



**Országos „Frédéric Joliot-Curie”  
Sugárbiológiai és Sugáregészségügyi Kutató Intézet**

**IZOTÓPOS MUNKAVÉDELMI SZABÁLYZAT  
A HELYES MUNKAVÉGZÉS GYAKORLATA  
NYITOTT RADIOAKTÍV KÉSZÍTMÉNYEKET ALKALMAZÓ  
MUNKAHELYEKEN**

**OSSI MÓDSZERTANI ÚTMUTATÓ**

**Budapest  
2011. július**

**Készült**

**„Az atomenergia biztonságos alkalmazásának hatósági ellenőrzését szolgáló  
műszaki megalapozó tevékenység (ABA MMT)”  
program keretében az Országos Atomenergia Hivatal támogatásával**

ISBN 978-963-87459-7-2

A kiadásért felelős: Dr. Ballay László  
OSSKI Munkahelyi Sugáregészségügyi Osztály  
Sokszorosította: PA Rt. Nyomda, Paks

# **IZOTÓPOS MUNKAÉDELMI SZABÁLYZAT**

## **Tartalomjegyzék**

- 1. AZ IZOTÓPOS MUNKAÉDELMI SZABÁLYZAT ALKALMAZÁSA**
- 2. FONTOSABB FOGALMAK**
- 3. JOGSZABÁLYI ÉS HATÓSÁGI HÁTTÉR**
- 4. A SUGÁRVÉDELEM ALAPELVEI**
- 5. IZOTÓPLABORATÓRIUM LÉTESÍTÉSE, A TEVÉKENYSÉG ENGEDÉLYEZÉSE**
- 6. NYILVÁNTARTÁS, TÁROLÁS, BELSŐ SZÁLLÍTÁS, HULLADÉKKEZELÉS**
- 7. MUNKAHELYI ELLENŐRZÉSEK**
- 8. A SZEMÉLYI SUGÁRTERHELÉSEK ELLENŐRZÉSE**
- 9. RADIOAKTÍV SZENNYEZETTSÉG MEGELŐZÉSE, ELHÁRÍTÁSA, MENTESÍTÉS**
- 10. NYITOTT RADIOAKTÍV KÉSZÍTMÉNYEKEL VÉGGZETT MUNKÁK ÁLTALÁNOS ELŐÍRÁSAI**
- 11. IZOTÓPDIAGNOSZTIKA**
- 12. IZOTÓPTERÁPIA**
- 13. ORVOSI NYOMJELZÉSES VIZSGÁLATOK**
- 14. ÁLLATKISÉRLETEK**

## 1. AZ IZOTÓPOS MUNKAVÉDELMI SZABÁLYZAT ALKALMAZÁSA

### 1.1. A Szabályzat célja

A Szabályzat célja, hogy a vonatkozó sugárvédelmi jogszabályok alapján meghatározza a nyitott radioaktív készítményekkel végzett munkák helyes gyakorlatát, az egészséget nem veszélyeztető, biztonságos munkavégzés feltételeit.

### 1.2. A Szabályzat alkalmazása

A Szabályzat érvényessége kiterjed az izotóplaboratóriumokra, az izotóplaboratóriumok dolgozóira, valamint a tevékenységet engedélyező és ellenőrző sugárvédelmi hatóság munkatársaira. Az izotóplaboratóriumban dolgozó, vagy a laboratóriumban látogatóként tartózkodó külső személyek esetében is a Szabályzat alkalmazandó.

## 2. FONTOSABB FOGALMAK

### 2.1. Aktivitás

Az aktivitás nagysága egyenlő az adott készítményben egy másodperc alatt bekövetkező radioaktív bomlások (magátalakulások) átlagos számával. Mértékegysége a Bq (becquerel, ejtsd: bekerel). Egy készítmény aktivitása 1 Bq, ha abban másodpercenként átlagosan 1 bomlás (magátalakulás) történik.  $1\text{Bq} = 1\text{ bomlás/s}$ .

### 2.2. Aktivitás koncentráció

Az aktivitás koncentráció azt mutatja meg, hogy egységnyi tömegű anyagban átlagosan hány bomlás következik be másodpercenként. Mértékegysége: Bq/g.

### 2.3. Radioaktív anyag

Minden anyag tartalmaz kis koncentrációban radioaktivitást, de a sugárvédelmi jogszabályok radioaktív anyagon csak az atomtörvény (azaz hatósági felügyelet) hatálya alá tartozó radioaktív anyagot értik. A 124/1997. (VII.18.) Korm. rendelet szerint nem tartozik az atomtörvény hatálya alá az a radioaktív anyag, amelyben lévő radionuklid teljes aktivitása **vagy** az anyagban előforduló radionuklid egységnyi tömegre vonatkoztatott aktivitás koncentrációja nem haladja meg a vonatkozó mentességi aktivitás és mentességi aktivitás koncentráció szintjét. Az atomtörvény hatálya alá tehát csak az a radioaktív anyag tartozik, amelyben lévő radionuklid aktivitása is **és** aktivitás koncentrációja is **meghaladja** a vonatkozó mentességi szintet.

A továbbiakban a Szabályzat radioaktív anyagon mindig az atomtörvény hatálya alá tartozó radioaktív anyagot érti.

### 2.4. Mentességi aktivitás és mentességi aktivitás koncentráció

Az egyes radionuklidok mentességi aktivitás és mentességi aktivitás koncentráció szintjeit a 23/1997. (VII. 18.) NM rendelet sorolja fel.

## **2.5. Radioaktív hulladék**

A további felhasználásra nem kerülő olyan anyagot vagy hulladékot, amelyben lévő radionuklid aktivitása és aktivitás koncentrációja meghaladja a vonatkozó mentességi szintet radioaktív hulladékként kell kezelni.

## **2.6. Zárt sugárforrás**

A zárt sugárforrás tokozásából (vagy fedőrétegeiből) a radioizotóp felhasználni kívánt sugárzása ki tud lépni környezetbe, de a sugárforrás kialakítása, a megengedett felhasználási feltételek betartása esetén, a sugárzó anyagnak a környezetbe kerülését kizárja.

## **2.7. Nyitott radioaktív készítmény**

Amikor a radioaktív anyag nincs tokozással, vagy más módon fedve, illetve megkötve, tehát a radioaktív anyag szennyezheti a környezetet és bekerülhet a szervezetbe, nyitott (ritkábban: nyílt) radioaktív készítményről vagy, kevésbé szabatosan, nyitott sugárforrásról beszélünk.

