

Sugárvédelmi megbízottak és ionizáló sugárzással  
dolgozók feladatai különös tekintettel a jogszabály  
változásokra

+

Sugárvédelmi szervezetek, egyetemi specialitások,  
veszélyhelyzeti értesítés, gyanús jelek

Taba Gabriella

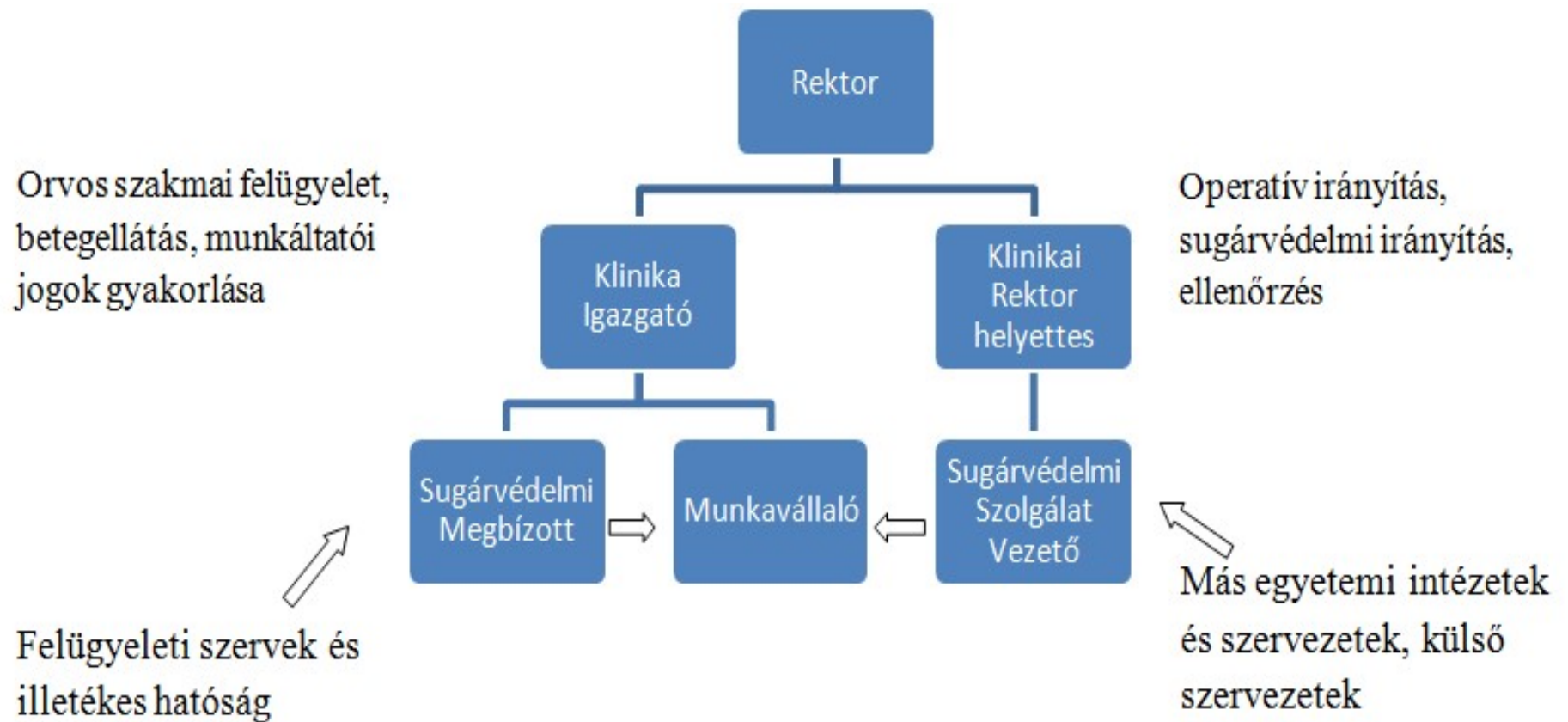
Bővített fokozatú Sugárvédelmi  
Tanfolyam

Semmelweis Egyetem, 2021.04.07.

# SEMMELWEIS EGYETEM MAGYARORSZÁG LEGNAGYOBB ÖNÁLLÓ EGÉSZSÉGÜGYI INTÉZMÉNYE

- Magyarország legrégebbi orvos képző intézménye amely 240 éves
- 10 500 hallgató (képzések angol,német és magyar nyelven)
- Általános orvostudományi kar, Fogorvos tudományi kar, Gyógyszerésztudományi kar, Egészségtudományi kar, Egészségügyi közszolgálati kar, kiegészítő képzések,
- 80 kutatóhely , 1300 kutató,
- Képzés a molekulától a teljes emberig, laboratóriumok, diagnosztika, kutatás, oktatás, kutatás, önálló szabadalmak, fejlesztések, nemzetközi együttműködések,
- 30 klinika 7500 dolgozó
- 135 000 fekvő beteg és 2 000 000 járó beteg ellátás évente
- Év korháza kitüntetés több kategóriában
- **480-500 doziméterrel rendelkező munkavállaló az engedélyezett területen kb. 1500 személy dolgozik (éves szinten több mint 2800 doziméter)**
- **35-32 engedélyes munkahely ebből 6 nyílt izotóppal dolgozó laboratórium vagy terápiás betegellátás.**
- **2800GBq (2015 éves adat) Aktivitás felhasználás**
- **Több mint 100db röntgen munka állomás**
- **kollektív dózis pedig 52,6 személy.mSv (2014 éves adat)**

## Egyetemen belüli ellenőrzés és hierarchia



# A MUNKAHELYI SUGÁRVÉDELEM BIZTOSÍTÁSA

Az egészségügyi miniszter **487/2015. (XII. 30.) Korm** rendelete alapján a Semmelweis Egyetem az atomenergia alkalmazásával kapcsolatos tevékenységének és feladatainak összehangolására Sugárvédelmi Szolgálatot hozott létre és biztosítja a működéséhez szükséges személyi és tárgyi feltételeket. A Sugárvédelmi Szolgálat az egyszemélyi vezető, a Rector irányítása alatt áll, aki az operatív hatásköröket átruházta Klinikai Rector Helyettesre

*A Sugárvédelmi Szolgálat feladatai : A SvSz tevékenysége elsősorban a tanácsadásra, az ellenőrzésre, a nyilvántartásra, az oktatás szervezésére és a hatóságokkal való kapcsolat tartására terjed ki. (Isd. Egyetemi Sugárvédelmi Szabályzat)*

Egyetemi sugárvédelmi szolgálat:

- Rector
- Klinikai Rector Helyettes
- Sugárvédelmi szolgálat
- Sugárvédelmi szolgálat vezető és Sugárvédelmi szolgálat vezető helyettes
- Sugárvédelmi megbízottak és sugárvédelmi megbízott helyettesek
- OSJER laboratórium

Engedélyes:

- Engedélyes munkahelyek (Intézeti vezetők)
- Sugárvédelmi munkahelyen dolgozó munkavállalók
- Együttműködő intézetek és szervezetek, hatóságok

# SZERVEZETEK (KI ELLENŐRIZ?)



## Nemzetközi és hazai szervezetek:

- IAEA (Nemzetközi Atomenergia Ügynökség, NAÜ)
- EURADOS, **ICRP** (Nemzetközi Sugárvédelmi Bizottság), nem kormányzati szervezet,

## ENSZ (kormányközi szervezetek):

- WHO, FAO, ILO
- **OECD NEA**
- **EU**: EURATOM, direktívák

**ISMÉTLÉS**

## Sugárvédelmi/sugáregészségügyi/ szervezetek:

- BFKH NF KESO : Állami Népegészségügyi és Tisztiorvosi Szolgálat és mindenkori jogutódja 2015-től Budapest Főváros Kormányhivatal Népegészségügyi Főigazgatóság Közegészségügyi és Sugáregészségügyi Osztály



**2016.01.01 OAH**

- BFKH : Budapest Főváros Kormányhivatala illetve mindenkori jogutódja
- EMMI : Emberi Erőforrás Minisztérium
- NSzSz : Népegészségügyi Szakigazgatási Szerv illetve mindenkori jogutódja
- NNK OSKSz : Országos Sugáregészségügyi Készenléti Szolgálat illetve mindenkori jogutódja
- NNK -OSSKI : Országos Sugárbiológiai és Sugáregészségügyi Kutatóintézet illetve mindenkori jogutódja Országos Közegészségügyi Központ, Sugárbiológiai és Sugáregészségügyi Kutató Igazgatóság
- OSJER : Országos Sugárfigyelő, -Jelző és Ellenőrző Rendszer

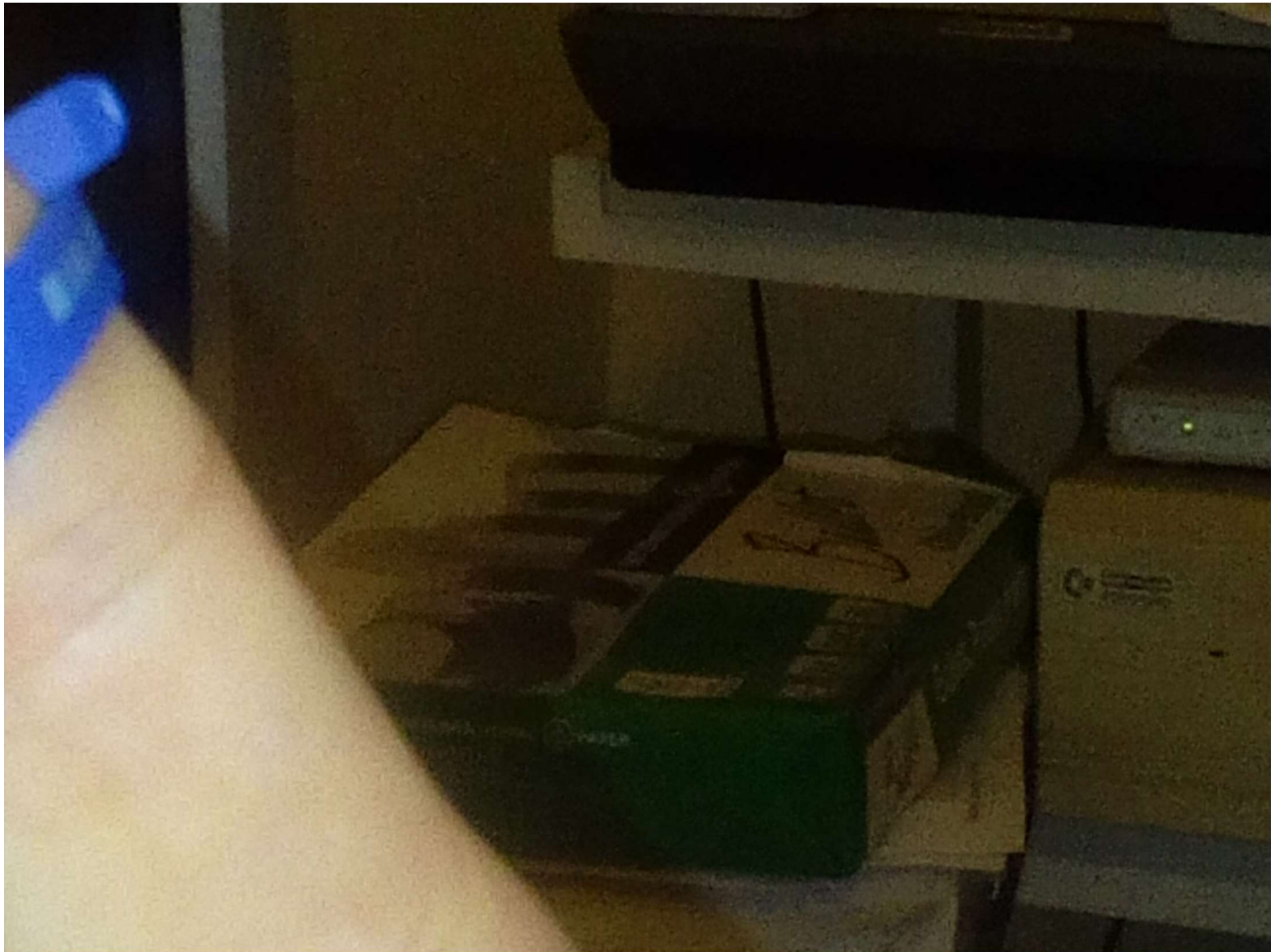
## Nukleáris biztonsági szervezetek:

- OAH : Országos Atomenergia Hivatal

## Egyetemi Sugárvédelmi Szolgálat:

- Sugárvédelmi Megbízott és Helyettese
- Sugárvédelmi Szolgálat Vezető és Helyettese

Bejelentés nélküli is ellenőrizhet!





# Szabályozás változtatásának okai

- Nagy létszámú epidemiológiai felmérések eredményeinek feldolgozása
- Kis dózisok hatásainak kutatása
- Orvosi alkalmazások hatásainak tanulmányozása
- Belesetek, ezek tanúságai
- Jogi szempontok fontosság a sugárvédelemben, felsősség vállalás



## EU BSS

*A Tanács 2013/59/Euratom irányelve ( 2013. december 5. ) az ionizáló sugárzás miatti sugárterhelésből származó veszélyekkel szembeni védelmet szolgáló alapvető biztonsági előírások megállapításáról, valamint a 89/618/Euratom, a 90/641/Euratom, a 96/29/Euratom, a 97/43/Euratom és a 2003/122/Euratom irányelv hatályon kívül helyezéséről*

# *Legfontosabb változások-alapelvek*

- Az új EU BSS érinti a radiológiai területeket
- Indoklás/Optimálás kiemelkedő és kiterjed a betegellátás minden területére, tartalmazza a betegek tájékoztatását, felelősségi köröket és dózis adminisztrációs kötelezettségeket.
- Tartalmazza a diagnosztikai referencia szintek használatát és az orvos fizikus szakértő fogalmát és szerepét a beteg ellátásban.
- Csökkentette a szem dózis korlátot 150mSv-ről 20mSv-re (korábbi cataracta tanulmányok :*Milacic (2009), Ciraj-Bjelac et al (2010), Mrena et al (2011), Dauer et al (2010), Anastasian et al (2011), Vano et al (2010), Jacob (2012)*)
- A felelősségi körök és biztonsági funkciókért való személyek megnevezése, minőségbiztosítás.

