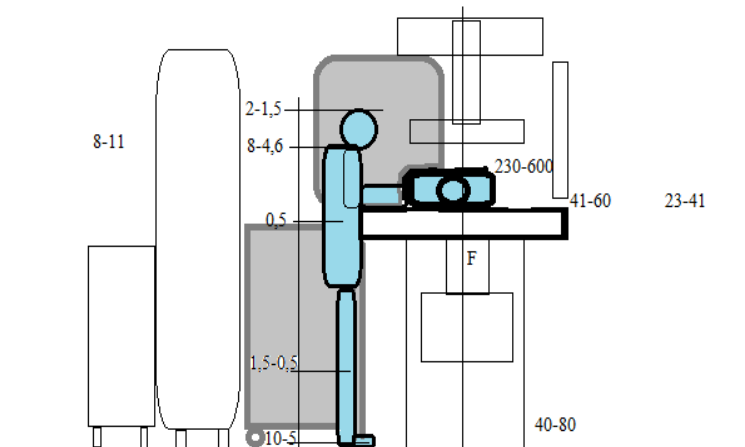
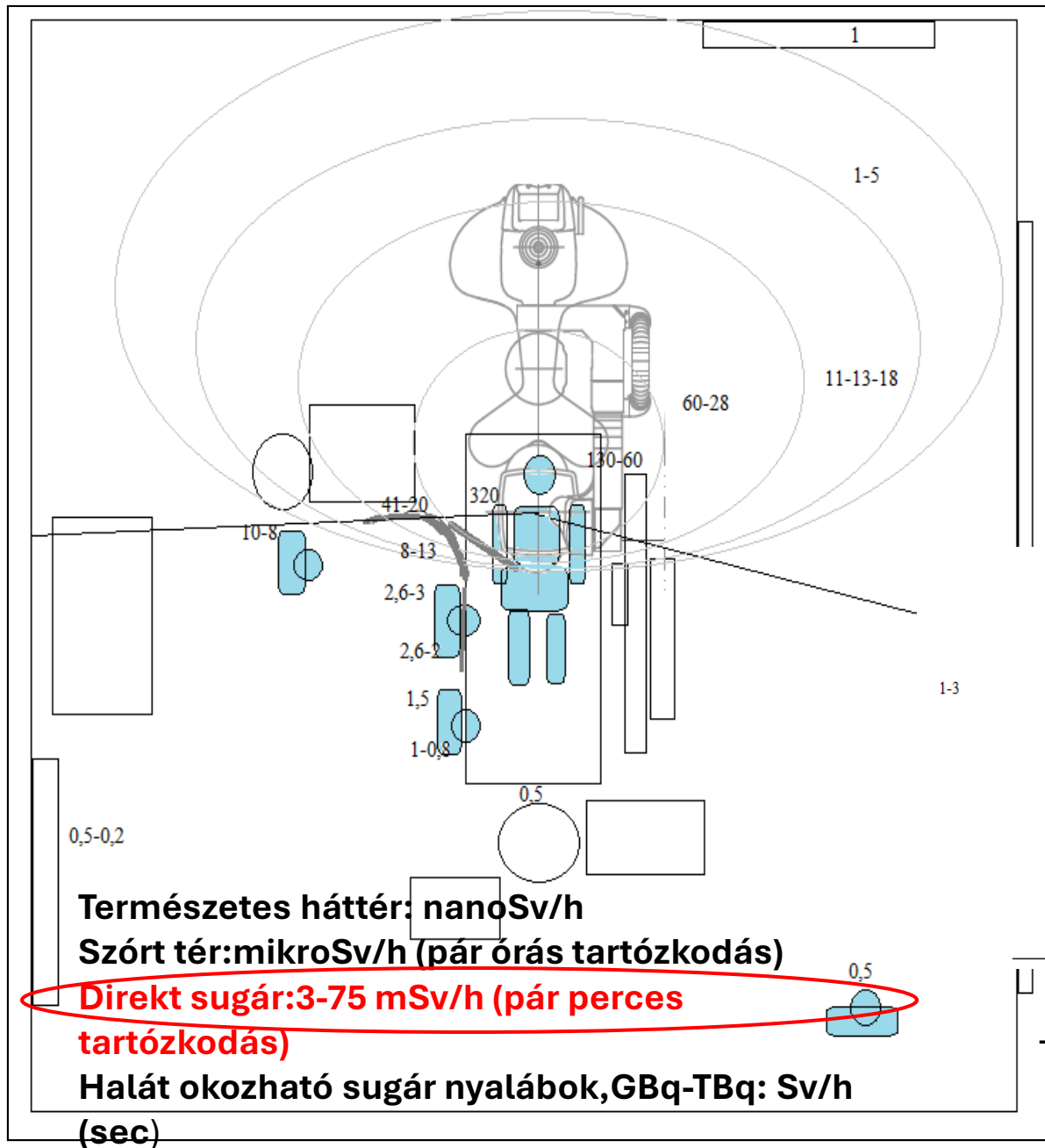


Megtévesztő hogy a 0,5Pbmm köpeny alatt a direkt sugárban látszanak a tárgyak, ez azért van mert a direkt sugárzás átmegy a 0,5Pbmm ólmon teljes védelmet a 4Pbmm ad.(150kV-nál)





Intervenciós műtő  
dózis értékei  $H^*(10)$   
 $\mu\text{Sv/h}$



Természetes háttér 0,1-0,2  $\mu\text{Sv/h}$

# Intervenciós radiológia

Az intervenciós radiológia berendezéseinek, valamint a C-íves sebészeti röntgenberendezések átvilágító üzemmódjában a páciens környezetében nincs védett tartózkodási zóna, *tehát a páciens szórt sugárzási terében mért dózisteljesítmények tájékoztató jellegűek, nincs engedélyezhető maximális dózisteljesítmény.* A csőparaméterek vonatkozásában nincsenek szabványos mérési feltételek, következésképpen az automatikus szabályozórendszer beállítása elfogadható.

Az intervenciós radiológiában és a C-íves sebészeti röntgenberendezések műtét közbeni alkalmazásakor a személyzet védelmét az egyéni védőeszközök biztosítják.

A beteget helyettesítő vízfantom szórt sugárzási terében elvégzett méréseket árnyékoló védőköpeny nélkül és védőköpeny mögött is el kell végezni, törekedve arra, hogy a köpeny mögé visszaszóródó sugárzás minél kisebb legyen.

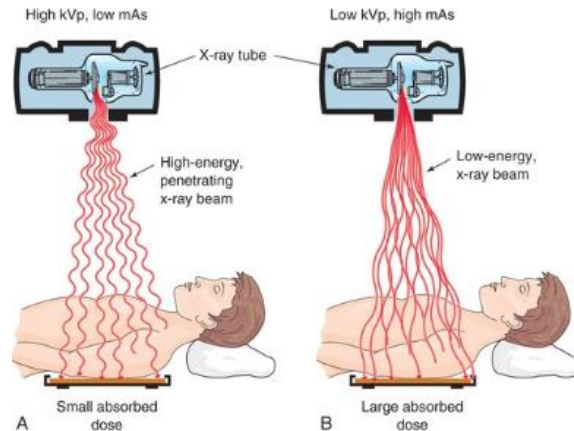
# Felvételi röntgenmunkahelyek:

- Felvételi röntgenmunkahelyet az exponáló személyt védő sugárvédett hellyel (kapcsolóval/vezérlővel) együtt kell létesíteni. Az árnyékolt kapcsoló/vezérlő lehet a röntgenhelyiséggel szomszédos külön helyiség vagy a röntgenhelyiségből leválasztott nyitott kapcsolófülke, vagy legalább 2,5 m széles fal által árnyékolt kapcsolóhely/vezérlő. A leválasztó fal árnyékolásának magassága legalább 2,2 méter legyen.
- Új létesítésű árnyékolt kapcsoló/vezérlő falába legalább 60 cm x 80 cm ólomüveg áttekintőablakot kell hézagmentes átfedéssel elhelyezni, amelynek ólomegyenértéke 125 kV-ig legalább 1 mm, 125 kV-fölött legalább 1,5 mm ólomegyenérték legyen.