## **2.8. Izotóplaboratórium**

Olyan helyiség vagy építészetiileg összefüggő, egy üzemszerű bejárattal rendelkező helyiségcsoport, amelyik nyitott radioaktív készítményekkel végzett munkák során speciális kialakításával és felszerelésével biztosítja a külső és belső sugárterhelés elleni védelmet, és megakadályozza a radioaktív szennyeződés terjedését.

## **2.9. Ellenőrzött terület**

Izotóplaboratóriumon belül mindazon helyiségeket, ahol radioaktív szennyeződés léphet fel, aminek a továbbterjedését különleges intézkedésekkel meg kell akadályozni, sugárvédelmi szempontból ellenőrzött területnek kell kijelölni. Az ellenőrzött területre vonatkozó követelményeket a 16/2000. (VI.8.) EüM rendelet 5. sz. melléklete tartalmazza.

## **2.10. Meleglaboratórium**

Az izotóplaboratórium azon ellenőrzött területe, ahol a nyitott radioaktív készítményt tárolják, előállítják, ahol a felhasználás vagy a felhasználás előkészítése céljából a készítménnyel műveleteket végeznek

## **2.11. Lebomlásig tárolás**

A 65 napnál rövidebb felezési idejű radioaktív hulladéknak a mentességi aktivitás vagy aktivitás koncentráció eléréséig, de a hulladékcsomag (tartály) lezárásától legalább 10 felezési ideig történő tárolása.

# **3. JOGSZABÁLYI ÉS HATÓSÁGI HÁTTÉR**

## **3.1. Sugárvédelmi jogszabályok**

A munkahelyi sugárvédelem legfontosabb előírásait a sugárvédelem hazai biztonsági alapszabályzata, az atomenergiáról szóló 1996. évi CXVI. törvény (atomtörvény, a továbbiakban At.) egyes rendelkezéseinek végrehajtásáról kiadott, többször módosított 16/2000. (VI. 8.) EüM rendelet (a továbbiakban Rendelet) tartalmazza.

A sugárvédelmi tervezés alapján létesíthető munkahelyek többségének sugárvédelmi előírásait magyar szabványsorozatban találjuk meg. Az izotóplaboratóriumok osztályozásának szabályait, valamint a létesítés sugárvédelmi követelményeit az MSZ 62-7:2011 „Sugárvédelem nyitott radioaktív készítmények alkalmazásakor” c. szabvány tartalmazza. A műszaki sugárvédelem tervezését az MSZ 62/2:1989 szabvány segíti.

Az izotóplaboratóriumok rendelkezésre álló szabályozási hátterét a Függelékben felsorolt rendeletek és szabványok képezik.

### **3.2. Hatósági háttér**

Radioaktív anyaggal kapcsolatos bármely tevékenység kizárólag a jogszabályokban meghatározott módon és hatósági engedély alapján, hatósági felügyelet mellett végezhető. Az engedélyező, felügyelő sugárvédelmi hatósági feladatokat hét Sugáregészségügyi Decentrum (a továbbiakban SD) látja el.

A SD-ok 2011. január 1.-től a Megyei/Fővárosi Kormányhivatalok Népegészségügyi Szakigazgatási Szerveihez tartoznak. Az Állami Népegészségügyi és Tisztiorvosi Szolgálatot (ÁNTSZ) a sugáregészségügy másodfokú hatóságaként, valamint egyes kiemelt engedélyezési ügyekben elsőfokú hatóságként is tevékenykedő ÁNTSZ Országos Tisztifőorvosi Hivatal (a továbbiakban: OTH), valamint az OTH-hoz tartozó országos intézetek, közöttük a sugárvédelem hatósági hálózatának szakintézete az ÁNTSZ Országos „FJC” Sugárbiológiai és Sugáregészségügyi Kutató Intézet (a továbbiakban: OSSKI) alkotják.

A radioaktív anyagok nyilvántartásának hatósága az Országos Atomenergia Hivatal (OAH). A vonatkozó előírások a radioaktív anyagok nyilvántartásának és ellenőrzésének rendjéről, valamint a kapcsolódó adatszolgáltatásról szóló 11/2010. (III. 4.) KHEM rendeletben található.

### **3.3. Munka és egészségvédelem**

A munkavédelemről szóló 1993. évi XCIII. törvény 1.§ (2) szakasza szerint: „A Magyar Köztársaság területén munkát végzőknek joguk van a biztonságos és egészséges munkafeltételekhez”.

A sugárvédelem mai szintjén, ez a követelmény az ionizáló sugárzást felhasználó munkahelyeken is teljesíthető. Amennyiben a munkáltató megteremti a munkavégzés sugárvédelmi jogszabályokban előírt személyi és tárgyi feltételeit, és a munkavégzés során betartják a sugárvédelem általános és helyi előírásait, akkor a sugaras egészségügyi kockázat nem fogja meghaladni más, biztonságosnak tartott foglalkozási ágak munkahelyi kockázatának a szintjét.

## **4. A SUGÁRVÉDELEM ALAPELVEI**

### **4.1. Az indokoltság követelménye**

Ionizáló sugárzás kibocsátásával járó tevékenység csak akkor engedélyezhető vagy tartható fenn, ha indokolható, hogy a társadalom vagy az egyén haszna ellensúlyozza a sugárzás esetleges káros következményeit.

### **4.2. Az optimálás követelménye**

Bármely sugárforrást alkalmazó tevékenység esetében a személyzet védelmét és biztonságát optimálni kell annak érdekében, hogy az egyéni dózisek nagysága, a sugárzásnak kitett személyek száma és a sugárterhelés valószínűsége az ésszerűen

elérhető legalacsonyabb szinten maradjon. Az optimáláskor tekintettel kell lenni a gazdasági és társadalmi tényezőkre.

### **4.3. Dóziskorlátok**

A mesterséges forrásokból származó külső és belső sugárterhelés - kivéve az orvosi alkalmazásokból eredő sugárterhelést - nem haladhatja meg a Rendeletben meghatározott dóziskorlátokat. Az egészséges foglalkozási sugárterhelésére két dóziskorlátot alkalmazunk. A dolgozók éves sugárterhelése egyetlen évben sem haladhatja meg az 50 mSv, ugyanakkor a foglalkozási sugárterhelés bármely 5 egymást követő naptári évben nem haladhatja meg a 100 mSv effektív dózist.