**Az EU BSS legkésőbb 2018 február 6.-ig be kellett vezetni a magyar jogrendbe**

*487/2015. (XII.30.) Korm. Rend, az ionizáló sugárzás elleni védelemről és a kapcsolódó engedélyezési, jelentési és ellenőrzési rendszerről*

*21/2018.(VII.9.) EMMI rendelet, az egészségügyi szolgáltatások nyújtása során ionizáló sugárzásnak nem munkaköri kötelezettségük keretében kitett személyek egészsége védelmének szabályairól*



# Hazai szabályozás felzárkóztatása

*487/2015. (XII.30.) Korm.  
Rendelet:*

*2016. Január 1.-én lépett  
érvénybe*

*2018. Március 1.-én  
módosult*

*2020 január 1.-én  
módosult*

*2020 március 20.*

*2020 augusztus 8.*

**OAH**



*21/2018. (VII.9.) EMMI  
rendelet:*

*2018 július 9.-én lépett  
érvénybe*

*Decentrumok kiküldtek egy  
kérdőívet.*

**OTH, NNK, OSSKI**


# A FONTOSABB SUGÁRVÉDELMI JOGSZABÁLYOK ÉS EGYÉB KIADVÁNYOK AMIKET A SUGÁRVÉDELMI SZOLGÁLATNAK BE KELL TARTANI ÉS BE KELL TARTATNI

- Az atom energiáról szóló 2015: VII. tv. 9. § (1) bek. [2015. március 19.] törvény
- A népjóléti miniszter 23/1997. (VII. 18.) NM rendelete a radionuklidok mentességi aktivitás koncentrációja és mentességi aktivitása szintjének meghatározásáról.
- Az egészségügyi miniszter 30/2001. (X.3.) EüM rendelete a külső munkavállalók munkahelyi sugárvédelméről. Ez módosult és lett belőle 21/2018 EMMI.
- 2018. (VII. 9.) EMMI rendelet az egészségügyi szolgáltatások nyújtása során ionizáló sugárzásnak nem munkaköri kötelezettségük keretében kitett személyek egészsége védelmének szabályairól.
- Magyar Szabvány 62-7:2017 Sugárvédelem nyitott radioaktív készítmények alkalmazásakor. **MSZ 62-7:2011.**
- Magyar Szabvány 824:2017. Sugárzás elleni védelem orvosi és állatorvosi röntgenmunkahelyeken. **MSZ 824:1999.**
- A 11/2010. (III.4.) KHEM rendelet a radioaktív anyagok helyi és központi nyilvántartási, számítógépes rendszeréről. Magyar Közlöny. (RADIUM,RACHEL)
- Az egészségügyi miniszter 64/2005. (XII. 22.) EüM rendelete, az atomenergiáról szóló 1996. évi CXVL törvény egyes rendelkezéseinek végrehajtásáról szóló ~~16/2000. (VI.8.) EüM rendelet~~ módosításáról.  
 **487/2015. (XII. 30.) Korm. Rendelet**
- A 190/2011. (IX. 19.) Korm. rendelet az atomenergia alkalmazása körében a fizikai védelemről és a kapcsolódó engedélyezési, jelentési és ellenőrzési rendszerről. Magyar Közlöny.  **FIZIKAI VÉDEMI TERV**
- 490/2015 3§ (1) Korm. Rendelet a hiányzó, a talált, valamint a lefoglalt nukleáris és más radioaktív anyagokkal kapcsolatos bejelentésekről és intézkedésekről, továbbá a nukleáris és más radioaktív anyagokkal kapcsolatos egyéb bejelentést követő intézkedésekről



**Amikor a bővített sugárvédelmi vizsgán az OAH vizsgálónök megkér, hogy fejtse ki az elmúlt években történt sugárvédelmi szabályozás változásait.**

# SUGÁRVÉDELMI SZABÁLYZATOK (MI ALAPJÁN ELLENŐRIZ?)

- **Minden klinikán/intézetben:** SE Munkahelyi Sugárvédelmi Szabályzata, ≈30 -50oldal (általában az irodán, a sugárvédelmi megbízottnál)
- **Egyetemi Sugárvédelmi Szabályzat (SvSz Weboldalán)**
- **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**
- } **ISMÉTLÉS**
- Személyi expozíció túllépés gyanúja esetén a TLD elküldése azonnali kiértékelésre.



**Amikor az ATDR-en kapsz az 59-ik napon egy 4 oldalas hiánypótlást, amiben a betűméretet és a fejezetek sorszámozását kifogásolja a hatóság.**



# 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 végezett 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



# SUGÁRVÉDELMI LEÍRÁS TARTALOM JEGYZÉKE a 487/2015 Korm.rendelet alapján

- **A Sugárvédelmi Leírás tartalmi követelményei**
- 1. A tevékenység sugárbiztonsági értékelése
- 1.1. A sugárveszélyes tevékenység indoklása:
- 1.1.1. A sugárveszélyes tevékenység célja
- 1.1.2. Az ionizáló sugárzás veszélyével járó technológiai folyamatok leírása: A technológiai folyamatok részletes ismertetése a radioaktív anyag vagy ionizáló sugárzást létrehozó berendezés alkalmazási módja tekintetében
- 1.1.3. Az ionizáló sugárzás alkalmazásához köthető kockázatok bemutatása az ionizáló sugárzásnak kitett csoportok, az ionizáló sugárzás típusai és a jellemző besugárzási útvonalak, vagy a várható sugárterhelések nagyságrendjének ismertetésével
- 2. A sugárveszélyes munkahely kialakításának értékelése
- 2.1. A telephely alkalmasságának értékelése A-szintű izotóplaboratórium esetében: a létesítmény tervezett telephelyének sugárvédelmi szempontból történő vizsgálata során figyelembe vett demográfiai, meteorológiai, geológiai, hidrológiai és ökológiai viszonyok,
- 2.2. A létesítmény kialakítása és a tervezési elveknek, szabványoknak való megfelelés igazolása:
- 2.2.1. a sugárveszélyes munkahelyek alaprajza,
- 2.2.2. a radioaktív anyagok tárolási helyének, mozgatósi útvonalának és alkalmazási helyének meghatározása vagy alaprajzon történő feltüntetése,
- 2.2.3. a telepített ionizáló sugárzást létrehozó berendezések alkalmazási helyzetének alaprajzon történő feltüntetése,
- 2.2.4. mobil ionizáló sugárzást létrehozó berendezések tárolási helyének meghatározása,
- 2.2.5. orvosi és ipari radiológiai munkahelyeken a helyiség pontos méretei,
- 2.2.6. a releváns pontokon várható - az adott tevékenység jellegétől függően - legnagyobb dózis vagy dózisteljesítmény értékek,
- 2.2.7. orvosi és ipari radiológiai röntgenberendezéseket tartalmazó helyiségek esetében a röntgenhelyiségek kialakítására vonatkozó szabványok általános előírásainak teljesítését, valamint a szükséges kiegészítő helyiségek leírása
- 2.2.8. nyitott sugárforrásokat kezelő laboratóriumok esetében az izotóplaboratóriumok kialakítására vonatkozó szabványok általános előírásainak teljesülése,
- 2.2.9. hordozható berendezések és sugárforrások létesítményen kívüli alkalmazása esetén a helyszín körülhatárolásának a terve.
- 2.3. A biztonsági funkciók bemutatása
- 2.3.1. Az elszívó rendszerek jellemzőinek, biztonság szempontjából fontos részegységeinek ismertetése, nyomvonalának bemutatása a kibocsátási pontig,
- 2.3.2. A folyékony hulladékokat gyűjtő és elvezető rendszer jellemzőinek, biztonság szempontjából fontos részegységeinek ismertetése, nyomvonalának bemutatása a kibocsátási pontig,
- 2.3.3. A telepített sugárvédelmi ellenőrzéshez alkalmazott telepített dózismérők, dózisteljesítmény-mérők, aeroszolaktivitáskoncentráció-mérők, személyi szennyezettség-ellenőrző monitorok, valamint személy- és teherforgalom ellenőrzésére szolgáló detektorok leírása és helyzetüknek a munkahely alaprajzán való feltüntetése,
- 2.3.4. A sugárvédelmi árnyékolást biztosító mobil vagy rögzített árnyékolások, épített árnyékoló falak jellemzőinek és árnyékoló képességének leírása.
- 3. A potenciális foglalkozási és lakossági sugárterhelések értékelése normál üzemi, üzemzavari és baleseti körülmények között
- 3.1. A sugárvédelem kialakítása során alkalmazott optimalizációs szempontok:
  - 3.1.1. A sugárvédelem rendszerszemléletű megközelítése, figyelembe véve a munkavállalók eltérő sugárveszélyes munkahelyen (más munkáltatónál, vagy másik telephelyen), vagy részben eltérő szabályozás alapján (szállítás, nukleáris létesítmények üzemeltetése, radioaktív hulladék-tárolók üzemeltetése, radontól származó fennálló sugárzási helyzet) végzett tevékenységét.
  - 3.1.2. Ahol nyitott radioaktív sugárforrásokkal is dolgoznak, a jelentős radioaktív szennyezés kockázatának csökkentése.
  - 3.1.3. a munkavállalókra vonatkozó foglalkozási dózismegszorítás – valamint jelentős sugárterhelés kockázatával járó, eltérő jellegű munkafolyamatok esetében dózismegszorítások – értéke,
  - 3.2. A környező lakosság védelmének a terve:
  - 3.2.1. A lakosság tagjainak lehetséges besugárzási útvonalai, a várható legnagyobb lakossági dózisterhelés becsült értéke,
  - 3.2.2. a lakossági dózismegszorítás értéke,
  - 3.2.3. adott esetben a létesítmény és alkalmazás nukleáris veszélyhelyzeti tervezési kategóriája.
  - 3.3. A keletkező radioaktív hulladékok jellemzői és várható mennyiségük
  - 3.4. A tervszerű radioaktívanyag-kibocsátások útvonala és mértéke, a kibocsátásokból eredő lakossági dózisterhelés becslésével egyetemben, kiemelt létesítmény esetén a környezeti kibocsátás határértékei és környezeti kibocsátások feltételeit megállapító, az atomenergia alkalmazása során a levegőbe és vízbe történő radioaktív kibocsátásokról és azok ellenőrzéséről szóló jogszabály figyelembe vételével készített radioaktív környezeti kibocsátási tervek formájában.
- 4. A sugárvédelmi célú szervezeti biztonsági intézkedések leírása:
  - 4.1. Az engedélyes szervezeti felépítésén belüli felelősségi körök meghatározása,
  - 4.2. Az ellenőrzött és felügyelt területek meghatározásának követelményrendszere és az ellenőrzött, valamint felügyelt területek tervezett meghatározása,
  - 4.3. A diagnosztikai és terápiás munkahelyekre vonatkozó sugárvédelmi előírások teljesítésének módja,
  - 4.4. Az eszközökre és berendezésekre vonatkozó sugárvédelmi minőségbiztosítási program,
  - 4.5. A tervezett sugárvédelmi ellenőrzések és mérések leírása és gyakorisága.
  - 4.6. A sugárveszélyes tevékenység ellenőrzése során mérhető paraméterek vagy mutatószámok normál üzemi tartománya, amely releváns esetben kiterjed a megengedett dózisteljesítmény-szintekre, a felületi szennyezettség megengedett értékeire, a technológiai paraméterek normál üzemi értéktartományára, a kibocsátás-ellenőrző rendszerek riasztási szintjeire.
  - 4.7. A lakosság tagjainak a létesítménybe történő bejutását korlátozó intézkedések.
  - 4.8. A munkahely-specifikus munkahelyi sugárvédelmi oktatás terve.
  - 4.9. A hatósági jelentésköteles események körének meghatározása és kezelésük módja normál üzemtől eltérő események és rendkívüli események esetén.