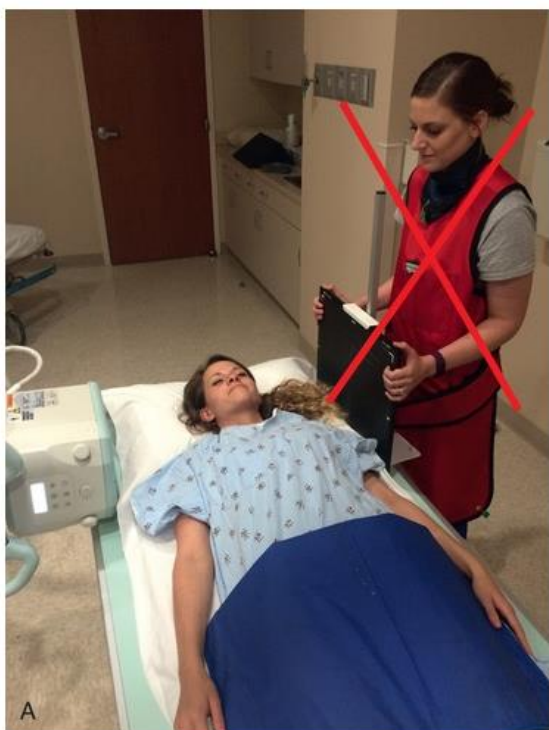
- Távolságvédelem kórtermi, valamint helyszíni állatorvosi felvételezés esetén az exponáló személy védelmére alkalmazható. *A minimális távolság, amit az exponáló személy védelmére biztosítani kell, kórtermi és helyszíni állatorvosi felvételezés esetén a fókuszról 4 méter. Egyébként védő ruházatban a beteg mellett tartózkodhat.*
- Távolságvédelem intraorális és panoráma felvételezésnél az exponáló személy védelmére és a környezet védelmére is alkalmazható. A minimális távolság, amit az exponáló személy védelmére biztosítani kell, intraorális felvételezésnél legalább 2 méter, panoráma felvételezésnél legalább 3 méter, amit a környezet védelmére biztosítani kell, mindkettőnél legalább 3 méter.
- Az exponáló személy részére saját beépített védelemmel ellátott berendezések (például mammográf, közelterápiás berendezés és kabinos tüdőszűrő) kapcsolóhelyét védett helynek kell minősíteni. Olyan vizsgálatnál, ahol az emlő, a gonádok vagy a pajzsmirigy a direkt sugárzásmezőhöz 5 cm-nél közelebb kerül, amikor csak lehetséges, ólomgumi takarással védeni kell az érintett szervet, ügyelve arra, hogy a direkt mező takarásba ne kerüljön.

*Összefoglalva: védett helyről üzemeltetik, egyébként védő ruha kötelező, mobilnál és intra-orálnál lehet távolság védelmet alkalmazni, beépített saját árnyékolás mögötti vezérlő védett helynek minősül.*





75 kVp 16 mAs	Good chest radiograph
100 kVp 4.5 mAs	Good chest radiograph*
*Reduces patient exposure by 70%	





# Útmutató sugárvédelmi ellenőrzések és mérések végrehajtásához

Ha a sugárvédelmi dózismérő nem környezeti dózisegyenérték mennyiségben, hanem közölt dózis levegőben vagy elnyelt dózis levegőben mennyiségben lett hitelesítve, a megfelelő átszámítási tényezőket az MSZ 14341 alapján a 3. táblázat tartalmazza.

## 3. táblázat: A környezeti dózisegyenérték és a közölt dózis levegőben közötti konverziós tényezők

Gerjesztő-feszültség (kV)	Átlagos energia (keV)	$f$ konverziós tényező (Sv/Gy)
40	33	1,17
60	48	1,58
80	65	1,73
100	83	1,71
120	100	1,64
150	118	1,58
200	161	1,45

MEGJEGYZÉS: Az  $f$  konverziós tényező a környezeti dózisegyenérték [ $H^*(10)$ ] és a közölt dózis levegőben [ $K_a$ ] között teremti meg a kapcsolatot az MSZ 14341 alapján vagyis:

$$H^*(10) = f \times K_a$$

# Ellenőrzések

Felvételi munkahelyek ellenőrző méréséhez olyan műszert kell használni, amely a vizsgálat teljes időtartamára vonatkozó összdózis meghatározását lehetővé teszi.

*Tehát pl. ionkamrás dózis mérőt használjunk*

Szórt sugárzási tér sugárvédelmi méréseihez használandó vízfantom 25 cm x 25 cm x 15 cm-es (kb. 10 literes) legyen. CT-mérésekhez a berendezéshez tartozó fantomot kell használni.

*Tehát mindig kell szóró közeget (FANTOMOT) használni!*

Az átvilágító üzemmódban végzett ellenőrző méréseket 90 kV csőfeszültség és 1 mA csőáramerősség értékén kell végezni. Ha a csőparamétereket kizárólag automatikus szabályozórendszer állítja, akkor a gyártónak a gépkönyvben megadott leírását kell követni, ennek hiányában a mérésekhez 10 literes vízfantomot és a legnagyobb dózisteljesítményt eredményező üzemmódot kell használni.

*Ha nem automata a beállítás akkor 1mA és 90kV paraméterekkel mérek*

Átvilágító berendezések ellenőrzésénél, ahol az orvosnak van kijelölt védett tartózkodási zónája, a méréseket az orvos védett tartózkodási zónájában kell végezni. A tartózkodási zónát a C1. és a C2. ábra szerint kell kijelölni. *Az 1 mA csőáramra normált dózisteljesítmény a zóna 40–170 cm magasságú sávjában ne haladja meg a 15  $\mu$ Sv/h értéket.*

# Dózisteljesítmény határértékek a röntgenhelyiség környezetében

- Átvilágító üzemmódban, illetve röntgenbesugárzás esetén a röntgenhelyiség környezetében a háttér fölött mérhető járulékos dózisteljesítmény határértékek a határoló-szerkezetek külső felszínétől 30 cm-re a következők:
- $20 \mu\text{Sv/h}$  ha  $0 < T < 1$  és a terület a röntgent használó részleghez tartozik;
- $2 \mu\text{Sv/h}$  ha  $0 < T < 1$  és a terület nem tartozik a röntgent használó részleghez;
- $0,4 \mu\text{Sv/h}$  ha  $T = 1$ , azaz állandó tartózkodásra szolgáló terület (*az állandó vagy huzamos tartózkodásra való területeken*)
- MEGJEGYZÉS: Azokon a területeken, ahol  $T = 0$  (nincs tartózkodás), a dózisteljesítményre vonatkozóan nincs követelmény.

Tartózkodási faktorok a 10-es dián

# Dózis határértékek

Röntgenfelvételi védett helyeken (kapcsolófülkékben, védőfalak mögött) a dózis nem haladhatja meg a  $0,4 \mu\text{Sv}$ -t felvételenként, ezzel egyidejűleg a heti összdózis nem haladhatja meg a  $40 \mu\text{Sv}$ -t. A felvételenként engedélyezhető dózisok maximumait a két követelmény közül a szigorúbb követelmény határozza meg. *(a  $40 \mu\text{Sv}/\text{hét}$  a dóziskorlát  $1/10$ -ből van levezetve)*

## Szivárgó sugárzás mérése

A röntgencső védőburájának ellenőrzésekor a kilépőablakot ólommal kell hézagmentesen, legalább 5 mm túlfedéssel lezárni. A szükséges legkisebb ólomvastagságokat a 4. táblázat tartalmazza. A mérést az MSZ EN 60601-1-3 szerint kell végezni. *(ezt általában a szerviz végzi rendszeres ellenőrzésekkor)*

# Összefoglaló a tételhez

A tétel a MSZ 824:2017 Sugárzás elleni védelem orvosi és állatorvosi munkahelyeken című szabvány alkalmazásáról szól.