## **5. IZOTÓPLABORATÓRIUM LÉTESÍTÉSE, A TEVÉKENYSÉG ENGEDÉLYEZÉSE**

### **5.1. Izotóplaboratórium létesítése**

5.1.1. A nyomjelzéses vizsgálatok, valamint néhány olyan ipari felhasználás kivételével, ahol a külső sugárterhelés a háttér fölött csak veszélytelen járulékot ad (<30  $\mu\text{Sv}/\text{év}$ ), továbbá ahol a belső sugárterhelés, valamint a radioaktív szennyeződés fellépése kizárható (például lámpagyártás), nyitott radioaktív készítményeket rendszeresen felhasználni csak izotóplaboratóriumban szabad.

5.1.2. Az ipari, mezőgazdasági és kutatási célú nyomjelzéses vizsgálatokat, a környezetben történő felhalmozódás csökkentése érdekében, lehetőleg rövid (néhány óra, néhány nap) felezési idejű radioizotópokkal kell végezni.

5.1.3. Nyitott radioaktív készítmények felhasználásával kapcsolatos előkészítő tevékenység csak izotóplaboratóriumban végezhető.

5.1.4. Új izotóplaboratóriumot létesíteni, meglévőt átalakítani, csak sugárvédelmi szakértő által készített sugárvédelmi terv és sugárbiztonsági leírás alapján, a területileg illetékes SD engedélyének birtokában lehetséges.

5.1.5. Izotóplaboratórium létesítését a területileg illetékes SD engedélyezi. A szakhatósági állásfoglalások beszerzése a SD feladata. A létesítés engedélyezését hivatalos levélben kell kérni, amelyhez sugárvédelmi és sugárbiztonsági tervet, illetve leírást, valamint adatszolgáltató mellékletet kell csatolni és ki kell fizetni az eljárásban közreműködő SD és szakhatóságok igazgatási-szolgáltatási díjait és illetékeit.

5.1.6. A sugárvédelmi és sugárbiztonsági terv szöveges szakértői leírásból, valamint az izotóplaboratóriumot és környezetét részletesen és áttekinthetően ábrázoló helyszínrajzból álljon.

5.1.7. Új izotópdiagnosztikai vagy izotópterápiás munkahely létesítése csak akkor engedélyezhető, ha a létesítéshez az illetékes szakmai kollégium hozzájárul.

5.18. Egészségügyi intézmények szakmai minimumfeltételeinek a teljesülését az intézmény tevékenységi engedélyét kiadó hatóság ellenőrzi.

### **5.2. Nyitott radioaktív készítményekkel végzett tevékenységek engedélyeztetése**

5.2.1. A tevékenységi engedély kiadását hivatalos levélben, adatszolgáltató melléklet csatolásával kell kérelmezni és ki kell fizetni az eljárás igazgatási szolgáltatási díját. A területileg illetékes SD az engedélyt a tevékenység sugárvédelmi, tárgyi, személyi

feltételeinek a helyszíni ellenőrzése alapján adja ki.

5.2.2. A sugárveszélyes tevékenység beszüntetését, a tevékenység beszüntetése előtt minimum 30 nappal az engedélyező hatóságnak be kell jelenteni, egyúttal kérve az engedély visszavonását. Mindazokat a helyiségeket, amelyekben nyitott radioaktív készítményeket vagy zárt kalibráló sugárforrásokat felhasználtak, inaktív tevékenység céljaira mindaddig nem szabad igénybe venni, ameddig a hatóság a munkaterületet inaktívvá nem nyilvánította, azaz a tevékenység hatósági felügyeletét be nem szüntette.

5.2.3. Nyomjelzéses vizsgálatoknál az izotóplaboratóriumon kívüli felhasználást vizsgálati típusonként kell megtervezni és engedélyeztetni. Új eljárás bevezetéséhez az engedélyt, OSSKI szakvélemény alapján, a területileg illetékes SD adja ki. Ismételt nyomjelzéses vizsgálatot nem kell újra engedélyeztetni, de a vizsgálat helyét és idejét előre be kell jelenteni a SD-nak.

### **5.3. Személyi feltételek**

5.3.1. Sugárveszélyes munkahelyen csak olyan személy foglalkoztatható, aki a Rendeletben előírt sugárvédelmi képzettséggel rendelkezik. A képzettség megszerzése a munkába állásnak nem feltétele, mivel a Rendelet szerint a munkavállaló megfelelő képzettségű személy felügyelete mellett a vizsga letételéig, de legfeljebb 1 évig tanfolyami sugárvédelmi képzettség nélkül is foglalkoztatható.

5.3.2. Az izotóplaboratórium új dolgozóit azonban a munkába lépés megkezdésekor, rendszerint az első munkanapon, az MSSZ alapvető sugárvédelmi és helyi biztonsági előírásaiból késedelem nélkül ki kell oktatni. Az oktatás megtörténtéért a munkahelyi sugárvédelmi megbízott a felelős. Az oktatás megtörténtét írásban kell dokumentálni.

5.3.3. Sugárveszélyes munka végzéséhez egyidejűleg legalább két munkavállaló jelenléte szükséges. Sugárveszélyes munkahelyen és munkakörben csak olyan személy dolgozhat, aki 18. életévét már betöltötte, és az egészségügyi követelményeknek megfelel.

5.3.4. Sugárveszélyes munkahelyen dolgozó nő terhességét köteles a munkahely vezetőjének bejelenteni, aki írásban szabályozza a terhes nő munkakörülményeit. A terhes nőt a bejelentést követően azonnal mentesíteni kell az ellenőrzött területen végzett munka alól.

5.3.5. Inkorporáció lehetőségével járó (nyitott izotópos) munka alól mentesíteni kell azt a nőt is, aki gyermeket szoptat (anyatejet ad).

### **5.4. A sugárvédelem helyi szervezete**

A sugárvédelem helyi szervezete (sugárvédelmi szolgálat) legalább egy munkahelyi sugárvédelmi megbízottból és helyetteséből áll. A sugárvédelmi szolgálat feladatait a Rendelet 8. sz. melléklete tartalmazza.

### **5.5. A sugárvédelem helyi szabályzata (Munkahelyi Sugárvédelmi Szabályzat)**

A Rendelet 6. számú melléklete előírásainak megfelelően Munkahelyi Sugárvédelmi Szabályzatot (MSSZ) kell összeállítani, amelyet a területileg illetékes SD-al jóvá kell hagyatni. A sugárvédelem helyi szervezetének tagjait az MSSZ függeléke tartalmazza. Az MSSZ függeléke az SD engedélye nélkül is módosítható.