## A Munkahelyi Sugárvédelmi Szabályzat tartalmi követelményei

1. A sugárvédelem szervezeti rendszere
  - 1.1. A sugárvédelmi szervezet felépítése és feladatai, a sugárvédelmi megbízott(ak) feladatai
    - 1.1.1. A sugárvédelem szervezeti felépítése: az engedélyes, valamint a sugárveszélyes munkavégzésnek helyt adó létesítmény vezetői, a sugárvédelmi megbízott, a munkahelyi sugárvédelmi szervezet szervezeti, hierarchikus kapcsolata
    - 1.1.2. A sugárvédelem megbízott feladatainak ismertetése
    - 1.1.3. A munkahelyi sugárvédelmi szervezet, valamint a létesítményi sugárvédelmi szolgálat feladatainak ismertetése
  - 1.2. Az engedélyes sugárvédelemmel kapcsolatos feladatai az alábbiak szerint:
    - 1.2.1. Az engedélyes sugárvédelemmel kapcsolatos feladatainak (kötelezettségeinek) ismertetése (beleértve a munkavállalók és a lakosság sugárvédelmét szolgáló feltételek biztosítását, a sugárterhelés ellenőrzését és értékelését, az indokoltaság és optimálás és dóziskorlátozás alkalmazását, a sugárvédelmi eljárások felülvizsgálatát, a rendkívüli helyzetek kezelését)
    - 1.2.2. A létesítményt üzemeltető szervezet vezetőinek sugárvédelemmel kapcsolatos feladatainak (kötelezettségeinek) ismertetése
  - 1.3. A felelősségi körök felsorolása
    - 1.3.1. Az MSSZ hatálya
    - 1.3.2. A munkáltató és sugárveszélyes munkahely engedélyesének felelősségi köre
    - 1.3.3. A vezetőség felelősségi köre
    - 1.3.4. A sugárvédelmi szolgálat és sugárvédelmi szervezet, valamint a sugárvédelmi feladatokat ellátó személyek felelőssége
    - 1.3.5. A külső munkáltató felelőssége
  - 1.4. A foglalkozás-egészségügyi szolgáltatás rendje
    - 1.4.1. A foglalkozás-egészségügyi szolgálatról szóló jogszabálynak való megfelelés biztosításának feltételei
    - 1.4.2. A sugáregészségügyi vizsgálatok szervezési rendje (beleértve a gyakoriságát, a megszervezésének módját, valamint az eltiltások kezelését)
  - 1.5. Annak meghatározását, hogy milyen időközönként szükséges az MSSZ felülvizsgálata
    - 1.5.1. A rendszeres felülvizsgálat rendje: az I. kategóriájú berendezések alkalmazása esetén legalább évente, a II. kategóriájú berendezések esetén legalább 2 évente, a III. kategóriájú berendezések esetén legalább 3 évente
    - 1.5.2. A rendkívüli felülvizsgálat rendje és az azt kiváltó események, állapotok
  2. A munkavállalókra vonatkozó előírások
    - 2.1. A sugárveszélyes munkakörök leírása, a munkavállalók sugárvédelmi besorolása, a sugárveszélyes munkahelyen dolgozó munkavállalók számára vonatkozó előírások
      - 2.1.1. A sugárveszélyes munkaköri tevékenységek

- (felülettűgő) paraméterek ismertetése (amennyiben van ilyen)
  - 3.3.3. Az ellenőrzés rendszeres gyakorisága vagy elrendelésének feltételei, az ellenőrzést, végzésére jogosult munkakörök
  - 3.3.4. A felületi szennyezettség megszüntetésére irányuló módszerek és az alkalmazandó eszközök (dekontamináló készülékek) típusa és mennyisége, a rendelkezésre állás ellenőrzésének rendje
  - 3.3.5. A dekontaminálás elrendelésének folyamata és végrehajtásának rendje
  - 3.3.6. A sugárvédelmi zsilepek helyének, használatának ismertetése, a testfelület szennyezettségének ellenőrzésére alkalmazott mérőeszközök típusának és a mért jellemzők ismertetése
  - 3.3.7. A bőrfelület-szennyezettség megszüntetésére irányuló módszerek és az alkalmazandó eszközök (dekontamináló készülékek) típusa és mennyisége, a rendelkezésre állás ellenőrzésének rendje
4. A munkavégzésre vonatkozó előírások
  - 4.1. A biztonsági rendszerek, személyi védőeszközök, sugárvédelmi műszerek, személyi dózismérők kezelésére, viselésére vonatkozó előírások
    - 4.1.1. A személyi védőeszközök alkalmazása, az általános munkaruházat használatának rendje, a kiegészítő egyéni védőeszközök használatának elrendelési rendje
    - 4.1.2. Műszaki sugárvédelmi árnyékolások alkalmazása, elrendelésük feltételei
    - 4.1.3. Az alkalmazott személyi dózismérők típusának megadása, kiolvasásuk, viselésük és tárolásuk rendje
    - 4.1.4. Az alkalmazott kézi vagy mobil műszerek típusai, alkalmazásuk elrendelése
  - 4.2. Mindazon sugárvédelmi ismeretek, amelyeket a biztonságos munkavégzéshez helyileg ismerni kell
    - 4.2.1. Be- és kilépés rendje a felügyelt és az ellenőrzött területre
    - 4.2.2. Munkavégzési engedélyek, dózistervezés
    - 4.2.3. Általános viselkedési és személyi higiéniai előírások
    - 4.2.4. A biztonságos munkavégzésre vonatkozó szabályok
    - 4.2.5. Az MSSZ megsértésének következményei
- 4.3. Zárt sugárforrások alkalmazására vonatkozó különleges szabályok
  - 4.3.1. A zárt sugárforrások zártágvizsgálatának rendje
  - 4.3.2. A sugárforrások tárolási, kezelési rendje, a tárolási hely leírása, jelölése, a tárolóeszközök (konténerek, trezorok, munkatartók) leírása, jelölése
  - 4.3.3. A sugárforrás kivételi vagy visszavételi rendje, nyilvántartása, jogosult munkakörök megnevezése
  - 4.3.4. A sugárforrásra, a sugárforrástartóra vagy a tárolási helyre berendezésekre vonatkozó megengedett dózisteljesítmény-szintek
  - 4.3.5. A használaton kívüli sugárforrások megfelelő kezelésére, adott esetben beleértve a használaton kívüli sugárforras gyártónak, szállítónak, másik arra jogosult vállalkozásnak vagy radioaktív hulladék-tároló létesítménynek történő átadására vonatkozó előírások

- 6.2. A rendkívüli események kezelésének rendje
  - 6.2.1. A rendkívüli esemény kezelésének terve, mely minimális tartalma
    - 6.2.1.1. A rendkívüli események körének meghatározása
    - 6.2.1.2. Rendkívüli esemény bekövetkezése esetén életbe lépő szervezeti intézkedések, amennyiben van külön baleset-elhárítási szervezet, annak felépítése, feladatai, riasztása,
    - 6.2.1.3. Nem tervezett sugárterheléssel járó események kezelése
      - 6.2.1.3.1. A foglalkozási dóziskorlát túllépése esetén végrehajtandó intézkedések
      - 6.2.1.3.2. A lakossági dózismegszorítás vagy dóziskorlát túllépése esetén végrehajtandó intézkedések
      - 6.2.1.3.3. Radionuklidok felvétele (belégzése, lenyelése, sérült bőrfelület szennyeződése) esetén végrehajtandó intézkedések
      - 6.2.1.3.4. Sérülések kezelése, ahol a seb radioaktív anyaggal szennyeződött
      - 6.2.1.3.5. A sugársérültek vagy arra gyanús személyek helyszínen történő egészségügyi ellátása
    - 6.2.1.4. Az üzemeltetési feltételeket és korlátokat túllépő felületi szennyezettség, vagy levegő aktivitás-koncentráció észlelése esetén végrehajtandó intézkedések, a sugárzási viszonyok ellenőrzésének és értékelésének rendje
    - 6.2.1.5. Zárt sugárforrás zártágának megszűnése vagy sugárforrások sérülése esetén végrehajtandó intézkedések
    - 6.2.1.6. A sugárforrás elvesztése vagy jogosulatlan használata esetén végrehajtandó intézkedések
    - 6.2.1.7. A radioaktív sugárforrások vagy ionizáló sugárzást létrehozó berendezések biztonságos kezelését szolgáló rendszerek károsodása esetén végrehajtandó teendők
    - 6.2.1.8. Radioaktív izotópok nem engedélyezett vagy határértéket túllépő környezetbe kerülése esetén végrehajtandó intézkedések
    - 6.2.1.9. A képzések és gyakorlatok rendje a rendkívüli események kezelésére való felkészülés céljából
  - 6.2.2. Kiemelt létesítmények, I. és II. sugárvédelmi kategóriába tartozó, radioaktív anyagot alkalmazó munkahelyek esetében nukleáris veszélyhelyzet elhárítására vonatkozó balesetelhárítási és intézkedési tervet (BEIT), mely minimális tartalma a 6.2.1. pontban foglalt információk mellett
    - 6.2.2.1. A veszélyhelyzet leírása
      - 6.2.2.1.1. Az Országos Nukleárisbaleset-elhárítási Intézkedési Terv (OBEIT) szerinti Veszélyhelyzeti Tervezési Kategóriába sorolás
      - 6.2.2.1.2. Lehetséges veszélyhelyzeti osztályok
      - 6.2.2.1.3. A veszélyhelyzet azonosítása, értékelése, a veszélyhelyzet kihirdetésének és megszüntetésének pontos feltételei
      - 6.2.2.1.4. Veszélyhelyzeti tervezési zónák
    - 6.2.2.2. A telephelyen tartózkodók védelme
      - 6.2.2.2.1. A védekezésben, elhárításban nem érintett személyzet védelme (riasztás, gyülekeztetés, kimenekítés), óvintézkedések és azok bevezetésének feltételei



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

# A SUGÁRVESZÉLYES MUNKAHELYEN DOLGOZÓ MUNKAVÁLLALÓ JOGAI ÉS KÖTELEZETTSÉGEI

Az Egyetem alkalmazottjának, a munkavállalónak **joga** van

- sugárveszélyes munkakörben dolgozni, ha az ennek megfelelő feltételekkel – sugárvédelmi képzettséggel és orvosi alkalmassági vizsgálattal - rendelkezik,
- a saját személyi dozimetriai ellenőrzési, ill. az egyéni sugárterhelés munkahelyi méréseken alapuló becslés eredményének megtekintésére,
- a sugárveszélyes munkakörnél egyéb jogszabályokban szereplő védőeszközök és kedvezmények (rövidebb munkaidő és más kedvezmények) igénybevételére.

A sugárveszélyes munkakörben a munkavállaló **feladatai** közt szerepel a munkavégzésre vonatkozó rendeletek, előírások és a MSSz betartása.

Külön kiemelve köteles:

**Ezt is ellenőrzik**



**ALARA ELVEK**

támogatni a sugárforrások fizikai védelmét, biztonságos üzemeltetését, hogy azokhoz illetéktelenek ne férjenek hozzá, szabotázs akciókhoz ne legyenek felhasználhatók, munkáját úgy végeznie, hogy mind a saját, mind a **környezete sugárterhelése az ésszerűen elérhető legalacsonyabb legyen**, az előírt gyakorisággal megfelelő sugárvédelmi továbbképzésen részt venni, az **egyéni dózismérőt rendeltetésszerűen viselni**, szükség esetén egésztest és más ellenőrző méréseken részt venni, beleegyezni, hogy a személyi dozimetriai adatait a SvSz és a hatósági kiértékelő nyilvántartsa, és a jogszabályban előírtak szerint kezelje, az előírások be nem tartása a sugárveszélyes munkakörből való felmentéssel jár, melyet az intézet SvMb-ja kezdeményez az intézet vezetőjénél és a SvSz-nál.

# Sugárvédelmi megbízott feladatai (új MSSZ-ben található és a 487/2015.

(XII. 30.) Korm. Rendeletben is)

- A saját intézetére vonatkozó sugárvédelmi szabályzatok készítésében való részvétel, szükség esetén a szabályzat módosítása, melynek keretében ki kell jelölni külön az ellenőrzött és külön a felügyelt területeket, valamint a munkavállalókat be kell sorolni az „1”, „2” ill. „3” munkakörök szerinti kategóriákba együttműködve a sugárvédelmi szakértővel.
- Intézetre vonatkozó engedélyek nyilvántartása, szükség esetén megújításának és módosításának, a revízió vagy megszüntetése esetén pedig visszavonásának kezdeményezése, beterjesztése a SvSz-nál.

A sugárveszélyes munkakörben dolgozók oktatásának, továbbképzésének és a kedvezmények megadásának kezdeményezése a vezetőlegnével a SvSz-nál, az oktatásban való részvétel, hatóságilag előírt bizonyítványok nyilvántartása, a munkaköri alkalmassági orvosi vizsgálatának nyilvántartásának szervezése és nyilvántartásának vezetése.

- A személyi sugárterhelés ellenőrzésére szolgáló doziméterek kiosztása, összegyűjtése és a kiértékelés biztosítása, beleértve a sürgősségi eseteket is, a munkavállalók tájékoztatása a saját személyi dozimetriai eredményekről, az eredmények archiválása. Belső sugárterhelési vizsgálatok megszervezése. Ellenőrző TLD rendszer működtetése és a vállalkozás operáció az Egyetemi Sugárvédelmi Szolgálattal.

- Változás, ill. változtatás (sugaras helyiség kialakítása) megszüntetése, új berendezés üzembeállítása/régi leszerelése, új dolgozók belépése, sugárvédelmi oktatottság, funkció módosulása) esetén a változtatás bejelentése, részvétele az engedélyeztetésben, ill. a változás bejelentése a hatóságnál, a személyi dozimetriai ellenőrzés kiterjesztése, az intézet vezetőjének értesítése a hatósággal való kapcsolat tartásáról, s erről másolatot küld a SvSz-nak.

- A munka körülményektől, a sugárzási viszonyoktól függően a személyi dozimetriai ellenőrzés kiterjesztése az ideiglenesen ott-dolgozó munkavállalókra, indokolt esetben tanulóokra, hallgatókra EPD operatív doziméter vagy TLD doziméter alkalmazásával.

- Gondoskodás az tanszékhez tartozó, sugárvédelmi célokat szolgáló műszerek és eszközök felügyeletéről, karbantartásáról, és - külön jogszabályokban előírt – rendszeres hitelesítéséről, kalibrálásáról, továbbá ehhez kapcsolódva a műszerek ellenőrzési minőségbiztosító intézkedések betartásáról. Jelentősebb sugárterhelés, úgy, mint az átlagos értéktől való háromszoros túllépése (1mSv/2 hónap) jelenti a SvSz-nak. Amennyiben bármely munkavállaló, beleértve a külső munkavállalót is, személyi dózisának előre külön nem engedélyezett növekménye egy kalibrációs periódusban meghaladja a vonatkozó éves korlát 10%-át, az engedélyes az eseményt azonnal bejelenteni köteles, a kivizsgálás és a kivizsgálás eredményét megküldi az OAH-nak.