Az alkalmazás legfeljebb 300 kV üzemi feszültségű röntgenberendezésekre vonatkozik.

Az orvosi és állatorvosi diagnosztikára és felületi röntgen terápiás munkahelyeken alkalmazzák.

Tartalmazza a felhasználóknak és a tervezőknek való adatokat és számítási útmutatókat. Szabványtól való eltérés számításokhoz nem alkalmas.

Az irányadó értékek (pl. ólom egyenérték) csak a szabványban előírt alapterületű belmagasságú és meghatározott heti munkaterhelésű munkahelyekre érvényesek.

Meghatározza az adott munkahely minimális építészeti követelményeit (alapterület, belmagasság, legkisebb oldalhossz, építészeti kialakítás minimális ólom egyenértékű árnyékolása, betekintő ablak méretek, direkt sugár elleni árnyékolás, szórt sugárzás ellenei árnyékolás) Pl. 12cm tömör tégl+1+1cm vakolat milyen ólom egyenértéknek felel meg?)

Meghatározza az adott munkahely típushoz a kiegészítő árnyékolás minőségét (ólom pelxi ~~1Pbmm~~, függő kiegészítő takarás 0,5Pbmm, gonád védelem stb), és a védőruházat minőségét. (intervenció minimum 0,35Pbmm körkörös védelem, pjm. és szem dózis irányadó érték felet pajzsmirgy védő és szemüveg kötelező)

Ellenőrző mérésekhez meghatározza a szóró közeg méret és (fantom méretek) és a cső paraméter beállítását, továbbá a mérés helyét és a használható mérőeszközt (ionkamrás dózis mérő)

Irányadó szinteket ad a tevézéshez heti dózis leosztásban (pl: 40mikroSv/hét rtg. Munkahelyen)

Árnyékolás számításához 2 módszert használ: heti munkaterhelés alapján tartózkodási faktorok figyelembe vételével meghatározott szórt sugárzás elleni kialakított védelem (A1 táblázat), és a B2 ólom egyenérték táblázat (direkt és szórt sugárzásra)

Ha szabványtól való eltérést kell meghatározni vagy ellenőrizni szeretnék a számításinkat a NCRP Report.No.147 (rtg. Árnyékolás tervezése), és AAPM report No.3,1993 (CT árnyékolás tervezés) nemzetközi szabványokat is használhatjuk.

## 7.2.2. Ismertesse az orvosi izotóplaboratóriumok tervezésekor használható nemzeti szabványokat

MSZ 62-7:2017 Az ionizáló sugárzás elleni védelem. 7. rész:  
Sugárvédelem nyitott radioaktív anyagok alkalmazásakor



# Szabvány alkalmazása

## 7. melléklet a 2/2022 OAH . Rendelethez, Adatlap, A radioaktív anyagok alkalmazásának jellege és sugárvédelmi kategorizálása

Az alkalmazott sugárforrások típusai:	<input checked="" type="checkbox"/> nyitott sugárforrás alkalmazása <input type="checkbox"/> zárt sugárforrás alkalmazása <input type="checkbox"/> radioaktív sugárforrást tartalmazó készülék alkalmazása
A radioaktív anyagok alkalmazásának jellege és sugárvédelmi kategorizálása	<p>Kiemelt létesítmények és I. kategóriába tartozó sugárveszélyes munkahelyek:</p> <p>X I. kategóriába tartozó radioaktív anyag - beleértve radioaktív sugárforrást tartalmazó készülék - alkalmazása X az MSZ 62-7 szabvány szerinti A-szintű ipari izotóplaboratóriumok üzemeltetése X az MSZ 62-7 szabvány szerinti III. típusú orvosi izotóplaboratóriumok üzemeltetése X teleterápiás, (afterloading) brachyterápiás munkahely, X egyéb nukleáris medicina izotópterápiás laboratórium</p> <p>II. kategóriába tartozó sugárveszélyes munkahelyek:</p> <p>X II. és III. kategóriába tartozó radioaktív anyag - beleértve radioaktív sugárforrást tartalmazó készülék - alkalmazása X az MSZ 62-7 szabvány szerinti B-szintű ipari izotóplaboratóriumok üzemeltetése X az MSZ 62-7 szabvány szerinti II. típusú orvosi izotóplaboratóriumok üzemeltetése X egyéb nukleáris medicina izotópdiaosztikai laboratórium X (implantációs) brachyterápiás orvosi terápiás munkahely</p> <p>III. kategóriába tartozó sugárveszélyes munkahelyek:</p> <p><input checked="" type="checkbox"/> IV. és V. kategóriába tartozó radioaktív anyag - beleértve radioaktív sugárforrást tartalmazó készülék - alkalmazása <input checked="" type="checkbox"/> az MSZ 62-7 szabvány szerinti C-szintű ipari izotóplaboratóriumok üzemeltetése X az MSZ 62-7 szabvány szerinti I. típusú orvosi izotóplaboratóriumok üzemeltetése <input type="checkbox"/> a természetben előforduló, nem nukleáris radioaktív anyagokat feldolgozó – esetenként a feldolgozás következtében dúsító – tevékenység, X a nem orvosi radiológiai berendezés felhasználásával végzett nem-orvosi célú képalkotó tevékenység. <input type="checkbox"/> az olyan munkahely, ahol az átlagos évi radon-koncentráció meghaladja a munkahelyekre érvényes, a 487/2015. Korm. rendelet 49. § (3) bekezdés b) pontja szerinti vonatkoztatási szintet</p> <p>Egyéb munkahely/alkalmazás:oktatási tevékenység orvos képzésben, kutatás, klinikai kipróbálások, transzlációs kutatások, tárolás,</p>

# Tartalom jegyzék

- Alkalmazási Terület
- Rendelkezési hivatkozások
- Szakkifejezések
- Általános előírások
- Izotóp laboratóriumok osztályozása
- Általános kialakítás (építészet, épületgépészet, különleges követelmények, sugárvédelem kialakítása, egyéni védőeszközök)
- Ellenőrzések
- Hulladékok gyűjtése tárolása
- Ipari laboratóriumok követelményei
- Orvosi laboratóriumok követelményei
- Mellékletek

# Alkalmazási terület

- Nyitott radioaktív anyagok bármilyen munka során történő felhasználásra, munkahely kialakítására és üzemeltetésére vonatkozik.
- Nem vonatkozik a 2/2022 OAH. rendelet hatálya alá nem eső tevékenységekre, és az urán és a tórium vegyületek mikromorfológiai felhasználására.

# Szakkifejezések

Izotóp laboratórium (**egy üzemi bejáráttal** rendelkező építészetiileg összefüggő helyiségcsoport ahol nyitott radioaktív anyaggal dolgoznak. (felszerelés biztosítja a rad.a terjedését, belső sug.terh védelmet)

Ipari labor:ipari, mezőgazdasági,humándiagnosztikai vagy terápiás anyagok előállítását végző laboratóriumok, min.ell laborok. (oktatás kutatás is lehet)

Orvosi laborok: **in vivo és in vitro** diganosztika vagy/és terápiás helyiségek összege pl.nulkeáris medicina, oktatás kutatás,

Egyéb kifejezések: **meleglaboratórium, inkorporáció**, fülke típusok, tezor, szállító edény stb.