## **6. NYÍLVÁNTARTÁS, TÁROLÁS, INTÉZMÉNYEN BELÜLI SZÁLLÍTÁS, HULLADÉKKEZELÉS**

### **6.1. Nyitott radioaktív készítmények nyilvántartása.**

6.1.1. A 11/2010. (III.4.) KHEM nyilvántartási rendelet értelmében az engedélyesnek a zárt sugárforrásokról, a nyitott radioaktív készítményekről, és a radioaktív hulladékokról elkülönített nyilvántartást kell vezetni, beleértve a készlet változások nyilvántartását is, a radioaktív anyagok központi nyilvántartása által támogatott elektronikus formában (RADIUM program).

6.1.2. A RADIUM program kötelező vezetése mellett, a nyitott radioaktív készítmények napi felhasználásáról célszerű helyi nyilvántartást is vezetni.

6.1.3. A nyilvántartások és a készletváltozások folyamatos vezetéséért felelős személy(ek) nevét az MSSZ-ben fel kell tüntetni.

### **6.2. Nyitott radioaktív készítmények tárolása**

6.2.1. Radioaktív anyagot (készítményt) használaton kívül az illetéktelen hozzáférést megakadályozó módon, elzárva, engedélyezett tároló helyen kell tartani. A tároló hely a meglaboratórium különleges felszerelési tárgya (trezor, konténer, tárolókút, hűtőszekrény, stb.), vagy külön tároló-helyiség lehet.

6.2.2. A tároló helynek (különleges felszerelési tárgynak, külön tároló helyiségnek) zárhatónak és a sugárveszély tárcsajelével, valamint az izotóptároló felirattal megjelöltnek kell lennie.

6.2.3. A tároló hely (különleges felszerelési tárgy, külön helyiség) külső hozzáférhető felületén a környezeti dózisegységet teljesítmény a 20  $\mu\text{Sv/h}$  értéket nem haladhatja meg.

6.2.4. A radioaktív anyagot a munka, ill. a munkanap befejezésekor a tároló-helyére kell visszavinni. Ahol a munkatechnológia el nem hárítható következményeként ez nem teljesíthető, ott az ideiglenes tárolás helyét megfelelő figyelmeztető jelzéssel kell ellátni.

6.2.5. Radioaktív anyag tárolására szolgáló egyes különleges felszerelési tárgyak (pl. trezorok, kutak) esetében a belső felépítés (árnyékolt fiókok, rekeszrendszer, saját árnyékolt tartó, stb.) tegye lehetővé a benne tárolt sugárzó anyagok elleni védelmet a tároló (ajtó) nyitott helyzetében is. Ugyanakkor tegye lehetővé a tárolt készítmények gyors és egyértelmű azonosítását.

6.2.6. Robbanás-, tűz-, korrózió-, és egyéb veszélynek fokozottan kitett helyen, ill. helyiségben radioaktív anyagot még átmenetileg sem szabad tárolni.

6.2.7. Állandó hűtést igénylő radioaktív anyagot hűtőszekrényben kell elhelyezni, amelyet ha szükséges, külső sugárzás ellen védő árnyékoló réteggel kell felszerelni.

### **6.3. Belső szállítás**

6.3.1. Radioaktív anyagok intézményen belüli szállítása, csak az MSSZ-ben meghatározott eszközzel és sugárvédelem mellett történhet.

6.3.2. Rendszeres szállítások esetén külön szállító tartóknak, konténereknek kell rendelkezésre állniuk.

6.3.3. A speciálisan kialakított szállítótartón (kazettán, dobozon, stb.) figyelmeztető felíratnak és/vagy tárcsajelnek utalnia kell a sugárveszélyre. Ahol praktikus, felírat jelezze a szállított tartalmat is.

6.3.4. Radioaktív anyag rendszeres szállítása esetén ki kell jelölni a szállítás útvonalát, a szállítás módját, a szállításért felelős személyt.

6.3.5. Folyadék szállítása esetén a radioaktív anyagot tartalmazó edényt megfelelő mennyiségű nedvszívó anyagot tartalmazó, nagyobb tartályba (tálcára) kell helyezni.

#### **6.4. Hulladékkezelés**

6.4.1. Szilárd radioaktív hulladékot pedállal ellátott, jól záródó, belül kiemelhető zsákkal felszerelt hulladéktartályban kell összegyűjteni.

6.4.2. Folyékony radioaktív hulladékot törhetetlen burkolattal körülvett, jól záródó tárolóedényben kell elhelyezni.

6.4.3. Inaktív hulladékot a radioaktív hulladéktól különválasztva kell gyűjteni.

6.4.4. Külön-külön kell gyűjteni a folyékony és szilárd, a biológiai és szerves, a 65 napnál rövidebb, ill. hosszabb felezési idejű radioaktív hulladékot.

6.4.5. Ha a laboratóriumi hulladékgyűjtő felszínén a dózisteljesítmény a 20  $\mu\text{Sv/h}$  értéket meghaladja, a hulladékot tartalmazó, kiemelhető zsákokat a külön radioaktív hulladéktároló helyiségben kell elhelyezni.

6.4.6. A hulladéktárolóban lévő anyagokon – jól olvashatóan - fel kell tüntetni a hulladék jellegét, az izotóp fajtáját, a benne lévő aktivitás becsült értékét és a leadás (elhelyezés) dátumát.

6.4.7. Radioaktív hulladék kezelésének módja vagy helyben történő lebomlásig tárolás vagy radioaktív hulladéklerakóban történő végleges elhelyezés („temetés”) lehet.

6.4.8. Folyékony radioaktív hulladékot kiönteni vagy hígítással kiönteni tilos.

6.4.9. Lebomlásig tárolni a 65 napnál rövidebb felezési idejű radioaktív hulladékot kell az izotóplaboratórium radioaktív hulladéktárolójában.

6.4.10. Izotóplaboratóriumban keletkező hulladék kezeléséről praktikus az aktivitás koncentráció és a hulladék mennyisége alapján lehet dönteni. A mentességi szint alatti aktivitás koncentrációjú hulladékot nem kell radioaktív hulladékként kezelni. Amennyiben azonban a szennyezett hulladék nagy mennyiségű és a hulladékban felhalmozott aktivitás aktuális értéke eléri vagy meghaladja a GBq nagyságrendet, a hulladék kezelésének a módját, felszabadítási elemzés alapján, az OTH-val engedélyeztetni kell.

6.4.11. Amennyiben a fizikai bomlás során, egy radioaktív sugárforrás, illetve készítmény aktivitása a vonatkozó mentességi szint alá csökken, akkor a sugárforrás, illetve készítmény országos nyilvántartása automatikusan megszűnik, továbbá a külön nyilvántartásból is, ha van ilyen, törölhető. A mentességi szint alatti aktivitású sugárforrás, illetve készítmény a továbbiakban, elvben, inaktív hulladékként kezelhető. Nem szabad azonban megfeledkezni arról, hogy a készítmény csomagolásáról a sugárveszélyre utaló megkülönböztető jelzéseket, amennyiben vannak ilyenek, a kidobás előtt el kell távolítani.