A hiányosságok, illetve a sugárvédelmi megbízott hatáskörét meghaladó szükséges intézkedések jelentése (megoldási javaslattal kiegészítve) az intézet vezetőjének.

- Rendkívüli esemény esetén a NR-BEIT-ben szereplő feladatok teljesítése.
- Részvétel az intézet sugárveszélyes munkahelyeinek munkavédelmi szemléjén és a hatóság ellenőrzésén.
- Kapcsolattartás a SvSz-tal, adatszolgáltatás az intézet vezetőjének, a SvSz-nak, valamint az engedélyező hatóságnak.
- Munkaterületéhez kapcsolódva részvétel a szakmai mű képzésekben, rendezvényekben, mind hallgatóként, mind oktatóként, előadóként.
- Rendszeres közreműködés az Alap/Bővített fokozatú sugárvédelmi képzések, továbbképzésben, elsősorban az intézetben ilyen oktatásban részesülő alkalmazottai speciális körülményeinek ismertetésében, gyakorlatában.
- Évenként legalább 1 alkalommal az érintett intézeti munkavállalók oktatása az operatív feladatokról, változásokról és az oktatottság dokumentálása aláírásával.
- Továbbá a 487/2015. (XII. 30.) Korm. rendelet a 38. § (2) felsorolt feladatok. (3. sz. melléklet)

- Doziméterek visszaküldése
- Engedélyeztetés
- Oktatás
- Szakértői követelmény



Országos Atomenergia Hivatal

BEMUTAKOZÁS

FELADATOK

KÖZÉRDEKŰ ADATOK

JOGI SZABÁLYOZÁS, ÚTMUTATÓK

KIADVÁNYOK, JELENTÉSEK

NYOMTATVÁNYOK, SZOFTVEREK

HASZNOS LINKEK

HIRDETMÉNYEK

2016.03.10

Hirdetmény a „létesítési engedély módosítása a KKÁT 25-33. kamrai vonatkozásában” kérelemre indult eljárás megindításáról

2016.01.08

Hirdetmény a Paksi Atomerőmű 3. blokkjának további 20 éves üzemeltetéséhez szükséges engedélyezési eljárás megindításáról

ÖSSZES HIRDEMÉNY

HÍREK SAJTÓSZOBA

Kezdőoldal Fejléc

Kezdőoldal / Jogi szabályozás, Útmutatók / Sugárvédelem /

## Hatályos útmutatók

Először közzététel: 2016.01.21 – Módosítva: 2016.03.18

SV-1 Radioaktív anyagok alkalmazásával összefüggő engedélyezési és bejelentési kötelezettség

SV-2 Ionizáló sugárzást létrehozó, de radioaktív anyagot nem tartalmazó berendezés üzemeltetési engedélykérelmének összeállítása

SV-6 Sugárvédelmi képzések és továbbképzések

SV-6 1.sz. melléklet

SV-6 2.sz. melléklet

SV-6 3.sz. melléklet

SV-6 4.sz. melléklet

SV-6 4.sz. melléklet táblázat

SV-7 Hatósági Személyi Monitorozás és az Országos Személy Dozimetriai Nyilvántartás működése

SV-7 1.sz. melléklet

SV-8 Az atomenergia alkalmazása körében sugárvédelmi szakértői tevékenység folytatásához szükséges engedélykérelem összeállítása

SV-8 1.sz. melléklet

SV-16 Radioaktív anyag alkalmazása befejezését követően a munkahely inaktívá nyilvánításához szükséges engedély megszerzését célzó engedélykérelem összeállítása

SV-7. sz. útmutató

## Hatósági Személyi Monitorozás és az Országos Személy Dozimetriai Nyilvántartás működése

Verzió száma:

1.

2016. január






## ENGEDÉLYEZTETÉS

- Az alkalmazó munkahely felelőssége (Pl. intézeti vezető)
- Sugárvédelmi megbízott feladata a dokumentáció összeállítása
- Meglévő engedély esetén megújítja vagy változást jelent be. (nem azonos az új engedély megszerzésével!)
- Megújítás: készülék csere esetén, új izotóp bevezetése esetén, név változás esetén, tevékenység felfüggesztése esetén, lejárt engedély, stb.
- Új engedély: új munkahely kialakítás, területi hővítés, falbontás, műszaki paraméterek változtatása (elszívó rendszer fülke), árnyékolás módosítás (ólmozott gipszkaron fal áthelyezés), stb.

# Fizikai Védelem

- 190/2011. (IX. 19.) Korm. Rendelet az atomenergia alkalmazása körében a fizikai védelemről és a kapcsolódó engedélyezési, jelentési és ellenőrzési rendszerről
- Atv. 2.§. 33. fizikai védelem: azon belső szabályozás, technikai eszköztár és élőerős elhárítás összessége, amely a nukleáris védettség részeként a nukleáris létesítményekkel, valamint nukleáris és más radioaktív anyagokkal szemben elkövetendő jogtalan eltulajdonítás és szabotázs elrettentésére, észlelésére, késleltetésére és elhárítására irányul; Atv. 2.§. 34. fizikai védelmi terv: a fizikai védelmi rendszer működését, az **elrettentés, észlelés, késleltetés és elhárítás fizikai** védelmi funkciók konkrét megvalósulását leíró terv;
- Fizikai Védelmi TERV  OAH

**Elsősorban építészeti biztonság technikai és izotóp nyilvántartást érinti**

## SVMB TOVÁBBI FELADATA PL: A SUGÁRTERHELÉS ELLENŐRZÉSE

A dóziskorlátozás betarthatóságának elősegítésére ellenőrizni kell a sugárterhelést a sugárzás forrása, a munkavégzés körülményei és az előírások szerint.

Ellenőrzés szempontjából a munkavállalók két csoportba sorolandók.

**„A” csoportba** tartoznak akiknél fenn áll annak lehetősége, hogy az évi effektív dózis meghaladja a **6 mSv** értéket, vagy a szervekre, szövetekre vonatkozó éves egyenérték dózis a megfelelő korlát 0,3-szorosát.

(Az effektív dózis a külső dózis és a radionuklid inkorporációjából eredő belső, a lekötött effektív dózis összege.)

**„B” csoportba** tartozik minden egyéb sugárveszélyes munkahelyen dolgozó.

Az Egyetem minden „A” csoportba tartozó dolgozója a központi szervezésű hatósági személyi dozimetriai ellenőrzés alatt áll, a „B” csoportba tartozó dolgozóknál ez nem kötelező, de az intézet vezetője és a SvMb együttesen kérheti.

**Az A és a B besorolás nem azt jelenti hogy hordhat-e valaki doziméter vagy nem?**

A dóziskorlátozásnál használt effektív dózist a mérés, ellenőrzés során kapott „személyi dózisegyenérték” mennyiség felel meg.

Dózis korlát munkavállalóra effektív 20mSv

Szemre 20mSv

Kézre 500mSv

Dózis korlát lakosságra 1mSv

Diákok tanulók 6mSv

Belső sugár terhelés monitoring rendszer 1mSv felett

ISMÉTLÉS





**Amikor műtőben vagy és felhív egy titkos számról az országos atomenergia hivatal, közli, hogy rosszul töltötted ki a doziméter formanyomtatványt, visszahívást kér és leteszi a telefont.**

**Berendezések beszerzése:** a nagy értékű berendezések közbeszerzési eljárás keretén belül kerülnek az egységhez. A beszerzési eljárás során a műszaki specifikációt a felhasználó egység adja meg. Amikor a specifikációt meghatározom a következő kérdéseket kell feltenni: **tipusengedély!**

**A beszerzett berendezés üzemeltetésére van-e engedélyem?** (Sugvéd: OAH, NNK, ÁNTSZ, Környezetvédelem, biztonság technika, TUKEB, stb: Ellátási igazgatóság, OFMI, BTLI,) **NEAK finanszírozás ellenőrzés nem sugárvédelmi ellenőrzés!!!!!!**

**tudom-e a meglévő műszaki feltételek mellett üzemeltetni?** (műszaki igazgatóság: statika, áram, informatika, légtechnika, telepítési feltételek biztosítottak-e pl: lift),  
műszergazdálkodás (szabályosan üzemeltethető-e?)

**beszerzés és az ezzel kapcsolatos átépítések, funkciók kimaradása** (pl:klíma) befolyásolja-e a kórház higiénés, betegellátást (fertőzés, por, beteg jogok),

kincstári tulajdonba vétel SAP rendszerbe való bekerülés (leltár) akadályoztatott, a beszerzés érint-e más egységek akiknek elő kell készülni az ideiglenes szolgáltatás kimaradásra, vagy érinti őket az átalakítás.(pl. légelszívás szüneteltetés stb)

**A beszerzésnél /cserénél keletkezett eszközök hulladéknak minősítése, leselejtezése, elszállása** (BTLI, környvéd, logisztika, gazd.igazg.)

**Üzemeltetéshez a rendszeres karbantartáshoz szükséges szerződések megkötése előkészítése** (bevonva a műszer.gazd és a gazd. részleget)

**A munkavállalók megfelelő betanítás és képzése szabályos üzemi körülmények között történjen** (beszerzési specifikációban benne legyen)

**Az új berendezés kompatibilis lesz-e az informatikai rendszerrel, adat szolgáltatás (informatika, e-rad, medsol)**

Telepítés során a vagyonvédelem ellátás, szükséges-e (BTLI, ki engednek be mit vihet ki a szervíz, mi várható?)

Betegellátás folyamatos fenntartása vagy ellátás szüneteltetése vagy kiszervezése szükséges-e, beteg szállítás szükséges-e ( orvos szakmai szempontok: lokál és a környező egységek bevonása tájékoztatás)

Speciális jogi kérdések vannak-e a szerződésekben? (pl. szervíz szolgáltatás, ködbérek stb.)

## Hogy vegyek át berendezést?

Sugárvédelem: **csak érvényes engedély, vagy engedély nélkül csak tárolásra**. Ha nem egyetemi tulajdon, akkor használati jog átadási szerződéssel vehetem át. (ezen legyen a gyári szám)

**Csak forgalomba hozatali engedéllyel (TÍPUSENGEDÉLYEL ) rendelkező berendezést szabad átvenni és használni.**

**Csak az adott engedélyben szereplő sugárvédelmi kialakításhoz engedélyezett berendezést szabad venni,** különben külön engedélyeztetni kell. (pl: egy C-íves helyett nem teszek be egy DSA-t) berendezést csak az engedélyemben szereplő helyszíneken szabad használni. (nem adom kölcsön a szomszéd klinikára és nem is veszem át)

**Röntgen berendezés csak átvételi vizsgálat után (NNK OSSKI) szabad bekapcsolni és végezhető el a betanítás.**(ha a gép használt el kell kérni az átvételi jegyzőkönyvét)



**Új/használt berendezés bejelentése:** az illetékes hatóság felé 30 napon belül jelenteni kell a gép cserét, vagy csak tárolni szabad(pl az átvételi vizsgálatokig). =MSSZ-ben leírva

A bejelentést a sugárvédelmi szolgálat teszi meg az ATDR keresztül, ehhez egy adatszolgáltatási lapot kell kitölteni. A bejelentéssel egy időben kérni kell a hatósági ellenőrzést is. (ki jön a hatósági ellenőr) ha megvan, az OAH (sugárvédelmi bejelentés, engedély) ezek után le kell jelenteni az ÁNTSZ felé (OFMI), A berendezés adatait meg kell adni a műszer gazdálkodásnak, a gazdasági igazgatóságnak (SAP), Ellátási igazgatóságnak,.....

**Régi berendezéssel kapcsolatos feladatok:** szerviz jegyzőkönyv a leszerelésről, illetve ha nem használják, akkor a jegyzőkönyvben szerepeljen: *ionizáló sugárzásra nem alkalmas* mondat. Ezek után több lehetőség van: tárolni kell, hulladékként elszállítják (hulladék átvételi jegyzőkönyv körny. védelemtől /E-hulladék) vagy használati jog átadással át kell adni a szerviznek, vagy más egységnek. Az elszállítás és a dokumentációt le kell jelenteni az OAH-nak a sugárvédelmi szolgálaton keresztül. A hatóságnak leadandó dokumentációk: szerviz jegyzőkönyv és az hulladék átadás, vagy használati jog átadási jegyzőkönyv.

**Berendezés kölcsön adása:** csak olyan helyre szabad kölcsön adni, ahol van érvényes engedély és azonos teljesítményi paraméterekre lett tervezve a sugárvédelem. Pl 125kV C-ív helyére nem szabad 150kV tenni. Az átadást használati jog átadással kell ledokumentálni és mind két klinika be kell, hogy jelentse az OAH-nak. Csak olyan helyre adhatom kölcsön ahol műszakilag megoldott az üzemeltetése (pl bírja a földém, befér a liftbe, van áram és informatika)

Kit kell tájékoztatni: gazdasági igazgat (leltár sap), műszer gazd. sugvéd, eü irányítást, BTLL, informatika, érintett betegellát. egységek

## *Bejelentési kötelezettségek*

Bejelentési kötelezettségeknek a Klinika a sugárvédelmi megbízottal vagy a sugárvédelmi szolgálat együttműködésével közösen tesz eleget. Rendkívüli eseményekkor sugárvédelmi szakértő segítségét kéri. A bejelentés formáját az OAH által megkért formában teszi meg.