# Általános kialakítás

- úgy kell kialakítani hogy a munkavállalók védve legyenek a külső-belső sugárterhelés ellen.
- Ellenőrzött és/vagy felügyelt területet kell kijelölni. (2/2022 OAH r. Szerint)
- Ellenőrzött terület: meglelaboratórium, beadó, aktív váró, gamma kamerahelyiség, PET vizsgáló, spect vizsgáló, izotópos kórterem, hulladék tároló (ahol rad. Szennyezés előfordulhat)
- Ellenőrzött terület: be-ki lépés ellenőrzés, figyelmeztető jelzés, szennyezés rendszeres ellenőrzése

# Izotóp laboratóriumok osztályozása

- Osztályozás alapja az inkorporációból származó belső sug. terhelést okozó anyag fajtája (izotóp típustól) függ. 20mSv effektív dózishoz belégzésen keresztül történő egységnyi (1Bq) felvételből származó lekötött ef. Dózis hányadosa. (AMAD 1 mikrométer, belégzési útvonal.) osztályozási alapmenyiség :AM (Bq) (ha nincs az izotóp az 1.-es táblázatban akkor 20mSv lekötött eff. dózist okozó aktivitás tekintjük annak )
- Egységnyi műveleti szorzó tényezők (2.-es táblázat) Pl. tárolás :100, egyszerű kém. műveletek:1, (mindig az egyszerre egyidejűleg a műveletbe bevont összes aktivitást kell figyelembe venni)



# Izotóp laboratóriumok osztályozása

Ipari laborok	C-szintű	B-szintű	A-szintű
	<10 AM	10 AM-10 <sup>4</sup> AM	<10 <sup>4</sup> AM
Orvosi laborok	I. típus	II. típus	III. típus
	In vitro diagnosztika, alacsony felhasználás (tip. Pár 100MBq/év pl:I-125)	In vivo diagnosztika laboratórium (pl. Nucmed)	
	≤1AM	≤ 10 <sup>2</sup> AM	≤10 <sup>4</sup> AM

Oktató, kutató laborok: általában I.tip orvos laborba soroljuk

# Általános kialakítások

- Egy üzemi bejárattal rendelkező helyiség csoport, illetéktelenek belépésének megakadályozása, felületek megfelelő szilárdságú és dekontaminálható hézagmentes legyen.
- Épületgépészeti kialakítások: víz és lefolyó rendszerre vonatkozó előírások, mély medencés könyökkel nyitható csaptelep, kézszáritási előírás, tükör, stb. AB lab.(személyi zsilip zuhanyzóval), radio jódtérapiás kórterem: vizelet gyűjtő rendszer és pihentető rendszer,
- Légtechnika: LAH (levegő aktivit. konc. határérték)

$LAH = (AM / 1,2 \cdot 2000) \geq LAK$ , friss levegő befújás, szennyezés terjedésének kerülése, nyomás lépcsők,

# Különleges követelmények

- Vegyifülkére vonatkozó előírások: tisztítható, közműellátás, ólomvédelem beépíthető (pl:120kg 7cm ólomüveg pajzs), minta vételi lehetőség a vízlevezetésnél, szifonban rekedt rad. szennyvíz nem gyűljön a munkavállalóhoz közel.)
- Izotóp tároló előírásai: 10cm falától  $H^*(10) < 20\text{mikroSv/h}$ . zárható, műanyag zsákkal bélelhető, veszélyes hull. Hűtve tárolandó,

# Sugárvédelem kialakítása

- Béta sugárzók (200keV nagyobb) 5GBq nagyobb aktivitásnál:kéz, szem védelemről helyi árnyékolással távtartóval kell védekezni. (béták pl: 1cm plexi)
- Gamma sugárzóknál :200keV alatti fotonenergia esetén árnyékolt munkaasztal elégséges, egyébként Aktivitás/izotóp függő védelmet kell kialakítani:lsd. SL szakértő , 200keV felett: manipulátor, ólomtéglá takarás egyedi árnyékolások
- Egyéni védőeszközök: inkorporáció csökkentése, kéz szem dózisok csökkentése,(elszívás, csipeszek, távtartók, tokok stb)

# Sugárvédelmi ellenőrzések

- Kiterjed:  $H^*(10)$ , felületi szennyezettség m., szennyvíz és levegő aktivitás konc mérésére.
- Felületi szennyezettség ellenőrzés ( szennyezés terjedése ell. területről felügy. ter.felé) (hiteles felületi szenny. mérővel, dörzsminta segítségével):beavatkozási szintek 5.-s táblázatban találhatóak. (pl.Tc-99m 500Bq/cm<sup>2</sup> helyiségek tárgyak felületén, bőrön 50Bq/cm<sup>2</sup>)
- Dekontamináció: dekontamináló készlet
- Belső sugár terhelés ellenőrzés: 1mSv lekötött effektív dózis esetén monitorin rendszert kell bevezetni. (sug.v szakértő határozza meg, pl: cselekvési szinteket, ) laboratóriumnak akkreditáltnak kell lennie, az ellenőrzés az izotóp típusnak megfelelően kell végezni:pl egész test számlással, vagy vizelet, pajzsmirigy méréssel.

# EC PR 188 ajánlás a belső terhelés becslésére vagy ISO 20553(2006)

- Felhasznált aktivitásból számítással:  $d_j = A_j \cdot e(50) \cdot f_{fs} \cdot f_{hs} \cdot f_{ps}$   
 $A_j$ : összes felhasznált aktivitás (Bq),  $e(50)$  Adott izotóp dózis állandója (Sv/Bq), biztonsági faktoriok:  $f_{fs}$  fizikai formára,  $f_{hs}$  munkatevékenységre,  $f_{ps}$  kialakított védelmi funkciókra
- Vagy levegő minta vételből számított belső terhelés meghatározás
- Vagy kompartmen modell számítás alapján

**Table C.1** Handling Safety Factors (taken from [ISO 2016b]  
reproduced with kind permission of ISO)

Process	Handling Safety factors $f_{hs}$
Storage	1
Very low activity	0.1
Normal activity	0.01
Committed activity	0.001
Simple operations	1
Handling	0.1
Dry storage	0.01

Source: EC RP 188

**Table C.2** Protection Safety Factors (taken from [ISO 2016b]  
reproduced with kind permission of ISO)

Protection measure	Protection safety factors $f_{ps}$
Open bench operations	1
Fume hood	0.1
Glove Box	0.01

Ha nagyobb mint 1 mSv



**Rutin monitoring**  
rendszer bevezetése



Baleset esetén **Special monitoring**



# Mi a belső terhelés?

## Itt lekötött effektív dózistról beszélünk

Radioaktív anyag a szervezetbe jutva adja le a az energiát ezzel károsítva az emberi testet.

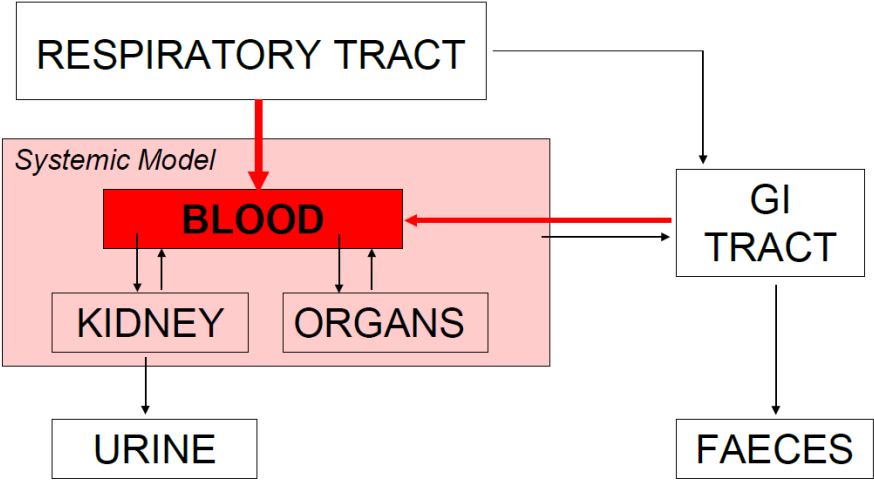
Bejutási mód: belélegzés, lenyelés, seben keresztüli bejutás (tűszúrás), bőrön keresztül való felszívódás (pl.I-131 esetén vagy szerves C-14 vegyületek)

A szervezetre való hatását 50évre vonatkozóan kell figyelembe venni.  
(gyerekek 70 év)