6.4.12. A rövid felezési idejű egykori radioaktív anyagok, miután aktivitásuk a háttér fölé már nem mutatható ki, a gyakorlatban is inaktív hulladékként kezelhetők. A hosszabb felezési idejű sugárforrások, készítmények mentességi szint alatti aktivitása azonban még

hosszú ideig megmarad. A sugárvédelmi jogszabályok ugyan nem rendelkeznek erről, de a gyakorlatban ügyeljünk arra, hogy a lassabban bomló lecsengett sugárforrások ne kerüljenek avatatlan kezekbe, illetve ne kerüljenek kommunális hulladékba.

## 7. MUNKAHELYI ELLENŐRZÉSEK

7.1. Ahol nyitott radioaktív anyagokkal végeznek munkát, ott mindig fellép a radioaktív szennyeződés veszélye, ezért ezen munkahelyek szennyezettségét rendszeresen ellenőrizni kell. A meglaboratórium felszereléséhez, a sugárzás típusának megfelelően, a  $\beta$ - $\gamma$  vagy az  $\alpha$ - $\beta$  szennyezettség-mérő hozzátartozik.

7.2. Azoknak az A és B szintű munkaterületeknek a ki- és bejáratát, ahol fennáll a radioaktív szennyeződés véletlen kikerülésének veszélye, olyan személyzsilipként kell kialakítani, ahol szennyezettség-mérő, kéz és láb, vagy egésztest monitor van felszerelve.

7.3. 100 MBq-nél nagyobb aktivitású gamma-sugárzó radioizotópok felhasználása esetén gamma-dózisteljesítmény mérőt (sugárvédelmi dózismérőt) is be kell szerezni.

7.4. A sugárvédelmi dózismérőket és a felületi szennyezettség-mérőket két évente hitelesíttetni kell az MKEH Budapesti Mérésügyi és Műszaki Biztonsági Hatóság Metrológiai Főosztályával (volt OMH, 1124 Budapest, Németvölgyi út 37-39).

7.5. Azokban az izotóplaboratóriumokban, ahol a béta-sugárzás részecskéinek maximális energiája nem éri el a 150 keV-ot (pl.  $^3\text{H}$ ,  $^{63}\text{Ni}$ ,  $^{14}\text{C}$ ), a szennyezettség ellenőrzése dörzsminta vétellel és folyadék szcintillációs kiértékeléssel is történhet.

7.6. Nyitott radioaktív készítményekkel végzett bármilyen munka befejezése után, de legalább a munkaidő végén, indokolt esetben a munka megkezdése előtt, a munkahely radioaktív szennyezettségét ellenőrizni kell.

7.7. A meglaboratóriumból semmiféle olyan felszerelési tárgyat, műszert, védőeszközt, stb., aminél a radioaktív szennyeződés lehetősége nem zárható ki, szennyezettség ellenőrzés nélkül kivinni nem szabad.

7.8. Ha munka közben felmerül annak a gyanúja, hogy a munkahely, kéz, ruha stb. beszennyeződött, azonnal ellenőrző mérést kell végezni. E célra mindenki részére könnyen hozzáférhető helyen alkalmas szennyezettség-vizsgáló mérőeszközt kell tartani.

7.9. A radioaktív szennyeződés fokozott kockázatával járó műveletek után, a kéz szennyezettséget még a védőkesztyű lehúzása előtt, majd utána is ellenőrizni kell. Radioaktív szennyezettség esetén a védőkesztyűket még a kézen gondosan meg kell tisztítani.

7.10. Az izotóplaboratóriumból a szabadba jutó radioaktív anyag mennyiségét az illetékes környezetvédelmi hatóság szükség esetén ellenőrizheti.

7.11. Az orvosi és a C szintű ipari izotóplaboratóriumok meglaboratóriumából elfolyó szennyvizek aktivitás koncentrációja nem közelíti meg a vonatkozó mentességi szintet. Ezeket a szennyvizeket tehát nem kell folyékony radioaktív hulladékként külön rendszerrel gyűjteni és kezelni, azonban szennyezettségük ellenőrzésének a lehetőségéről gondoskodni kell.

7.12. Az izotópos mosogatók ellenőrzési lehetősége a szifonba szerelt mintavevő csappal biztosítható. Nagyobb létesítmények esetén, ahol több izotóplaboratórium, ezek között B szintű is működik, az ellenőrzés lehetősége aknás gyűjtő, pihentető átfolyó létesítésével teremthető meg.

7.13. A szintű és B szintű izotóplaboratóriumok esetén már szükségessé válhat szeparált folyékony radioaktív gyűjtő és kezelő rendszer létesítése.

7.14. Orvosi izotóplaboratóriumok esetében egyedül a kórházi elhelyezésű jódtérapiás betegek aktív vizeletét kell az első három napon elkülönített csőrendszerrel összegyűjteni. Az összegyűjtött aktív vizeletet lebomlásig kell tárolni, majd a radioaktív szennyezettség ellenőrzése után a szennyvíz a kommunális csatornába bocsátható.

7.15. Izotóplaboratóriumok levegőbe és vízbe történő radioaktív kibocsátásaira a levegőbe és vízbe történő radioaktív kibocsátásokról és azok ellenőrzéséről szóló 15/2001. (VI.6.) KöM rendelet kibocsátási határértékei érvényesek. A kiemelt létesítményeket (A szintű izotóplaboratórium) leszámítva izotóplaboratóriumok esetében külön létesítményi határérték megállapítására és engedélyeztetésére nincs szükség.

7.16. Kiemelt létesítmények környezetében, a kibocsátás kockázata jellegének és mértékének megfelelő, az engedélyező hatóság által előírt környezet ellenőrző rendszert kell létesíteni.

## **8. A SZEMÉLYI SUGÁRTERHELÉSEK ELLENŐRZÉSE**

### **8.1. A külső sugárterhelés ellenőrzése**

8.1.1. A sugárterhelés ellenőrzése szempontjából a munkavállalókat két osztályba kell sorolni. „A” besorolású munkavállalók azok, akiknél fennáll a lehetősége annak, hogy az évi effektív dózisuk meghaladhatja a 6 mSv értéket, vagy a szervdózis korlátok 3/10 részét. „B” besorolásúak azok, akiknél nem áll fenn ez a lehetőség. Az „A” besorolású munkavállalók külső forrásból eredő sugárterhelésének személyi dozimetriai ellenőrzése kötelező.