**SL és az MSSZ-ben benne van** 

- ionizáló sugárzást kibocsátó berendezés üzemeltetésének megkezdését, legalább 30 nappal a tervezett tevékenység megkezdését megelőzően,
  - üzemeltetésének megszüntetését, legalább 30 nappal a tevékenység megszüntetését megelőzően,
  - tulajdonjoga megszerzését, legalább 30 nappal a tulajdonjog tervezett megszerzését megelőzően,
  - használata bármilyen jogcímen történő átengedését, legalább 10 nappal a használat tervezett átengedését megelőzően,
- engedélyezett MSSZ, 8. melléklet 1.1.1. és 1.1.17. pontjában meghatározott adatok megváltoztatását a legkésőbb 15 nappal a változást követően,

**BALESETI SZITUÁCIÓBAN AZZONAL BEIT alapján jár el!**



# Sugárvédelmi minőségirányítási program

## 487/2015 Korm rendelet szerint.

- **1.1.5. A sugárvédelmi minőségbiztosítási programban előír feladatok, beleértve a berendezéseken végzendő ellenőrzéseket és méréseket, végrehajtásának módját és gyakoriságokat**
- A minőség biztosítási program célja a biztonságos üzemeltetés a munkavállalók biztonságos munkavégzésének feltételeknek teljesülése és a betegellátásra vonatkozó kötelezettségek teljesülése. Sugárvédelmi minőségbiztosítási feladatokat a sugárvédelmi megbízott és helyettese valami a sugárvédelmi szolgálat látja el sugárvédelmi program kertén belül. A dokumentációs terhek csökkentése érdekében a napi rutin ellenőrzéseket nem kell dokumentáltan igazolni.

	Kérdés
	Működési engedély lejárt?
	A sugárveszélyes munkakörben dolgozó létszám növekedés vagy csökkenés esetén megtörtént a bejelentés a OSSKI felé és az üzemorvosnak?
	Mindenki rendelkezik az előírt sugárvédelmi képzettséggel?
	Valakinek lejár a sugárvédelmi oktatás érvényessége 1 éven belül?
	Legutóbbi munkaegészségügyi vizsgálat ideje:
	Rendelkezik a sugárvédelmi megbízott és helyettes írásos megbízással/munkaköri leírással?
	A sugárvédelmi mérőműszerek hitelesítése érvényes?
	A dózisteljesítmény mérő és a felületi szennyezettség mérő(k) nem hibásak?
	Sugárvédelmi szabályzat megtalálható a laboratóriumban?
	Érvényes a Sugárvédelmi szabályzat?
	„A” besorolású dolgozóknak van dózisnyilvántartása?
	Feliratok megléte: sugárveszély-jel az ajtókon?
	sugárveszélyes munkahelyek neve az ajtókon?
	sugárveszély-jel az izotóptároló (hűtő) szekrényeken?
	Vezető és sug.véd. megbízott elérhetősége ki van írva?
	A sugárvédelmi szabályzatban felsorolt sugárvédelmi eszközök használhatóan rendelkezésre állnak?
	Sugárásmérőknek/berendezéseknek van magyar nyelvű használati utasítása?
	Használják/terveznek a működési engedélyben nem szereplő radionuklidot?
	Dóziskalibrátor kalibrálása érvényes?
	Radioizotóp-nyilvántartás: a Rádium rendszerben van?
	Napra kész?
	Hozzáférhető a dekontamináló készlet?
	Van benne lista a szükséges tartalomról?
	A szennyezettség-ellenőrzések dokumentálva vannak?
	Radioaktív hulladék naplót vezetnek?
	A hulladéktárolóban levő tételek azonosíthatók?
	Megállapítható a hulladék izotóp, aktivitás és térfogat/tömeg?

Új MSSZ mellékleteiben található

Állapot vizsgálatok,  
Kötelező szerviz  
karbantartás,  
Kalibrációk  
Ellenőrző protokollok  
Műszaki feltételek:pl  
Gipszkarton fal  
átszakad

## 21/2018 EMMI rendelet minőség biztosítása

**Az ionizáló sugárzást létrehozó, vagy a képalkotáshoz szükségszerűen radioaktív izotópot felhasználó gyógyászati berendezések vizsgálata**

**21/2018 EMMI rendelet, 11. § (1)** Az ionizáló sugárzást létrehozó, vagy a képalkotáshoz szükségszerűen radioaktív izotópot felhasználó gyógyászati berendezések (a továbbiakban: berendezések) üzemeltetése során a berendezések nem megfelelő vagy hibás üzemelésének kiküszöbölése, a dózisok meghatározása és az alkalmazott aktivitások ellenőrzése érdekében az engedélyes köteles gondoskodni a berendezések napi, heti és havi minősegbiztosítási vizsgálatáról (a továbbiakban: minősegbiztosítási program).

(2)<sup>2</sup> **Az NNK a minősegbiztosítási program kialakításának támogatása érdekében módszertani útmutatót készít, amely tartalmazza a berendezések megfelelıségére vonatkozó feltételeket, amelyek alapján eldönthető, hogy mikor van szükség megfelelı korrekciós intézkedésekre, vagy a berendezés üzemén kívül helyezésére. A módszertani útmutatót az országos tisztifőorvos által üzemeltett honlapon közzé kell tenni.**

**Jelenleg ez az ami nem áll rendelkezésünkre**

(3)<sup>3</sup> A berendezések üzemeltetésének sugáregészségügyi minőség-ellenőrző felügyeletét az NNK látja el.

(4)<sup>4</sup> Az NNK a (3) bekezdés szerinti felügyelet keretében a (2) bekezdés szerinti útmutató alapján

a) a klinikai célú első használatbavétel előtt **átvételi vizsgálatot** és

b) az **átvételi vizsgálatot követően rendszeres időközönként állapotvizsgálatot végez.**



2) Az (1) bekezdésbe nem tartozó ionizáló sugárzással járó orvosi eljárások vonatkozásában konzultáció és tanácsadás érdekében az engedélyesnek gondoskodnia kell orvosi fizikus szakértő elérhetőségéről.

(3) Az orvosi fizikus szakértő az alábbi feladatok ellátásában működik közre:

a) a betegek és az orvosi sugárterhelésnek kitett más személyek sugárvédelmének optimálása, beleértve a diagnosztikai irányadó szintek alkalmazását is,

b) a leképező-képalkotó berendezések minőségbiztosítási programjának meghatározása és végrehajtása,

c) a besugárzás-tervezés és dozimetriai vizsgálatok végrehajtása,

d) az új berendezések üzembe helyezésekor végzett átvételi és állapotvizsgálata,

e) az új berendezések beszerzését megelőzően az azokkal és a helyiségek kialakításával szemben támasztott követelmények kialakítása, ellenőrzése,

f) orvosi radiológiai létesítmény felügyelete,

g) a 22. § (2) bekezdése szerinti események kivizsgálása és a nyilvántartó rendszer üzemeltetése, az események elemzése,

h) a sugárvédelem fejlesztéséhez szükséges berendezések és védőeszközök beszerzésére vonatkozó tanácsadás és

i) az engedélyes munkavállalóinak berendezések üzemeltetésére vonatkozó belső képzése, a velük folytatott rendszeres konzultáció.

(4) Az orvosi fizikus szakértő felelős a dozimetriáért, beleértve a betegeken és az orvosi sugárterhelésnek kitett egyéb személyeken alkalmazott dózisok értékelése céljából végzett fizikai méréseket.

**Az országban nincs orvos fizikus szakértő csak orvos fizikus!**

# Min.ir. Protokollok nincsenek



## CT protokollok

### 01. Bevezets\_20190210

[Details](#) [Download](#)

 [01. Bevezets\\_20190210.pdf](#)

### CTA - Als vgtag\_20190210

[Details](#) [Download](#)

 [CTA - Als vgtag\\_20190210.pdf](#)

### CTA - Carotis\_20190210

[Details](#) [Download](#)

 [CTA - Carotis\\_20190210.pdf](#)

### CTA - Felkar\_20190210

[Details](#) [Download](#)

 [CTA - Felkar\\_20190210.pdf](#)

### CTA - Hasi aorta 1 fzis\_20190210

[Details](#) [Download](#)

 [CTA - Hasi aorta 1 fzis\\_20190210.pdf](#)

### CTA - Hasi aorta 3 fzis - Stentgraft kontroll\_20190210

[Details](#) [Download](#)

 [CTA - Hasi aorta 3 fzis - Stentgraft kontroll\\_20190210.pdf](#)

**1. táblázat: Összefoglaló a röntgenberendezések minősegbiztosításáról**

<b>Vizsgálat fajtája</b>	<b>Jogszabályi előírás</b>	<b>Milyen berendezésekre kötelező</b>	<b>Vizsgálat jellege, Előírt gyakorisága</b>	<b>Kik végzi?</b>
Átvételi vizsgálat	21/2018. EMMI rendelet, 11.§ (4) a)	újonnan üzembe helyezett röntgenberendez és	QA*: teljes állapotfelmérés. Használatbavétel előtt (egyszeri vizsgálat).	NNK SSF**
Állapotvizsgálat	21/2018. EMMI rendelet, 11.§ (4) b)	minden röntgenberendez és	QA: teljes állapotfelmérés. Évente és nagyobb karbantartások után.	NNK SSF**
Állandósági vizsgálat	21/2018. EMMI rendelet, 11.§ (1)	minden röntgenberendez és	QA: rutin ellenőrzés. Naponta, hetente, X havonta.	Maga az engedélyes
Időszakos felülvizsgálat	4/2009. EüM rendelet, 17.§ és 13. melléklet	minden üzemelő röntgenberendez és (kivéve a CT)	QA: villamos, mechanikai és biztonsági vizsgálat. Intervenciós röntgen esetén évente, egyéb röntgen esetén 2 évente, és szerviz-beavatkozások után.	A kijelölt és az orvostech nikai hatóság erre feljogositó határozatáv al rendelkező szervezetek

\*QA: quality assurance, minősegbiztosítás

# A vizsgálatok szintjei és elnevezései

3. Állandósági vizsgálat (= constancy test = Konstanzprüfung): A felhasználók (engedélyesek) által végzendő, napi-heti-havi rendszerességű egyszerűbb ellenőrzések, amelyeknek célja a teljesítőképesség állandóságának ellenőrzése.

álladósági vizsgálat = constancy test = Konstanzprüfung) illetően lényegében nemzetközi és európai konszenzus áll fenn, bár akadnak országok, ahol eltérő a terminológia. Így például Nagy-Britanniában az állapot- és az állandósági vizsgálatokat együttesen „routine performance testing”-nek nevezik, és azon belül különböztetnek meg – a szükséges gyakoriság, felszerelés és szakértelem különbözősége szerint – két fokozatot. Az IEC (Nemzetközi Elektrotechnikai Bizottság) is lényegében így tekinti, a „routine performance testing”-et (tehát azon belül az állapotvizsgálatot is) „constancy testing”-nek nevezve. Németországban az állapotvizsgálatot is átvételi vizsgálatnak nevezik, és csak ötévenként kötelező elvégeztetni, ugyanakkor az egészségügyi intézmény által végzendő állandósági vizsgálatok megkövetelt szintje és eszközigénye igen magas.

A röntgenberendezések technikai minőség-ellenőrző vizsgálatainak harmadik szintje az engedélyesek által végzendő ún. **állandósági vizsgálatok**. Ezek legtöbbször nem is nevezhetők „mérésnek”, hanem nagyobb beruházást nem igénylő, egyszerűbb eszközökkel elvégezhető ellenőrzésekről van szó. Ezek annak igazolására szolgálnak, hogy a berendezés működése a legutóbbi vizsgálat óta nem változott meg jelentősen, azaz olyan mértékben, hogy az orvosi fizikusok vagy szakszerviz segítségét kelljen kérni. Ezek az egyszerű, de sűrűn, egyes esetekben naponta végzendő ellenőrzések a helyi személyzet feladatát képezik,



# Routine quality control recommendations for nuclear medicine instrumentation

On behalf of the EANM Physics Committee: Ellinor Busemann Sokole & Anna Plachćńska & Alan Britten With contribution from the EANM Working Group on Nuclear Medicine Instrumentation Quality Control: Maria Lyra Georgosopoulou & Wendy Tindale & Rigobert Klett

Eur J Nucl Med Mol Imaging (2010) 37:662–671 DOI 10.1007/s00259-009-1347-y

[https://eanm.org/publications/guidelines/4\\_EJNMMI\\_Physics\\_GL\\_RoutineQC\\_fulltext\\_03\\_2010.pdf](https://eanm.org/publications/guidelines/4_EJNMMI_Physics_GL_RoutineQC_fulltext_03_2010.pdf)

Eur J Nucl Med Mol Imaging (2010) 37:662–671  
DOI 10.1007/s00259-009-1347-y

## GUIDELINES

### Routine quality control recommendations for nuclear medicine instrumentation

On behalf of the EANM Physics Committee:  
Ellinor Busemann Sokole · Anna Plachćńska · Alan Britten  
With contribution from the EANM Working Group on  
Nuclear Medicine Instrumentation Quality Control:  
Maria Lyra Georgosopoulou · Wendy Tindale · Rigobert Klett

Published online: 4 February 2010  
© EANM 2010

**Keywords** Quality control · Quality assurance · Nuclear medicine instrumentation · Gamma camera · SPECT · PET · CT · Radionuclide calibrator · Thyroid uptake probe · Nonimaging intraoperative probe · Gamma counting system · Radiation monitors · Preclinical PET

#### Introduction

These recommendations cover routine quality control (QC) of instrumentation used within a nuclear medicine department. Routine QC testing starts after installation of the instrument, and after acceptance testing, and continues on a regular basis throughout its lifetime. Additional periodic