Pajzsmirigy I-131 aktivitás ellenőrzés munkautasítás			
Semmelweis Egyetem Sugárvédelmi Szolgálat			
Készítette:	Taba Gabriella		
Helyszín:	SE I. Belklinika Klinikai Kutató- és Izotóplaboratórium (1088 Budapest, Korányi S. u. 2a)		
Mérést végzi:	SE I. Belklinika Klinikai Kutató- és Izotóplaboratórium dolgozója		
Mérés célja:	Pajzsmirigy ellenőrző mérés felületi szennyezettség mérővel		
Mért aktivitás mértékegysége:	Bq/pajzsmirigy		
Izotóp	I-131		
Készülék hitelesített:	nem		
Mérőeszközök adatai:			
Készülék típusa:	RadEye LB20	Azonosítója:	
Mintavétel módja:	humán minta nyaki rész jobb és baloldal bőrfelületen		
Mérés elvégzése:			
A munkavállaló 14 napos idő intervallumokban ellenőrzi, felületi szennyezettség mérővel a nyaki pajzsmirigy feletti bőrfelület. A mérés mind két oldalon jobb és bal oldalon kel végezni. Minden méréshez háttérrel kell mérni egy alacsony háttérű helyiségben. A méréseket ugyan abban a helyiségben kell megmérni, mint a háttérrel. A mért értékeket és a méréssel kapcsolatos információkat fel kell jegyezni és bevinni a Számoló excel táblázatba. A számoló excel táblázat kiszámolja a lekötött effektív dózist. Az éves sugárterhelésben a külső és a belső effektív dózist együttesen kell megadni. Ha a mérés eredményei a Mc Cselekvési szintek alapján kell kezelni. Évente egyszer, ha van rá lehetőség egésztest vagy pajzsmirigy mérésen kell részt venni együttműködő laboratóriumban.			
Mérő műszer:			
Mérő műszer kalibrációját kétfévente egyszer ellenőrizni kell I-131 tartalmú radioaktív anyaggal. A			

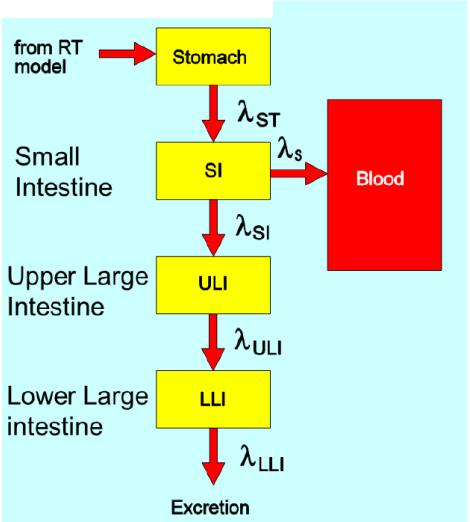
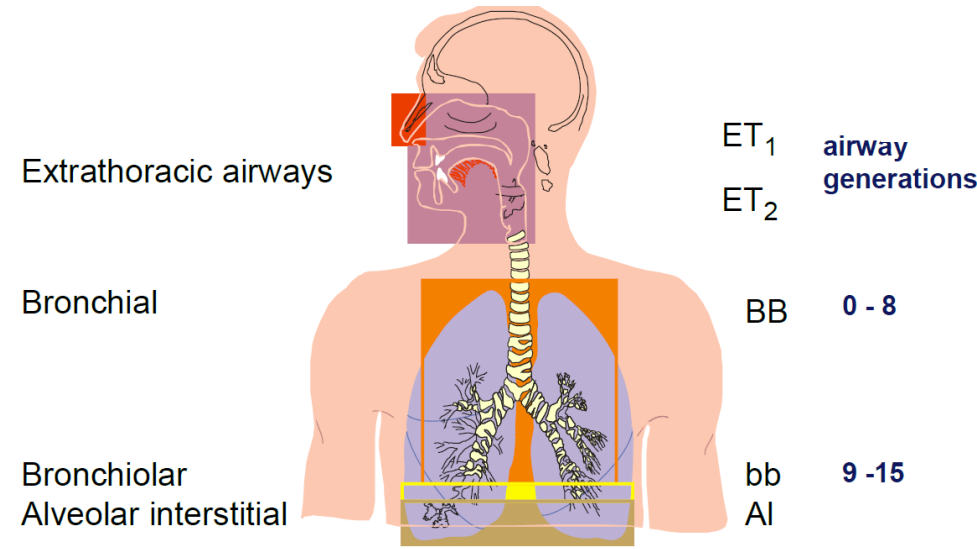
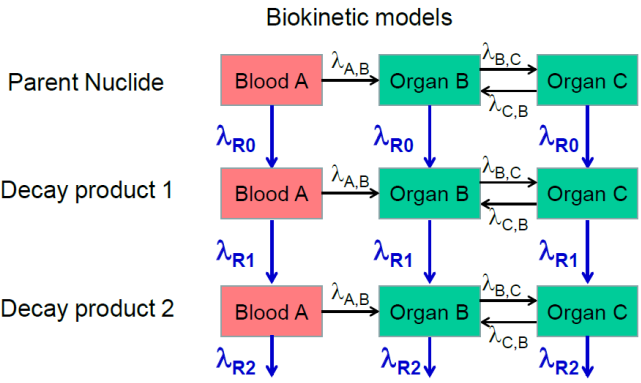
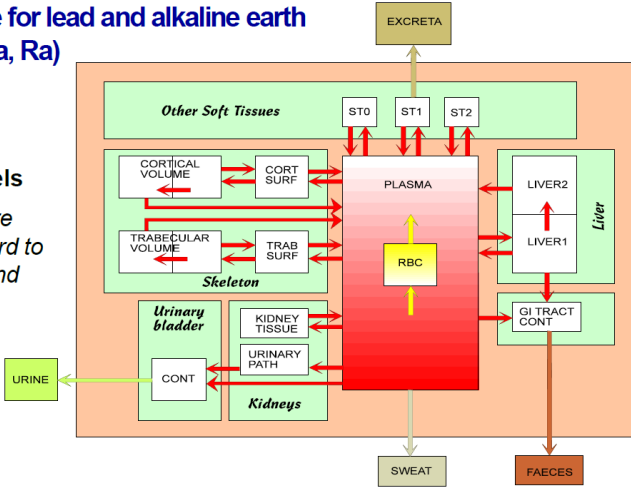
# Biokinetikai modellek

## ICRP kiadványok



Model structure for lead and alkaline earth elements (Sr, Ba, Ra)

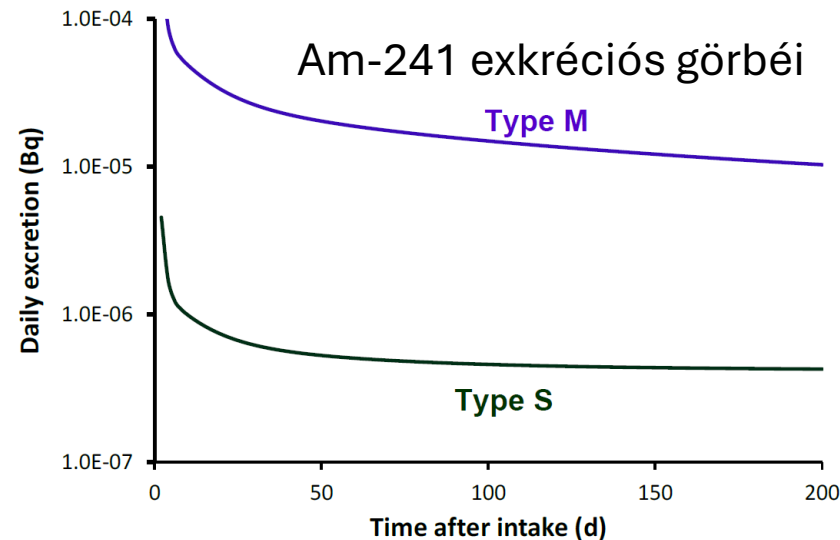
Recycling models  
Physiological more realistic with regard to organ retention and excretion



# Nekünk nem kell modellezni!

- Dózis koefficiens tartalmazza azokat a számításokat amik figyelembe veszik az adott izotópot, kémiai formát, bejutási módot, bomlás típust!
- Csak az össze bejutó radioaktivitást kell meghatároznunk és a megfelelő dózis koefficienst kiválasztani hozzá az ICRP táblázatokból!
- A bejutó összes aktivitáshoz tudni kell az adott anyag exkréciós paraméterét.
- $I(\text{felvétel}) = M(\text{mért érték}) / m(t)$