8.1.2 A külső sugárterhelés rendszeres központi személyi dozimetriai ellenőrzését az OSSKI Országos Személyi Dozimetriai Szolgálat szervezi és végzi. Az ellenőrzéshez szükséges dózismérőket az OSSKI szerzi be és adja ki használatra.

8.1.3. A személyi dózismérők viselési helye a mellkas bal oldala, a védőöltözet alatt, hátlapjával a test felé. Ellenőrzött területen a dózismérő viselése a teljes munkaidő alatt kötelező. A Rendelet szerint azt a munkavállalót, aki személyi dózismérő viselésére kötelezett, de a dózismérőt a sugárvédelmi szolgálat figyelmeztetése ellenére sem viseli, vagy nem rendeltetésszerűen használja, a sugárterheléssel járó munkavégzéstől a munkáltató eltiltja.

8.1.4. A dózismérőt olyan helyen kell tárolni, ahol járulékos sugárzás nem érheti. A dózismérő kezelése, vagy viselése során nem sérülhet meg, és illetéktelenek nem férhetnek hozzá.

8.1.5. A személyi dozimetriai ellenőrzés adatait a sugárvédelmi szolgálat (sugárvédelmi megbízott) által folyamatosan vezetett személyi nyilvántartásban kell rögzíteni és 30 éven át megőrizni.

8.1.6. Nem tervezett rendkívüli sugárterhelés, vagy annak gyanúja esetén, a sugárvédelmi megbízott köteles a dózismérőt az OSSKI-nak rendkívüli kiértékelésre

haladéktalanul megküldeni.

## **8.2. A belső sugárterhelés ellenőrzése**

8.2.1. Azokban az izotóplaboratóriumban, ahol fennáll az 1 mSv lekötött effektív dózisu éves belső sugárterhelés kialakulásának kockázata, a munkavállalók személyi ellenőrzését belső szennyeződés, illetve belső sugárterhelés vizsgálatával is ki kell egészíteni. A belső szennyeződés ellenőrzését olyan, a napi rutintól eltérő, munkafázis után is indokolt elvégezni, ami a belső szennyeződés fokozott kockázatával jár.

### *8.2.2. Munkahelyi előszűrés*

A belső sugárterhelés ellenőrzése kétlépcsős. Első lépésként a belső szennyeződés ellenőrzését kell a munkahelyen rendelkezésre álló eszközökkel végrehajtani. Azokban az izotóplaboratóriumokban, ahol a belső sugárterhelés ellenőrzése indokolt, az MSSZ-ben rögzíteni kell a munkahelyi előszűrés cselekvési szintjeit. A cselekvési szint túllépése esetén a belső sugárterhelést akkreditált laboratóriummal meg kell vizsgáltatni.

### *8.2.3. A belső sugárterhelés vizsgálata*

Inkorporáció reális veszélyének, illetve gyanújának esetében az érintett dolgozók személyi sugárvédelmi ellenőrzését, a belső sugárterhelés ellenőrzésével is ki kell egészíteni. Az alkalmazott módszer gamma-sugárzók esetében egésztest számlálás, béta-sugárzók esetében, pl. vizelet analízis. A belső sugárterhelés vizsgálatát végző laboratóriumnak akkreditációval kell rendelkeznie.

8.2.4. A belső sugárterhelés ellenőrzési kötelezettségét a területileg illetékes SD állapítja meg. A vizsgálat módszerét és gyakoriságát, az eredmények nyilvántartásának módját az MSSZ-ben kell rögzíteni. Az ellenőrzési kötelezettség megállapításához az OSSKI Módszertani Levelet adott ki. ([www.osski.hu](http://www.osski.hu))

8.2.5. A Rendelet értelmében a belső dozimetria eredményeit a személyi dózisos országos nyilvántartását végző Országos Személyi Dozimetriai Szolgáltatnak kell megküldeni.

8.2.6. Radiojód terápiát alkalmazó egészségügyi dolgozóknál és radiojód kezelésben részesülő betegek ápolóinál, rendszeres pajzsmirigy-vizsgálatot kell jód inkorporációra végezni.

## **9. RADIOAKTÍV ANYAGGAL KAPCSOLATOS BALESETEK MEGELŐZÉSE ÉS ELHÁRÍTÁSA. SZENNYEZETTSÉG MENTESÍTÉS**

9.1. Minden olyan balesetet, nem tervezett rendkívüli eseményt, amely radioaktív anyaggal kapcsolatos, illetve amelynek a következménye sugárvédelmi szempontból nem hagyható figyelmen kívül, az engedélyező hatóságnak késedelem nélkül be kell jelenteni.

9.2. Azt a személyt tekintjük sugársérültnek, aki 250 mSv effektív dózist meghaladó, illetve a bőrfelület egy részén 6 Gy-nél, a szemlencsében 2 Gy-nél, vagy egyéb egyes szervekben 3 Gy-nél nagyobb elnyelt dózist kapott. A sugársérültet, illetőleg akinél ennek gyanúja fennáll, 24 órán belül orvosi vizsgálatnak kell alávetni, szükség esetén kezelésben kell részesíteni.

9.3. A sugársérült vagy az arra gyanús személy szakellátása a Rendelet 12. számú mellékletben meghatározott, kijelölt egészségügyi intézményekben történik.

9.4. Minden munkahelyre vonatkozóan fel kell mérni, hogy - a munkahelyen végzett tevékenység jellegétől függően - milyen balesetek fordulhatnak elő. Ennek megfelelően balesetelhárítási és intézkedési tervet kell készíteni.

9.5. A balesetelhárítási és intézkedési tervben foglaltakat oktatni és gyakoroltatni kell, melyekről jegyzőkönyvet kell készíteni.

9.6. A munkahelyen ki kell függeszteni azoknak a személyeknek a nevét, címét és telefonszámát, akiket sugárbaeset alkalmával haladéktalanul értesíteni kell.

9.7. Egyéb egészségkárosodással (vérzés, zárt, vagy nyílt törések, bőrfelületek sebzése, égés, stb.) együtt előforduló sugárbaeset esetén nem a sugársérült ellátása, hanem az életmentés az elsődleges. Ezt a baleseti ellátás általános szabályai szerint kell elvégezni.

9.8. Ha személy, munkahely vagy környezet baleset vagy más esemény (a technológia be nem tartása, üzemzavar, stb.) következtében sugárzó anyaggal a szabályos körülményeket túllépő mértékben szennyeződött, a szennyeződést előidéző munkafolyamatot azonnal meg kell szüntetni és haladéktalanul intézkedni kell a személyek és tárgyak további szennyeződésének megakadályozására. Az érintett területet el kell határolni.