Routine QC for radiation monitoring instruments: exposure meter, contamination monitor, personnel monitor. Equipment type: any type of ionizing radiation detection monitor. The radiation protection adviser should be consulted to ensure compliance with national legislation and guidance on radiation dose measuring instrument			
RM1. Physical inspection s	To check for any damage to the detector, measuring unit and cable	Before use	To prevent use of a damaged or unsafe instrument
RM2. Battery voltage	To check that battery level is sufficient	Before use	Low battery voltage will result in inaccurate and unreliable measurements
RM3. Background count rate	To measure background rate level in ambient environment without need for radioactive source	Sugárvédelmi Mérő eszközök ellenőrzése -sérülés -töltöttség -háttér -érzékenység -pontosság, linearitás	
RM4. Sensitivity	To test consistency of response		Constant geometry, a long half-life radioactive source suited to the instrument's use and efficiency rating
RM5. Accuracy, precision and linearity instruments	To measure the accuracy, precision, and linearity of response;	Yearly in therapy environment of response two-yearly in diagnostic environment	Source size and activities to be selected to suit the particular instrument; this is particularly relevant for instruments used in patient therapy locations; the radiation protection adviser should be consulted to ensure compliance with national legislation and for guidance on radiation dose measuring

Routine QC tests for a radionuclide calibrator. Equipment type: gas ionization chamber; the checks also apply to scintillation based calibrators, but additional checks may apply (see manufacturer's documentation)			
RC1. Physical inspection	To check system and any source holders and other accessories for damage	Daily	The chamber may be concealed, and not accessible for physical inspection, but the loose accessories should be checked
RC2. High voltage	To check the constancy and correct operating voltage	Daily/as recommended by manufacturer	Essential for an accurate activity measurement
RC3. Clock accuracy	To check that the calibrator clock is the same as the time of day	Daily	Essential for calibrating radioactivity to a specific time of day; clock time throughout the department must be the same (i.e. all wall clocks and internal computer clocks)
RC4. Zero adjustment	To check that there is no radioactivity		may indicate
RC5. Background counts	To check background operational count rate for particular radionuclides and contamination		be nearby k on each
RC6. Constancy	To check the stability of the ionization current and calibrator response		tor; also,
RC7. Stability	To check the stability of the response precision		measured
RC8. Accuracy	To check the accuracy of the activity reading	Yearly	This requires readings of sources of known activity; refer to the supplier and national measurement standards for guidance
RC9. Linearity	To confirm that the calibration setting for a particular radionuclide indicates the correct activity over the entire range of use	Six-monthly/yearly	The change in response when the measurement range is changed should be minimal; the range of use should be chosen between the maximum activity to be measured (e.g. in the GBq range for a 99mTc eluate) to the lowest activity to be measured (e.g. 1 MBq) for a particular radionuclide

### Dózis kalibrátor:

- sérülés mentesség
- feszültség megléte (áram)
- pontos idő beállítás
- zero count (ez nem mindegyiken van, önnulázás)
- háttér (szennyezettség)
- állandóság (stabilitás és reprodukálhatóság C137 kalib forrással)
- stabilitás vizsgálat (chi-squer teszt leírás szerint)
- pontosság(mennyire pontosan olvassuk vissza az aktivitást /faktor)
- linearitás (teljes mérési tartományban ugyan olyan pontosan mér)



## ***Berendezések napi ellenőrzése pl: röntgen Rontott-felvétel elemzés***

Amennyiben hiba történik egy felvétel készítése során és erre fény derül, jegyezzük fel az alábbi adatokat:

A hiba oka, mely lehet:

- Pozicionálás (oldalválasztás, rossz anatómia, rossz beállítás, helytelen jelölés)
- Expozíciós hiba (alul- vagy túlexpozíció)
- Rácshiba (rossz fókusztávolság, nincs rács, csíkozottság)
- Műszaki hiba (a képalkotó rendszer hibája)
- Műtermék (detektorhiba, idegentest: óra, ékszer, kontrasztanyag, a képalkotó miatt)
- Elmozdulás a felvétel során
- Személyi mulasztás (véletlen hiba, pl.: törlés, fényt kap a film stb.)
- Egyéb, máshova nem sorolható hiba
- *Megjegyzés: Elképzelhető, hogy a napi vizsgálatok kivitelezése során nincs mód a hibák azonnali elemzésére. Ekkor tegyük félre a felvételt a későbbi elemzésre és a hiba okának felderítésére.*

# ***Röntgenberendezések üzemnaplója („gépnapló”)***

## Gépnaplóban rögzítendő adatok

- a berendezés üzemeltetéséhez kapcsolódó jegyzőkönyvek (vagy másolataik):
  - a berendezés üzembe helyezésekor mért jellemzőket közlő jegyzőkönyv adatai (átvételi vizsgálat jegyzőkönyve és átadás-átvételi jegyzőkönyv),
  - a berendezés állapotáról felvett jegyzőkönyvek (állapotvizsgálati jegyzőkönyvek),
  - a radiográfusok (személyzet) által végzett állandósági vizsgálatok jegyzőkönyvei,
  - a hatósági ellenőrzések jegyzőkönyvei,
  - a helyiség sugárvédelmi méréseinek jegyzőkönyvei,
  - az időszakos felülvizsgálatok jegyzőkönyvei,
- a szerviz által végzett javítások, módosítások, fődarab-cserék,
- karbantartások,
- a berendezés szoftverfrissítései,
- a berendezés működését esetleg befolyásoló, a környezetből adódó tényezők, mint például „meghibásodott a klímaberendezés”, „beázott a helyiség” stb.,
- a rendszeres minőség-ellenőrző vizsgálatok során feltárt hiányosságok beiegvzése.

# Megjelenítők

E vizsgálat több szempontból segít megítélni a kijelzők állapotát. Magába foglalja a leletező monitor geometriai torzításának ellenőrzését (csak CRT monitorok esetén szükséges), a kontrasztfelbontás, a térbeli felbontás, a műtermékek, a kép zajossága és a pixelhibák szemrevételezéssel történő vizsgálatát.

- Szükséges felszerelés, eszközigeny, időigeny, erőforrás-szükségletek
- AAPM TG18QC vizsgálóábra, vonalzó, nagyító.
- A vizsgálat megközelítőleg 5 percet vesz igénybe munkaállomásonként.
- *Megjegyzés: A vizsgálóábra ingyenesen letölthető az internetről, az EUREF honlapjáról: <http://euref.org/downloads/software-physico-technical-protocol/monitor-qc-test-patterns>*
- Vizsgálatok gyakorisága
- Naponta
- A vizsgálati eljárás leírása
- Jelenítsük meg az AAPM TG18-QC vizsgálóábrát a vizsgálni kívánt monitoron.
- Értékeljük az ábrát kb. 30 cm távolságból ügyelve, hogy a nagyításon ne változtassunk.

**Térbeli felbontás vizsgálata**

**Alacsony kontraszt láthatóság vizsgálata**

**Geometriai torzítás (csak CRT esetén) vizsgálata**

**Műtermékek vizsgálata**

# Részletek a sugárvédelmi szabályzatokból

Rtg. munkahelyek

# Személyi és kollektív védőeszközök

- Személyi: amikor egy adott személy védelmét szolgálja pl: védő szemüveg, maszk (külső/belső s. terhelés ellen)
- Kollektív: amikor az adott munkahely dolgozóit védi pl. elszívás, beépített árnyékolások (figyelő ablak) (külső/belső s. terhelés ellen)

Elhelyezésük: Fixen telepített, vagy mobil

Sugárzás típusához igazodó: rtg. Esetében direkt vagy szórt sugárzás ellen, izotópok esetén az izotóp típusához és az energiához igazodó (alfa béta gamma neutron, 150keV alatti/feletti. MeV tartomány stb.

Megjegyzés az MSZ 824:2017 szabvány 300kV gyorsító feszültségre vonatkozik, az MSZ 62-7:2017 nem vonatkozik a 487/2015 Korm. rendelet hatálya alá nem eső tevékenységekre, és az urán és a tórium vegyületek mikromorfológiai felhasználására.

# fix és mobil védő eszközök

- Direkt sugárzás ellen: 3-4 Pbmm (Buckytól függően) MSZ 824:2017 B1 táblázat alapján,
- Szórt sugárzás ellen: diagnosztika 0,5Pbmm, CT:1-1,5Pbmm körkörös
- 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.
- ratkóczy állvány, lehúzható ólomplexi (1Pbmm intervenció), kiegészítő lelógó 0,5Pbmm takarás stb.



# Személyi védőeszközök szabvány szerint

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. (ólomszemüveg általában a szórt sugárzás 80%-át fogja meg a többi fentről és hátulról jön)

Ólomköpenyek ellenőrzése negyedévente átvilágítással vagy felvételi ellenőrzéssel,

Vizuális ellenőrzés minden használat előtt.

# A röntgenmunkahelyek sugárvédelmi előírásai

## 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.

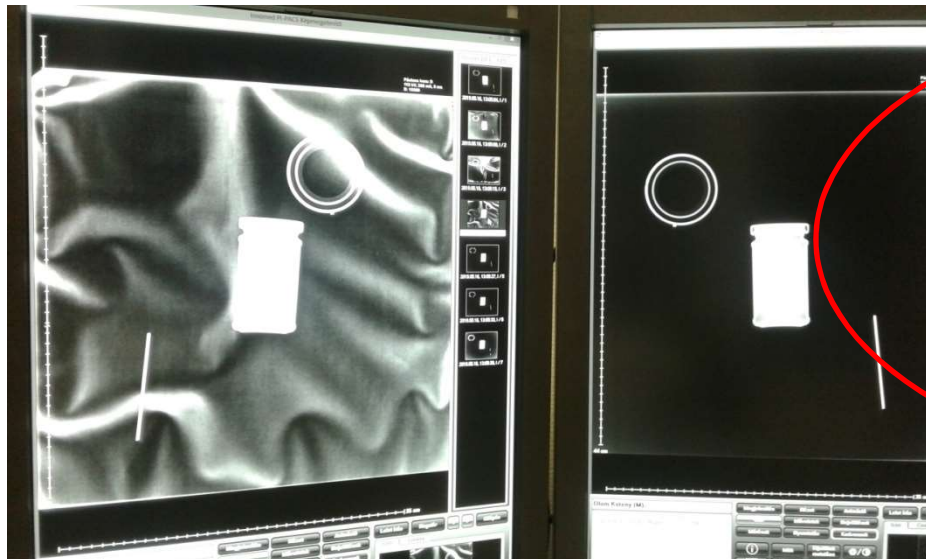
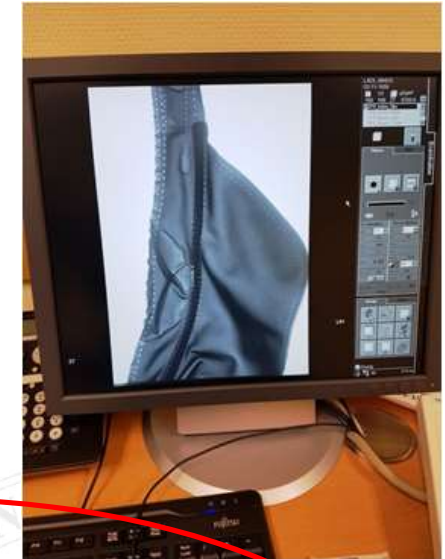
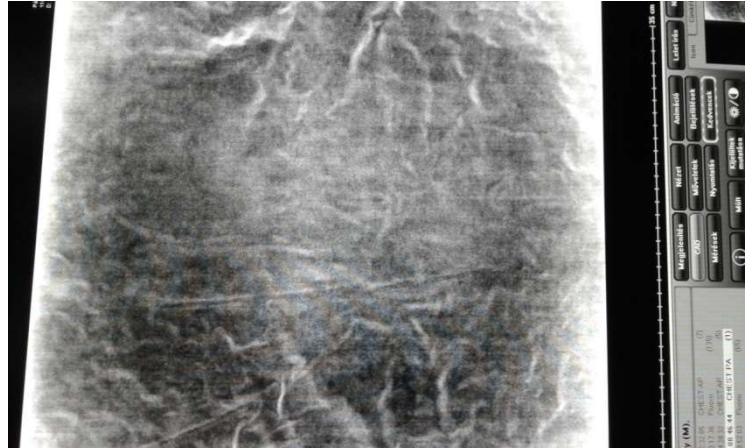
Ólomköpenyek ellenőrzése negyedévente átvilágítással vagy felvételi ellenőrzéssel,

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)