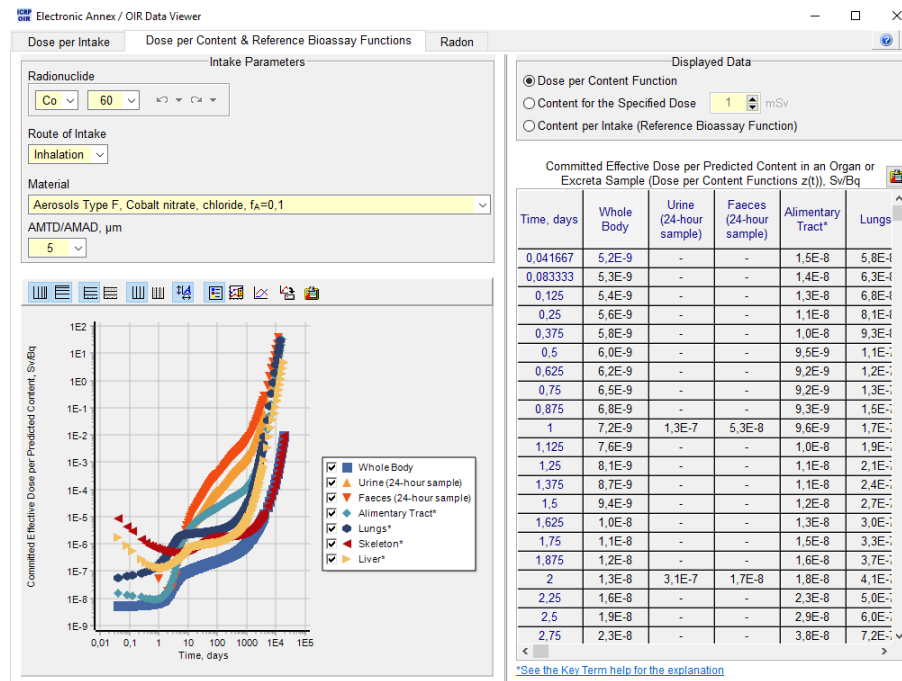
M az a  $t$  idő pillanatban mért aktivitás a testben,  $m(t)$  az a összes szervezetben lévő radioaktív anyag rész  $t$  idő eltelte után



Dose Coefficients (Sv/Bq) - Viewer

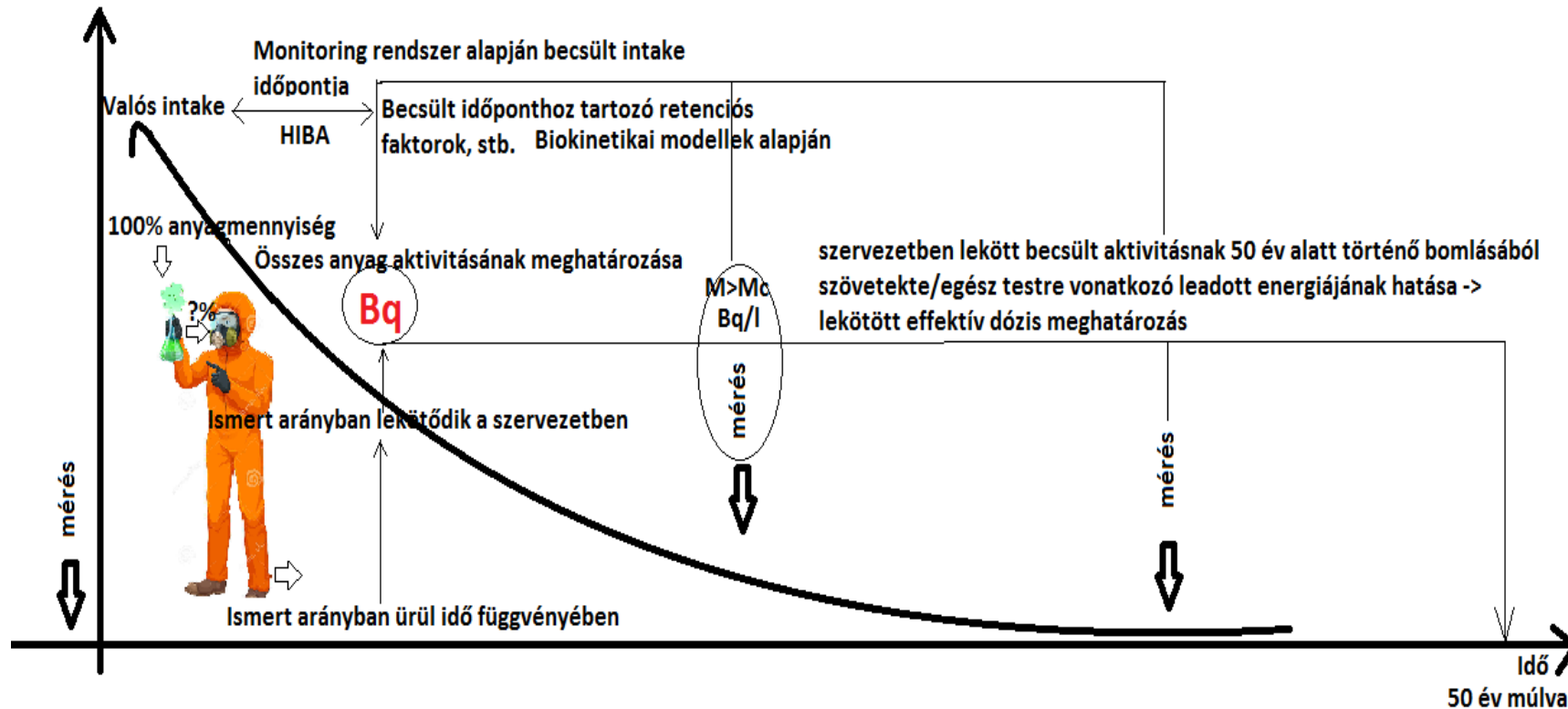
Am-241, adult member of the public  
Ingestion ( $f_1 = 0.005$ )  
Highest committed equivalent dose coefficient: Bone Surface, 5.0E-08 Sv/Bq  
Reference: ICRP 68