9.9. A szennyeződött szemet vízzel, a száj- és az orrüreget vízzel vagy 0,9 %-os konyhasó oldattal kell kiöblíteni.

9.10. Nyitott radioizotópos munkahelyen nedves módszerrel kell takarítani, és legalább havonta egyszer nagytakarítást kell tartani (mosható falak, ajtók, padlózat, berendezési tárgyak lemosása).

9.11. Minden meglelaboratórium feltűnően megjelölt és csak ott használható takarító eszközzel rendelkeznek.

9.12. Azokat a laboratóriumi eszközöket, tárgyakat, ruházati cikkeket és anyagokat, amelyek nem dekontaminálhatók az MSZ 62-7:2011 szabványban megadott érték alá, radioaktív hulladékként kell kezelni.

9.13. Felületek szennyeződés-mentesítésénél a tisztítást a kevésbé szennyezett hely felől felitatással, majd a nedves vattára szórt dekontamináló szerrel való dörzsöléssel kell kezdeni és csak utána szabad alkalmazni nagyobb mennyiségben a dekontamináló oldatot. Ha a felület hordozómentes, vagy nagy fajlagos aktivitású radioaktív anyaggal szennyeződött, akkor a radioaktív elem azonos vegyületű, stabil izotópját tartalmazó szerrel kell kezdeni a dekontaminálást.

9.14. Nagyobb mennyiségű aktív folyadék kiömlésénél az oldatot távpipettával kell felszívni és üvegbe gyűjteni, majd a hátramaradt részt szűrőpapírral kell felitatni. Ezután a radioaktív anyag és a szennyezett felület minősége szerint kell eljárni.

9.15. Jól mosható felületet a kiömlött anyag oldószerével, majd vízzel kell lemosni.

9.16. A nem fixált (eltávolítható) felületi szennyezettséget a lehetséges minimumig kell eltávolítani.

9.17. Mindazokat a felületeket, amelyeken a dekontaminálás és reális kivárási idő után a fixált szennyeződés meghaladja a felületi szennyezettség MSZ 62-7:2011 szerinti beavatkozási szintjének a tizedrészét, a megfelelő mélységig el kell távolítani. Ha ez nem

lehetséges, ezeket a felületeket lefedéssel meg kell jelölni.

9.18. Üveg neműk tisztítását krómkénsavas oldattal, salétromsavval, ammónium-citráttal vagy más alkalmas anyaggal kell végezni.

9.19. A textilálya akkor adható inaktív mosodába, ha szennyezettsége a - munkahelyen viselt védőruházatra az MSZ 62-7:2011-ben megadott szennyezettség beavatkozási szintnél - egy nagyságrenddel kisebb.

9.20. A 65 napnál rövidebb felezési idejű izotópokkal szennyezett textilálynál a lebomlás tárolással kivártható. A tárolásra használt műanyag zsákokon el nem távolítható módon fel kell tüntetni a szennyező izotóp megnevezését és a tárolás kezdetének dátumát.

9.21. A 65 napnál hosszabb felezési idejű sugárzó anyaggal szennyezett textilákat külön kell gyűjteni, tárolni, majd ezt követően a sugárvédelmi megbízott utasítása szerint mosatni.

9.22. A dekontamináló mosást mindaddig meg kell ismételni, amíg a szennyezettség a mosás következtében csökken. Ha az ismételt mosás vagy tárolás után a szennyezettség meghaladja az MSZ 62-7:2011 szerinti beavatkozási szintet, a textilákat radioaktív hulladékként kell kezelni.

9.23. Nyitott radioaktív készítményeket felhasználó laboratóriumban minimális mentesítő készletet kell készletben tartani. A munkahely vezetőjének feladata gondoskodni a készlet növeléséről a laboratórium munkahelyeinek, a dolgozók létszámának, a felhasznált radioaktív készítmények mennyiségének és minőségének arányában.

9.24. Minimális mentesítő (dekontaminációs) készlet (2 fő részére):

- 2 db 25 cm-es csipesz,
- 2 db 15 cm-es csipesz,
- 5 pár gumi- vagy műanyag kesztyű talkumozva,
- 5 pár cipőre húzható műanyag papucs,
- 1000 g - a munkahely felületének lemosására legalkalmasabb - mosó- vagy mosogatószer,
- 1000 g vatta,
- 500 ml 10 %-os trinátrium-foszfát oldat,
- 1000 ml 2%-os technikai minőségű Komplexon III. oldat elsősorban testfelületek mentesítésére,
- 1000 ml 10 %-os sósav vagy salétromsav, kizárólag tárgyak mentesítésére,
- 5 db nagyméretű műanyagzsák hulladék gyűjtésére,
- 1 db szemöblítő pohár,
- 500 ml 0,9 %-os konyhasó oldat,
- amennyiben az izotóp laboratórium olyan radioaktív vegyületet használ fel, melynek mentesítéséhez speciális oldat vagy oldószer szükséges, ebből 500 ml-t kell készletben tartani.

9.25. A mentesítő készletet könnyen elérhető, felirattal megjelölt helyen kell tárolni, és

használatára a dolgozókat ki kell oktatni.

9.26. A radioaktív anyagokkal szennyezett felületek megjelölésére legalább 3 db sugárveszélyre utaló tárcsajelket kell tartani.

9.27. A munkahely falainak, padlójának, felszerelésének szennyeződése esetén a szennyezett felületek mentesítése - a munkahelyi sugárvédelmi megbízott irányításával - az ott dolgozók feladata.

## **10. NYITOTT RADIOAKTÍV KÉSZÍTMÉNYEKEL VÉGZETT MUNKÁK ÁLTALÁNOS ELŐÍRÁSAI**

10.1. A sugárveszélyes munkahelyen dolgozó köteles munkáját úgy végezni, hogy mind a környezet (munkatársai), mind saját maga sugárterhelése minimális legyen. Köteles használni azokat az eszközöket, amelyekkel megakadályozható, hogy az izotóplaboratóriumból a környezetbe radioaktív anyag ellenőrizetlenül kikerüljön.

10.2. Radioaktív anyagoknak élelmiszerekbe, élelmezési és kozmetikai anyagokba, játékokba és gyógyszerekbe való bevitelének általános tilalma alól azok az orvosi vizsgálatok kivételként képeznek, ahol a beteg ételbe keverve veszi be a radiofarmakont.