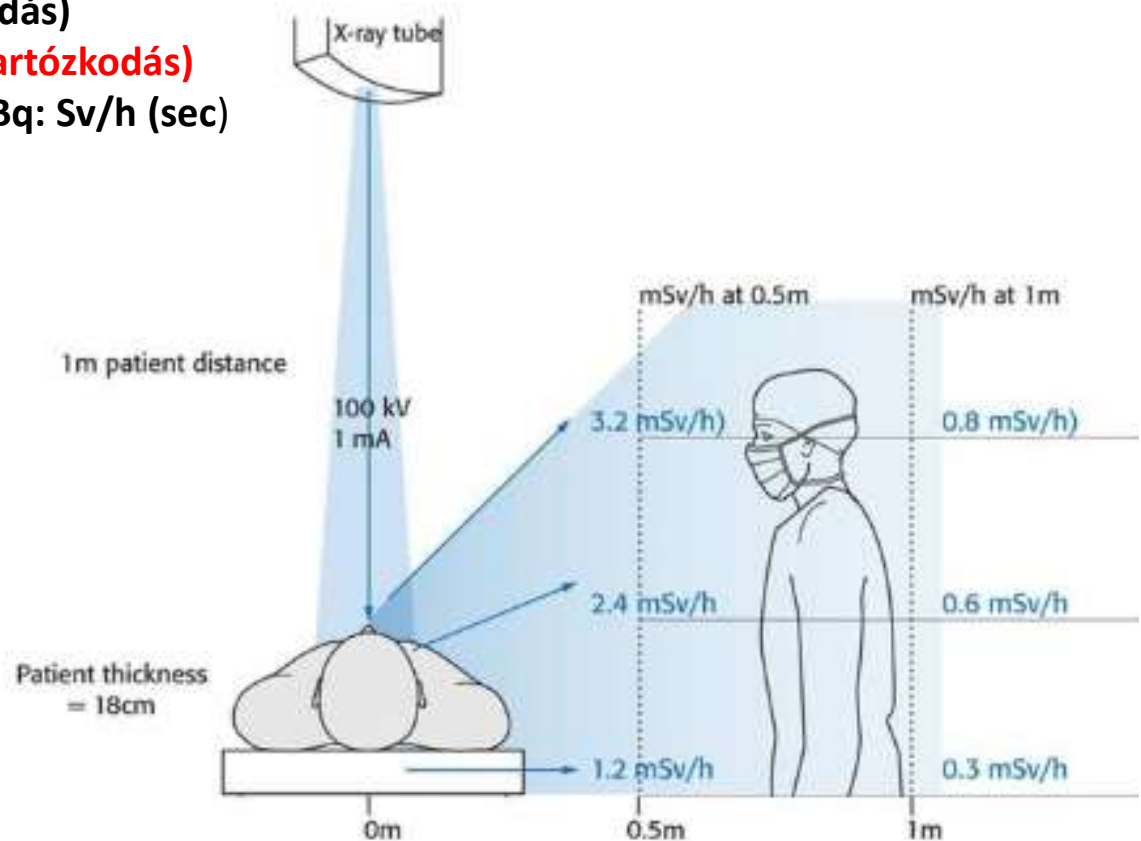
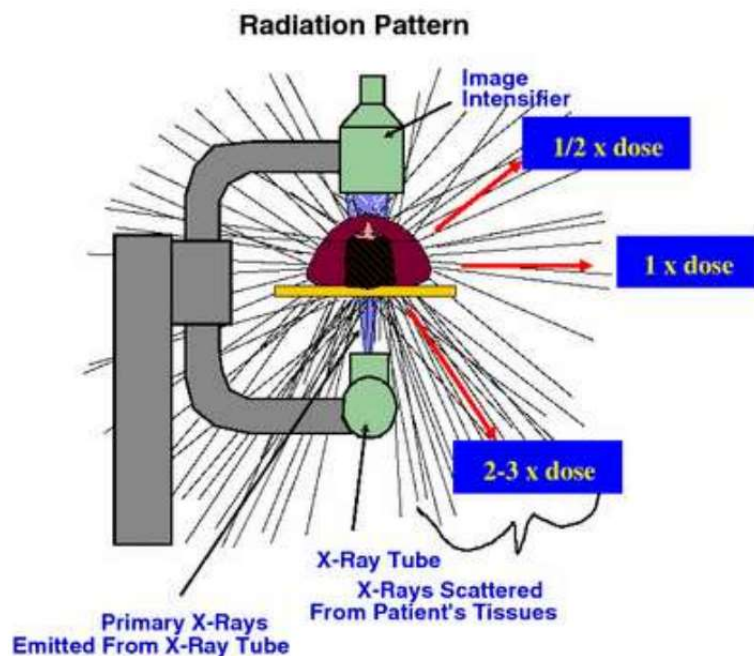
# Röntgen alkalmazás: inhomogén dózis tér!!! minden esetben más-más a szóródás mértéke.

Természetes háttér: nanoSv/h

Szórt tér: mikroSv/h (pár órás tartózkodás)

**Direkt sugár: 3-75 mSv/h (pár perces tartózkodás)**

Halál okozható sugár nyálábok, GBq-TBq: Sv/h (sec)





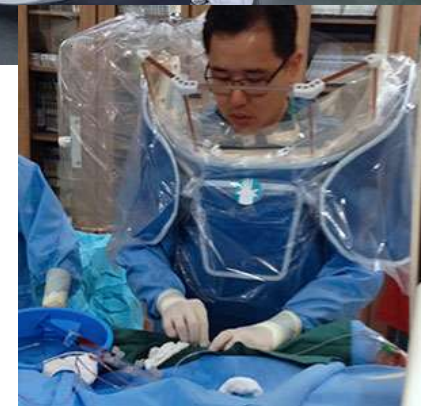
Gyakorlati példa:

Zero Gravity alkalmazása: Beszerzésre került egy ólomköpenyt helyettesítő kiegészítő árnyékoló eszköz, amely csökkenti a súly terhelést a beavatkozást végző orvosnál. (felfüggesztett ólom köpeny kiegészítő pajzzsal)

A gyártó nem tudott használható dozimetria adatokat biztosítani a védőeszköz hatékonyságával kapcsolatban. Állításuk szerint azért nyújt nagyobb védelmet az eszköz mert 0,5Pbmm helyett 1,5Pbmm frontális védelmet biztosít.

Viszont eltért a szabványos kör körös védelemtől és nem vette figyelembe a hátulról, visszaszórt sugárzást.

Ezért a sugárvédelmi szolgálat kiegészítő méréseket és számításokat végzett az eszköz ellenőrzése céljából.



A számítások és a mérések eredménye alapján a védőeszköz nem teljesítette a forgalmazó állításait, mi szerint ez a berendezés jobb, mint a körkörös 0,5Pbmm védelem. Továbbá ergonómiailag sem kényelmes, mert a felhasználó nem tud ráhajolni a kezelendő területre így látása korlátozva van.

Tájékoztató számítások alapján feltételeztük, hogy frontális irányból 1mGy dózist szenved el mind két geometria (zg. és a körkörös 0,5Pbmm védelem)

Feltételeztük, hogy a visszaszóródó sugárzás 10-20% mértékű lehet ( $H^*(10)$  mért adatok arányát vettük figyelembe. (pl hatósági jegyzőkönyvből)

A zg. esetén ha az egész test 1mGy elnyelt dózis röntgen sugárzást kap, abból a hátulról jövő elnyelt dózis 0,1-0,2mGy.

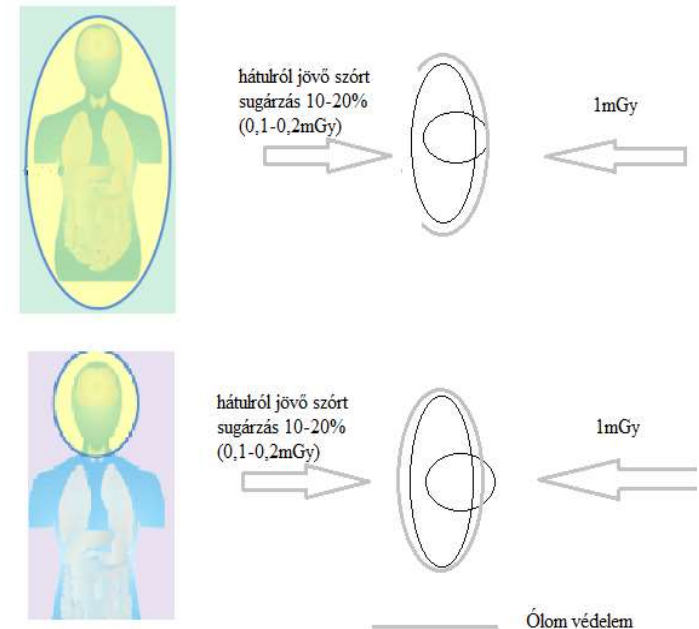
Ebből számítva az effektív dózis:

$0,12 \times 0,1 = \text{csontfelszín} + 0,12 \times 0,1 (\text{agy}) + 0,12 \times 0,1 (\text{gyomor}) + 0,01 \times 0,1 (\text{bőr}) + \dots = \mathbf{0,1 \text{ mSv}}$  (10%-os szórást feltételezve) (effektív dózis) (mivel szöveti súlytényezők összege 1)

A 0,5Pbmm ólomköpeny körkörös védelemre számolva, ha csak a fej exponálódik:  $0,01 \times 1 (\text{agy}) + 0,012 \times 1 \times 10\% (\text{csont felszín}) + 0,01 \times 1 \times 15\% (\text{bőr}) = \mathbf{0,026 \text{ mSv}}$  effektív dózis kapunk.

Tehát a körkörös 0,5Pbmm ólomköpeny+pjmv. körülbelül 3-szoros nagyobb védelmet nyújt, mint a zg. A mérési eredményeink (frontális egész test értékre) 2,5szeres nagyobb védelmet adtak a 0,5Pbmm körkörös védelem javára. Ami alátámasztotta az előzetes számításainkat. A 0,5Pbmm és a 1,5Pbmm frontális védő hatásának különbsége gyakorlatilag elhanyagolható mivel a 0,5Pbmm köpenyek alatt a  $H_p(10)$  értékek több évtizedre visszamenőleg mérés határ alatti eredményt adnak. Ezért ez nem is vettük figyelembe.

A számítást próbáltuk méréssel ellenőrizni, sajnos a beszerzés előtt korlátozott lehetőséggel, mivel a berendezés csak pár napig volt a klinikán. A beszerzés után a használatát letiltottuk a releváns mérési eredmények kiértékeléséig, vagy ameddig a gyártó értékelhető és visszavezethetően bizonyítja állítását. Ezt a gyártó nem tette meg ezért a saját mérési adataink alapján határozzuk meg az eszköz használhatóságát.



# Indoklás-optimalizálás-korlátozás

Az előzetes számítások és a mérések alapján megállapítható hogy a gyártó dozimetriai állításai nem helytállóak. A körkörös 0,5Pbmm védelem pajzsmirigy védővel és 0,75Pbmm szemüveggel 3-2,5 szerez nagyobb védelmet biztosít a használó számára.

Az alkalmazását az alábbi feltételek mellett lehetséges:

- felhasználó orvos eü. okok miatt aki, nem terhelhető körkörös védelem súlyával, erről orvosi indoklást szerez be.
- A cső irány csak letről felfelé irányulhat, nem szabad oldalirányú sugárnyalábot alkalmazni főleg az orvos irányába. Olyan műtéti geometriai elrendezésnél alkalmazható, ahol teljesül az MSZ 824:2017 sz. szabvány feltétele tehát az orvos testén (bele értve a hátát is) a dózis teljesítmény nem érheti el a **15 $\mu$ Sv/h** értéket.
- A használó orvosnak amennyiben csak a zg. védő eszközt használja nem lépheti túl a 35-45 perces sugármenet időt hetente.



Nukmed. figyeljen ide

# VÉDEKEZÉS (SUGÁRDÓZIS CSÖKKENTÉSE)

Idővédelem

- $D(\tau) \sim \tau$  Expozíciós idő, ill. ott-tartózkodás csökkentése

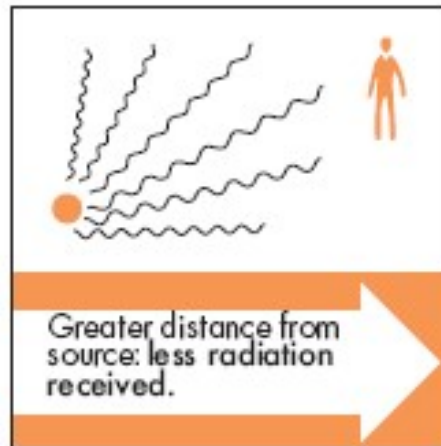
Távolságvédelem

- $D(r) \sim 1/r^2$

Sugárzás elnyelődése, szóródása

- $D(d) \sim e^{-\mu \cdot d}$

ISMÉTLÉS



# Felező réteg vastagság (HVL), tizedelő réteg vastagság (TVL)

- Gyengítés a foton energiától és az anyag minőségétől függ.

HVL	Áthatolás mértéke
1	0,5
2	0,25
4	0,0625
8	0,0039

anyag	HVL (511keV) (PET /FDG)
beton	8cm
vas	2cm
ólom	5cm

izotóp	TVL (mm) ólomra (90% elnyeli)
F-18	13,7
Ga-67	4,7
In-111	2,2
Tc-99m	0,9
Th-201	0,9



4Pbmm egyenértékű Tc-99m fecskendő védők kb.88% véd  
1cm Wolfram FDG fecskendő védő kb. 97% véd  
5GBq bétánál 1cm plexi kötelező  
500MBq/nap FDG automata beadó kell  
Bétáknál fékezési rtg. keletkezést akadályozzunk meg.  
I-131, F-18 izotópoknál az ólomköpeny csak lassítja a munkát  
Build-up hatással is számolni kell (sv.sz feladata)

**12. táblázat: Felező- és tizedelő rétegvastagságok, mm-ben, gamma-sugárzás széles nyálábja**

Anyag	Vas		Ólom	
Nuklid	felező	tizedelő	felező	tizedelő
	réteg		réteg	
$^{18}\text{F}$	27	64	6	17
$^{24}\text{Na}$	41	111	20	58
$^{40}\text{K}$	38	98	18	51
$^{60}\text{Co}$	36	93	16	46
$^{68}\text{Ga}$	27	65	6	17
$^{99}\text{Mo}/^{99\text{m}}\text{Tc}$	13	55	1	19
$^{99\text{m}}\text{Tc}$	1	19	<1	1
$^{131}\text{I}$	23	56	3	11
$^{137}\text{Cs}/^{137\text{m}}\text{Ba}$	29	72	8	24
$^{152}\text{Eu}$	29	82	10	38
$^{170}\text{Tm}$	1	6,5	<1	1,1
$^{192}\text{Ir}$	23	56	3	12
$^{198}\text{Au}$	23	63	3,5	11
$^{201}\text{Tl}$	3	12	<1	1
$^{226}\text{Ra}$	11	30	<1	2
$^{241}\text{Am}$	1	3	<1	<1

# Hordozható HPGe izotópazonosító

- Hordozható HPGe izotópazonosító („Radioisotope Identifier - RIID”)
  - Fő funkció: gamma-sugárzók laboratóriumi színvonalú izotópazonosítása
  - A nagy energiafelbontású HPGe a rejtett, árnyékolt és maszkolt radioaktív és nukleáris anyagok gyors és pontos meghatározását is lehetővé teszi
  - A nagyméretű, HPGe-kristállyal rendelkező változatok lehetővé teszik a multifunkciós használatot (kereső detektor, izotópazonosító, vészhelyzeti egésztest-számláló, élelmiszermonitor)

A legtöbb Nukleáris medicina munkahelyen nincs ilyen berendezés,  
Hogy azonosítsunk be izotópot?