Time after intake	1 day	7 days	30 days	1 year	5 years	10 years	20 years	30 years	45 years	60 years
Adrenals	4.0E-12	1.3E-11	3.7E-11	2.1E-10	1.0E-09	2.3E-09	5.2E-09	8.9E-09	1.4E-08	1.5E-08
Bladder wall	7.8E-12	2.4E-11	4.8E-11	2.3E-10	1.0E-09	2.3E-09	5.2E-09	8.9E-09	1.4E-08	1.5E-08
Bone Surface	2.9E-10	3.1E-09	1.4E-08	2.8E-07	1.2E-06	2.4E-06	4.8E-06	8.4E-06	8.4E-06	5.0E-06
Breast	3.2E-12	1.2E-11	3.6E-11	2.1E-10	1.0E-09	2.3E-09	5.2E-09	8.9E-09	1.4E-08	1.5E-08
Breast	3.2E-12	1.2E-11	3.6E-11	2.1E-10	1.0E-09	2.3E-09	5.2E-09	8.9E-09	1.4E-08	1.5E-08
GI Tract	3.2E-12	1.2E-11	3.6E-11	2.1E-10	1.0E-09	2.3E-09	5.2E-09	8.9E-09	1.4E-08	1.5E-08
Gonads	3.2E-12	1.2E-11	3.6E-11	2.1E-10	1.0E-09	2.3E-09	5.2E-09	8.9E-09	1.4E-08	1.5E-08
Heart	3.2E-12	1.2E-11	3.6E-11	2.1E-10	1.0E-09	2.3E-09	5.2E-09	8.9E-09	1.4E-08	1.5E-08
Intestine	3.2E-12	1.2E-11	3.6E-11	2.1E-10	1.0E-09	2.3E-09	5.2E-09	8.9E-09	1.4E-08	1.5E-08
Liver	3.2E-12	1.2E-11	3.6E-11	2.1E-10	1.0E-09	2.3E-09	5.2E-09	8.9E-09	1.4E-08	1.5E-08
Lungs	3.2E-12	1.2E-11	3.6E-11	2.1E-10	1.0E-09	2.3E-09	5.2E-09	8.9E-09	1.4E-08	1.5E-08
Muscle	3.2E-12	1.2E-11	3.6E-11	2.1E-10	1.0E-09	2.3E-09	5.2E-09	8.9E-09	1.4E-08	1.5E-08
Ovaries	3.2E-12	1.2E-11	3.6E-11	2.1E-10	1.0E-09	2.3E-09	5.2E-09	8.9E-09	1.4E-08	1.5E-08
Pancreas	3.2E-12	1.2E-11	3.6E-11	2.1E-10	1.0E-09	2.3E-09	5.2E-09	8.9E-09	1.4E-08	1.5E-08
Red Marrow	3.2E-12	1.2E-11	3.6E-11	2.1E-10	1.0E-09	2.3E-09	5.2E-09	8.9E-09	1.4E-08	1.5E-08
Respiratory Tract	3.2E-12	1.2E-11	3.6E-11	2.1E-10	1.0E-09	2.3E-09	5.2E-09	8.9E-09	1.4E-08	1.5E-08
Stomach	3.2E-12	1.2E-11	3.6E-11	2.1E-10	1.0E-09	2.3E-09	5.2E-09	8.9E-09	1.4E-08	1.5E-08
Spleen	3.2E-12	1.2E-11	3.6E-11	2.1E-10	1.0E-09	2.3E-09	5.2E-09	8.9E-09	1.4E-08	1.5E-08
Testes	3.2E-12	1.2E-11	3.6E-11	2.1E-10	1.0E-09	2.3E-09	5.2E-09	8.9E-09	1.4E-08	1.5E-08
Thyroid	3.2E-12	1.2E-11	3.6E-11	2.1E-10	1.0E-09	2.3E-09	5.2E-09	8.9E-09	1.4E-08	1.5E-08
Uterus	3.2E-12	1.2E-11	3.6E-11	2.1E-10	1.0E-09	2.3E-09	5.2E-09	8.9E-09	1.4E-08	1.5E-08
Whole Body	3.2E-12	1.2E-11	3.6E-11	2.1E-10	1.0E-09	2.3E-09	5.2E-09	8.9E-09	1.4E-08	1.5E-08
Effective dose	2.1E-09	4.7E-09	5.3E-09	1.3E-08	4.3E-08	7.4E-08	1.2E-07	1.5E-07	1.5E-07	2.0E-07



# 4

## Anyagmennyiség



# Kiadványok és szabványok

*Technical Recommendations  
for Monitoring Individuals for  
Occupational Intakes of  
Radionuclides*



[ISO 20553:2006](#). Monitoring of workers occupationally exposed to a risk of internal contamination with radioactive material

[ISO 28218:2010](#). Performance criteria for radio-bioassay

[ISO 27048:2011](#). Dose assessment for the monitoring of workers for internal radiation exposure

[ISO 16638-1:2015](#). Monitoring and internal dosimetry for specific materials. Part 1: Uranium

[ISO 16637:2016](#). Monitoring and internal dosimetry for staff exposed to medical radionuclides as unsealed sources

C.M. Castellani, J.W. Marsh, C. Hurtgen, E. Blanchardon, P. Bérard, A. Giussani, M.A. Lopez (2013). [IDEAS Guidelines](#) (Version 2) for the Estimation of Committed Doses from Incorporation Monitoring Data. EURADOS Report 2013-01



# Gyakorlatban hol találkozunk a dozimetriai fogalmakkal?

MATERIAL SAFETY DATA SHEET

OSSKI TLD kiértékelő lapon

Éves jelentésekben

Programokban:

OLINDA,IMBA,IDEAS  
SYSTEM,MONDAL

Farmakon használati  
utasításában

Készülékek kézikönyvében

RADIONUCLIDE AND RADIATION PROTECTION DATA HANDBOOK (2002)

Thallium - 201

<sup>201</sup>Tl<sub>81</sub>

Half life: 3.04 days  
Specific activity: 7.90E+15 Bq.g<sup>-1</sup>

Risk group: 3  
Risk colour: Yellow

Main emissions (keV)					
Gamma or X	E	%	Beta (Emax)	E	%
E1	71	47		16	10
E2	135	3		84	16
E3	167	10		153	3
% omitted		94.1		28	

Exemption levels	
Quantity (Bq)	1E+06
Concentration (Bq.g <sup>-1</sup> )	1E+02

Transport (TBq)	
IAEA ST1 A <sub>1</sub> value	1E+1
IAEA ST1 A <sub>2</sub> value	4E+0

EXTERNAL EXPOSURE (mSv.h<sup>-1</sup>) for an activity of 1 MBq or 1 MBq.m<sup>-2</sup> (as appropriate)

Point source (30 cm)

Infinite plane source

10 ml glass vial

Contact with 50 ml glass beaker

Contact with 5 ml plastic syringe

Betas, electrons (skin dose)

0.00E+0

Betas, electrons (skin)

10 cm	1.4E-03
1 m	0.0E+00

Photons (skin)

10 cm	1.6E-03
1 m	1.3E-03

Photons (deep dose)

10 cm	1.6E-03
1 m	1.3E-03

Gammas, X rays (deep tissue dose)

1.97E-4

100 cm

1.85E-5

6.27E-2

2.85E-1

The values above do not include Bremsstrahlung radiation.

CONTAMINATION

Contamination skin dose (mSv.h<sup>-1</sup>)

Uniform deposit (1kBq.cm<sup>-2</sup>) 2.70E-1

0.05 ml droplet (1 kBq) 8.39E-3

Detection

Recommended probes\*

Alpha	
Beta	+
Gamma	+
X rays	++

Derived limits (Bq.cm<sup>-2</sup>)

Removable contamination

2E+2

Fixed contamination

3E+2

\* If no probes are indicated the recommended technique is to use a wipe test in association with a probe or liquid scintillation technique

SHIELDING (mm)

Betas and electrons (Total absorption)

Glass	0.2
Plastic	0.3

Gamma and X rays (half and tenth value thickness)

	1/2	1/10
Lead	<1	1
Steel	3	12

INTERNAL EXPOSURE FOR WORKERS

COMMITTED EFFECTIVE DOSE PER UNIT INTAKE (Sv.Bq<sup>-1</sup>)

Ingestion

f<sub>1</sub>

All compounds	1.000	9.5E-11

Inhalation

All compounds

	1 μm	5 μm
F	4.7E-11	7.6E-11
M		
S		

Highest dose organ

Lungs

20 mSv ALL<sub>ingestion</sub>

2.1E+08 (Bq) 20 mSv ALL<sub>inhalation</sub>

2.6E+08 (Bq)

MAXIMUM RECOMMENDED ACTIVITIES IN LOW LEVEL OR INTERMEDIATE LEVEL LABORATORIES (Bq)

PHYSICOCHEMICAL STATE

Subject to external exposure requirements which may be more restrictive

	Volatility factor (k)	Supervised area		Controlled area	
		Bench	Fume hood	Bench	Fume hood
All compounds	0.01	1E+07	1E+08	4E+07	4E+08

139



Példa: egy munkavállaló Am-241 lélegzik be az anyag paramétereit (AMAD:  $5\mu\text{m}$  részecske átmérőjű, M típusú, és a belégzés után 10 nappal méri meg a munkavállaló tüdő aktivitását. A mért érték  $100\text{Bq}$ .

$t=10$  napon,  $m(t)=0,05\text{Bq/Bq}$  felvétel tehát a belélegzett aktivitás 5%-a van már csak a tüdőben,

Mi a felvétel?

$$I=M/m(t)=100\text{Bq}/0,05=2000\text{Bq}=\text{felvétel}$$

A lekötött effektív dózis a munkavállalónak (ICRP 78)

kiadványból kikeresett dózis koefficiens alapján:

$$e(50)=2,7 \cdot 10^{-5} \text{ Sv/Bq}$$

$$E(50)=I \cdot e(50)=2000\text{Bq} \cdot 2,7 \cdot 10^{-5} \text{ Sv/Bq}=54\text{mSv}$$

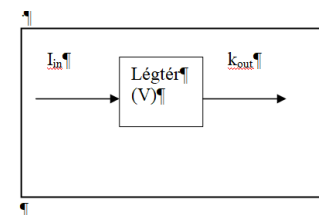
Mi okoz problémát???? Az exkréciós paraméter beszerzése!!!!

# Orvos Izotóplaboratóriumok különleges követelményei

- In vitro és alacsony felh. labor: felügyelt terület, sugártárcsa jelzés az ajtón,
- In vivo izotópdiagnosztikai laboratórium: előírt alapterületek (A melléklet), orvosszakmai minimál feltételek. (I,II,III progresszivitású intézmény), betegútvonalak leszabályozása, funkcionális kapcsolat a meglelaboratóriummal, tevékenységek elkülönítése térben vagy időben. Fizikai védelem megvalósulása, beadó helység –vizsgáló kapcsolat, fekvő vagy ambuláns terápia elkülönítése, elbocsátási szint (25mikorSv/h 1m-ről), Tc-99m felhasználásnál építészetiileg 1Pbmm ólom egyenértékű fal árnyékolás, átszórás <2mikroSv/h, generátor eluálás és farmakon előkészítés aszeptikus környezet, PET 500 vizsgálat felett automata beadót kell használni,
- Radiojód kezelések külön előírások vannak: beteg átszóródás szomszédos betegekre  $H^*(10) < 50 \text{ mikroSv/h}$ , külső falfelszínen  $H^*(10) < 2 \text{ mikroSv/h}$ ,

# Környezeti kibocsátások ellenőrzése

- Külön létesítményi határérték megállapítására/engedélyeztetésére nincs szükség.
- Orv.izotóp laboratórium keletkező szennyvíz közcsatornába ereszthetők, szifonba beépített mintavételi csonkot kell kialakítani.
- Felületi szennyezettség mérőt és 100MBq (gamma sugárzóknál) felett gamma dózis teljesítmény mérőt kell használni.
- Ezeket az SL és az MSSZ tartalmazza és a sv. szakértő határozza meg.
- Egyetemen Dr. Kanyár Béla útmutatója alapják készül



Az állandó befolyás intenzitása ( $I_{in}$ )

$$I_{in}(\text{GBq/h}) = A(\text{GBq/d}) \times L(\%) / 100 / t_{exp}(\text{h/d})$$

ahol:

A: a felhasznált aktivitás egy munkanap alatt (GBq/d),

$t_{exp}$ : a helyiség levegőjébe, a légtérbe történő kibocsátás időtartama, egy nap alatt, pl. párolgás révén (h/d),

L%: légtérbe kerülő aktivitás %-a (pl. párolgás, a betegek lehelete stb., átlagos értékek),

$k_{out}$ : a szellőzés mértékére, a levegőcserére jellemző időállandó (1/h).

Várható, hogy a légtérben egy közelítő egyensúlyi aktivitás-koncentráció 1-2 óra alatt beáll, melynek értéke:

$$C_{eq}(\text{GBq/m}^3) = I_{in} / (k_{out} + \lambda) / V$$

ahol:

$\lambda$ : r.a. radioaktív bomlási állandó (1/h) és

V: a helyiség térfogata ( $\text{m}^3$ ).

# Összefoglaló

- Nyitott radioaktív anyagok bármilyen munka során történő felhasználásra, munkahely kialakítására és üzemeltetésére vonatkozik. Nem vonatkozik a 487/2015 Korm. rendelet hatálya alá nem eső tevékenységekre, és az urán és a tórium vegyületek mikromorfológiai felhasználására.
- Laboratóriumok osztályozása az alapmennyiségek alapján történik (AM=20mSv inhall.1mikromAMAD lekötött eff. Dóz. Felel meg)
- Tartalmazza az ipari és orvosi lab. Kategorizálását.
- Orvosi: I (alacsony felh, in vitro), II. in vivo.III. terápia besorolása
- Építészeti, csatorna, légtechnika paraméterekt és kiegészítő árnyékolásokat ír elő.
- Ellenőrzések kiterjednek a helyi ellenőrzött területek/munkavállalók ellenőrzésére de a belső sugárterhelés ellen. Is (1mSv felett monitoring rendszer)

## B. Szakirányú kérdések ÍRÁSBELI

### B.1 Egészségügyi alkalmazások

E1: Mi a szivárgó sugárzás meghatározása?

**a. a röntgenső védőburáján keresztül, de nem a sugárhatároló eszköz kilépőablakán átszivárgó**

**sugárzás**

b. az anyaggal való kölcsönhatás során az eredeti iránytól eltérített és többnyire csökkent

energiájú fotonokból álló sugárzás

c. a röntgenső kilépőablakából szóródó sugárzás

d. a digitáliskép-receptor hátsó részén mérhető szórt sugárzás

E2: Egy röntgen-osztályon sugárvédelmi szempontból mely munkaterület sorolható be ellenőrzött

területként?

a. a röntgenvizsgálók és a vizsgálatokkal egy légterű vezérlők, kivéve azokat a kezelőket, ahol

mammográfiát, intraorális vagy panoráma fogröntgent alkalmaznak

b. a röntgen osztály egésze

**c. csak a hagyományos röntgendiagnosztikai vizsgálatok, valamint a CT és vezérlője**

d. csak a röntgenhelyiség kiegészítő helyiségei

E3: Mikor nő feltétlenül a páciens dózisa?

a. a csőáram csökkentésekor

b. a fókuszbőr távolság növelésekor

**c. hosszú besugárzási idő alkalmazásakor**

d. a sugárzási idő csökkentésekor

E5: Az MSZ 824:2017 szabvány szerint, ha a röntgenhelyiség kialakítása sugárvédelmi szempontból

megfelelő, az előírástól (alapterület, belmagasság, rövidebb oldalméret) mennyivel kisebb érték

engedélyezhető?

a. nem engedélyezhető eltérés

b. egy méret esetén engedélyezhető legfeljebb 10% eltérés

c. két méret esetén engedélyezhető legfeljebb 5-5% eltérés

**d. minden méret esetén 10-10% eltérés engedélyezhető**

E6: Humámdiagnosztikai röntgen berendezéssel végezhető-e állatorvosi diagnosztika?

a. nem

**b. igen**

c. igen, de csak akkor, ha a berendezést átalakítják

d. igen, de csak azon berendezéseknél, ahol ez a felhasználási útmutatóban szerepel

E9: Röntgenvizsgálatok esetében, ahol az emlő, a gonádok vagy a pajzsmirigy közel kerül a direkt sugárzásmezőhöz, amikor csak lehetséges, ólomgumi takarással kell védeni az érintett szervet.

Mekkora távolságot értünk a „közel” kifejezésen az MSZ 824:2017 szabvány szerint?

a. < 50 cm

b. < 20 cm

**c. < 5 cm**

d. < 1 cm

E10: Intraorális fogászati röntgenfelvétel készítésekor milyen védelemmel kell ellátni a páciens az MSZ

824:2017 szabvány szerint?

a. 0,7 mm ólom egyenértékű, gonádokat takaró gumiköténnyel

**b. legalább 0,25 mm ólom egyenértékű, egész törzset takaró (pajzsmirigyvédővel ellátott)**

**gumiköténnyel**

c. legalább 2 mm ólom egyenértékű egész testet eltakaró gumiköpennyel

d. nincs szükség védelemre

E13: Évi hány PET-vizsgálat fölött kell a PET radioizotóppal jelzett radioaktív gyógyszer osztását,

fecskendőbe töltését, aktivitásmérését valamint beadását árnyékolt automata berendezéssel végezni

az MSZ 62-7:2017 szabvány szerint?

a. 100

b. 200

c. 400

**d. 500**