Fixált geometriában mért időben felvett mérési pontokkal és a felezési idő meghatározásával  
Kell: pl felületi dózis mérő és egy geometria fixáló pl műanyag pohárból kivágott gyűrű de ólom gyűrű is jó.

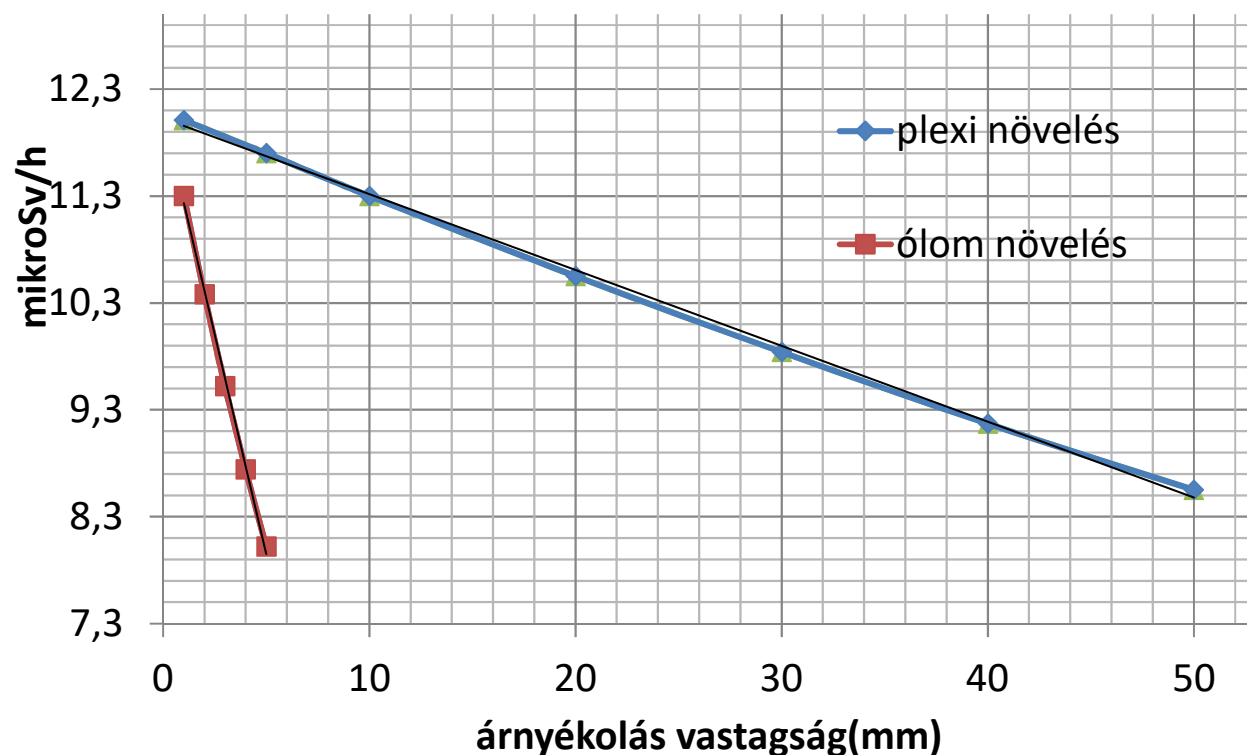
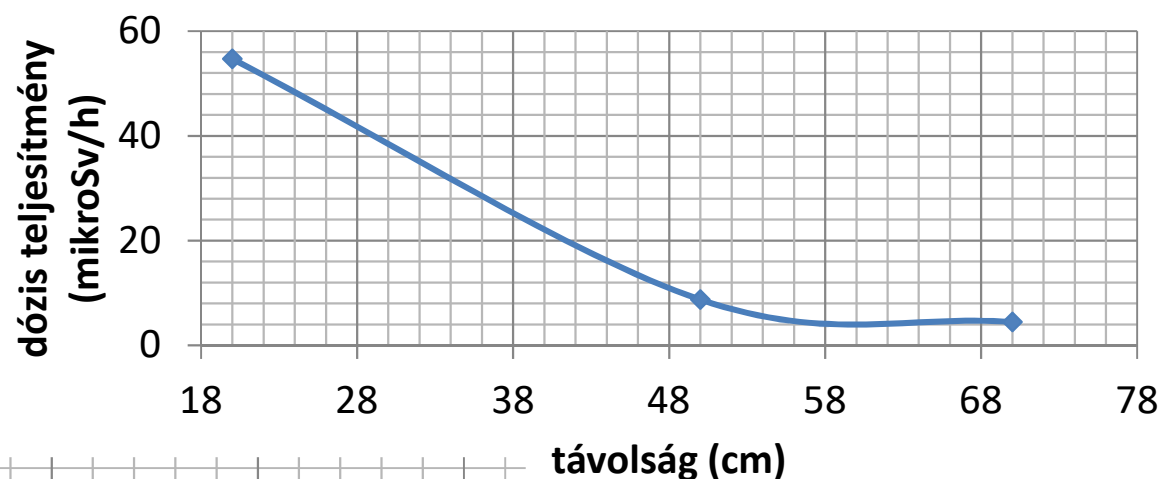
Helyezzük a szennyezésre a gyűrűt és a mérő eszközt mindig ugyan abban a pozícióban  
helyezzük ra mérjük óránként értéket.

	Tc-99m	I-131	Y-90
Felezési idő (ó)	6ó	192ó	64ó
Idő(ó)	cpm		
0	1000	1000	1000
1	891	996	989
2	797	992	978
3	707	989	968
4	630	985	957
5	561	982	947
24	62	917	771
	még aznap látom	gyakorlatilag nem látom	másnapra csökken valamit

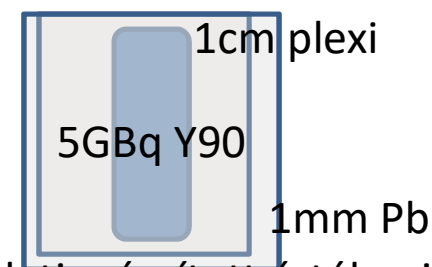


5000MBq	Y-90	
50cm	175mSv/h	
1cm	4,60E+05	mSv/h
1cm plexivel	12,3	mikroSv/h

## távolság-dózi teljesítmény (5GBq,10mmPlexi,1mmPb)



Mennyit számít ha növeljük az árnyékolás vastagságát



Elméleti számított érték, mivel a hordozó anyag fékezési rtg. Nem tudjuk bele számolni



## Beta Emitter Bremsstrahlung Calculations

Select Isotope (Point Source)

Y-90

Select X-Ray Dose-Rate Units

uSv/hr

Select Activity Units

MBq

Select Distance Units

Centimeters

Enter Activity

5000 MBq

Enter Distance

50 cm

Beta Shield Entries

Select Shield Material

Polyethylene

Select Thickness Units

Millimeters

Enter Shield Thickness

10 mm

☐ Add X-Ray Shield

[About the Bremsstrahlung Calculator](#)

Calculate

12.3387880832825 uSv/hr

## Beta Emitter Bremsstrahlung Calculations

Select Isotope (Point Source)

Y-90

Select X-Ray Dose-Rate Units

uSv/hr

Select Activity Units

MBq

Select Distance Units

Centimeters

Enter Activity

5000 MBq

Enter Distance

50 cm

Beta Shield Entries

Select Shield Material

Polyethylene

Select Thickness Units

Millimeters

Enter Shield Thickness

10 mm

☒ Add X-Ray Shield

X-Ray Shield Entries

Select Shield Material

Lead

Select Thickness Units

Millimeters

Enter Shield Thickness

1 mm

[About the Bremsstrahlung Calculator](#)

Calculate

11.3206915635499 uSv/hr

Tc-99m		
900MBq		
100cm		
árnyékolás nélkül	16,58	mikro Sv/h
1Pbmm árnyékolás sal	1,25	mikro Sv/h

Itt jelentős a dózis  
csökkentés hatás  
tehát hasznos a Pb  
védelem

**Select Calculation**

☒ Activity and Dose-Rate ☐ Shield Thickness ☐ Add Shielding

**Enter or Select Isotope**  
Tc-99m

**Select Activity Calculation**  
☒ Activity to Dose-Rate  
☐ Dose-Rate to Activity

**Select Dose-Rate Units**  
uSv/hr

**Select Activity Units**  
MBq

**Enter Activity**  
900 MBq

**Select Distance Units**  
Centimeters

**Enter Distance**  
100 cm

**Calculate**

900 MBq of Tc-99m at 100 Centimeters  
16.5839861283489 uSv/hr

**Select Calculation**

☒ Activity and Dose-Rate ☐ Shield Thickness ☒ Add Shielding

**Enter or Select Isotope**  
Tc-99m

**Select Activity Calculation**  
☒ Activity to Dose-Rate  
☐ Dose-Rate to Activity

**Select Dose-Rate Units**  
uSv/hr

**Select Activity Units**  
MBq

**Enter Activity**  
900 MBq

**Select Distance Units**  
Centimeters

**Enter Distance**  
100 cm

**Select Coefficient**  
☒ Attenuation (mu)  
☐ Energy Absorption (muen)

**Shielding Entries**

**Select Shield Material**  
Lead

**Select Thickness Units**  
Centimeters

**Enter Shield Thickness**  
0.1 cm

☒ Use Buildup Factor (recommended)  
[Click to Learn About Buildup Factors](#)

**Calculate**

900 MBq of Tc-99m at 100 Centimeters  
1.25702277448338 uSv/hr

F-18		
180MBq		
100cm		
árnyékolás nélkül	24,2	mikroSv/h
1Pbmm árnyékolással	20,3	mikroSv/h

Nincs jelentős csökkenés

**Select Calculation**

☒ Activity and Dose-Rate ☐ Shield Thickness ☐ Add Shielding

**Enter or Select Isotope**  
F-18

**Select Dose-Rate Units**  
uSv/hr

**Select Activity Units**  
MBq

**Select Distance Units**  
Centimeters

**Select Activity Calculation**  
☒ Activity to Dose-Rate ☐ Dose-Rate to Activity

**Enter Activity**  
180 MBq

**Enter Distance**  
100 cm

**180 MBq of F-18 at 100 Centimeters**

**Calculate** 24.2316997656973 uSv/hr

**Select Calculation**

☒ Activity and Dose-Rate ☐ Shield Thickness ☒ Add Shielding

**Enter or Select Isotope**  
F-18

**Select Dose-Rate Units**  
uSv/hr

**Select Activity Units**  
MBq

**Select Distance Units**  
Centimeters

**Select Activity Calculation**  
☒ Activity to Dose-Rate ☐ Dose-Rate to Activity

**Enter Activity**  
180 MBq

**Enter Distance**  
100 cm

**Select Coefficient**  
☒ Attenuation (mu) ☐ Energy Absorption (muen)

**Shielding Entries**

**Select Shield Material**  
Lead

**Select Thickness Units**  
Centimeters

**Enter Shield Thickness**  
0.1 cm

☒ Use Buildup Factor (recommen  
[Click to Learn About Buildup Factors](#)

**180 MBq of F-18 at 100 Centimeters**

**Calculate** 20.3158791347159 uSv/hr

Ra-223		
6MBq		
100cm		
árnyékolás nélkül	0,21	mikroSv/h
1Pbmm árnyékoláss al	0,12	mikroSv/h

**Select Calculation**

☒ Activity and Dose-Rate ☐ Shield Thickness ☐ Add Shielding

**Enter or Select Isotope**  
 Ra-223 ▼

**Select Dose-Rate Units**  
 uSv/hr ▼

**Select Activity Units**  
 MBq ▼

**Select Distance Units**  
 Centimeters ▼

**Select Activity Calculation**  
☒ Activity to Dose-Rate ☐ Dose-Rate to Activity

**Enter Activity**  
 6 MBq

**Enter Distance**  
 100 cm

**Includes daughter isotopes.**

6 MBq of Ra-223 at 100 Centimeters

**Calculate** 0.213474350933082 uSv/hr

**Select Calculation**

☒ Activity and Dose-Rate ☐ Shield Thickness ☒ Add Shielding

**Enter or Select Isotope**  
 Ra-223 ▼

**Select Dose-Rate Units**  
 uSv/hr ▼

**Select Activity Units**  
 MBq ▼

**Select Distance Units**  
 Centimeters ▼

**Select Activity Calculation**  
☒ Activity to Dose-Rate ☐ Dose-Rate to Activity

**Enter Activity**  
 6 MBq

**Enter Distance**  
 100 cm

**Includes daughter isotopes.**

**Select Coefficient**  
☒ Attenuation (mu) ☐ Energy Absorption (muen)

**Shielding Entries**

**Select Shield Material**  
 Lead ▼

**Select Thickness Units**  
 Centimeters ▼

**Enter Shield Thickness**  
 0.1 cm

☒ Use Buildup Factor (recommended)  
[Click to Learn About Buildup Factors](#)

6 MBq of Ra-223 at 100 Centimeters

**Calculate** 0.129737249810313 uSv/hr



**KÖSZÖNÖM A FIGYELMET**