10.3. Izotóplaboratóriumban a sugárveszélyes műveletek helyes végrehajtásához írásos utasítások álljanak rendelkezésre.

10.4. Fokozottan sugárveszélyes új műveletet annak bevezetése előtt inaktív körülmények között be kell gyakorolni.

10.5. Az izotóplaboratórium helyiségcsoportjában egy speciális helyiséget, az ún. „meleglaboratórium”-ot kell kialakítani a nyitott radioaktív készítmények fogadására, tárolására, esetenként előállítására (izotópgenerátor), felhasználásra történő előkészítésére, osztására, az előkészített adagok aktivitásának a mérésére. Berendezésbe nem beépített zárt sugárforrások tárolása is csak a meleglaboratóriumban történhet.

10.6. Az izotóplaboratórium területét, a Rendelet vonatkozó előírásai szerint, ellenőrzött vagy felügyelt területnek kell kijelölni.

10.7. Az ellenőrzött területen csak a nyitott felhasználással kapcsolatos tevékenységek végezhetők. Az ellenőrzött területnek legyenek fizikai határai. Az ellenőrzött terület bejáratát a sugárveszély tárcsajelével és az engedély nélküli belépést tiltó felirattal kell megjelölni.

10.8. Radioaktív anyagot tartalmazó berendezést, konténert, szállító eszközt, továbbá mindazon helyiségeket ahol radioaktív anyaggal dolgoznak, a sugárveszély jelével kell ellátni.

10.9. A laboratórium rendjét, valamint a nyitott radioaktív készítménnyel végzett munka rendjét az MSSZ-ben kell meghatározni.

10.10. A meleglaboratóriumban az MSSZ-ben előírt egyéni védőfelszerelés (legalább védőköpeny, védőkesztyű) viselése kötelező. A látogatóknak is viselniük kell a számukra előírt védőfelszerelést (legalább védőköpeny, ahol indokolt cipővédő, sapka, stb.) A csak a meleglaborban viselendő védőfelszerelés tárolása lehetőleg a meleglabor előterében, vagy egy csatlakozó öltözőben történjék.

10.11. Nyitott radioaktív készítményekkel, vagy ilyen készítményt tartalmazó bármilyen eszközzel végzett művelet csak védőkesztyűben végezhető. Ahol ez indokolt (pl. jó



készítmények) két védőkesztyű felhúzása ajánlott. A védőkesztyűk, amennyiben az ellenőrzés szerint szennyeződtek, csak egyszer használhatók. Használat után a nem ellenőrzött védőkesztyűk potenciálisan radioaktivitással szennyezett hulladékként kezelendők.

10.12. Az egyes munkafolyamatokat szűrőpapírral letakart tálcák felett kell végezni, hogy törés, stb. esetén a munkahely ne szennyeződjék. A fogókat, pipettákat és minden egyéb szennyezett laboratóriumi eszközt használat után a fent leírt tálcákra kell helyezni. A szűrőpapír borítást már a legkisebb elszennyeződés esetében is cserélni kell.

10.13. Radioaktív folyadékok átöntésénél nagy gondot kell fordítani az elcseppenés vagy kiömlés elkerülésére.

10.14. Amennyiben a kéz szennyeződött, a szennyezett kéz tisztítását azonnal meg kell kezdeni. Szennyezett kézzel bármit megfogni tilos.

10.15. A meglelaboratórium takarítását legalább alapfokú sugárvédelmi képzettségű takarító személyzet, külön - a laboratóriumban biztosított tároló helyen tartandó - takarító eszközökkel, az arra a célra kiadott védőruhában végezze.

10.16. Minden olyan helyiségben, ahol radioaktív szennyeződés felléphet, biztosítani kell a kézmosási lehetőséget. A csaptelep könyökkel, lábbal vagy infra vezérléssel legyen nyitható. Kéztörlésre vagy eldobható papírkendő, vagy forró levegős szárító használható.

10.17. A meglelaboratóriumban, vagy ha van, a csatlakozó mosogató, dekontamináló helyiségben biztosítani kell a radioaktivitással nyomokban szennyezett eszközök mosogatási lehetőségét. Kis mosogatási igény esetén erre a célra egy mély aknás konyhai mosogató is megfelel. A konyhai mosogató, ha a 10.16. szakasz szerinti feltételeknek megfelel, kézmosóként is használható.

10.18. A nagyon szennyezett eszközök nem mosogathatók. Például a nagyobb aktivitás koncentrációjú folyadékok szállító tartályainak a falán kiöntés után is számottevő kitapadt aktivitás maradhat vissza. Ezeknek a göngyölegeknek a mosása természetesen tilos, az „üres” üvegcskéket szilárd radioaktív hulladékként össze kell gyűjteni.

10.19. Radioaktív anyaggal végzett műveletekhez a szükséges eszközöket előzetesen gondosan elő kell készíteni. Egyszer-használatos tűk átjárhatósága, fecskendők dugattyúhibái, fecskendő falának repedései, steril fiziológiás sóoldattal előzetesen ellenőrizendő.

10.20. Radioaktív készítményt fedetlen (csupasz) kézzel megfogni tilos. 1 GBq-nél nagyobb aktivitású zárt gamma forrás, ill. 0,1 GBq-nél nagyobb aktivitású béta forrás kezeléséhez hosszúszerű csipeszt, távfogót, vagy távvezérlést kell alkalmazni.

10.21. Az izotóplaboratóriumban, amennyiben lehetséges, egyszer-használatos eszközöket kell használni.

10.22. Porlódással, párologással járó műveletet megfelelő elszívófülkében vagy szárazkamrában kell végezni.

10.23. Nyitott felszínű folyadékot szakszerűen tárolni és ezekkel kémiai műveleteket végezni, csak elszívó berendezéssel ellátott fülkében szabad.

10.24. A munkahelyen lévő elszívó rendszert a munkakezdés előtt kell megindítani. Az előzetes elszívás időtartamát - a munkák jellegét és a szellőzés-technikai adottságokat

figyelembe véve - helyileg kell meghatározni

10.25. A laboratórium aktív helyiségeiben enni, inni, dohányozni, kozmetikai készítményeket használni, az arcot kézzel vagy a laboratórium felszerelési eszközeivel érinteni tilos!

10.26. Izotópos munkahelyen szájjal pipettázni tilos!

10.27. Radioaktív anyag inkorporációját vagy ennek gyanúját a dolgozó köteles a munkahely vezetőjének és a sugárvédelmi megbízottnak azonnal bejelenteni.

## 11. IZOTÓPDIAGNOSZTIKA

11.1. A Magyarországon gyakrabban alkalmazott in vivo izotópdiagnosztikai módszerek leírását a Nukleáris Medicina Szakmai Kollégium Kapcsos Könyve tartalmazza. A szakmai protokollok nem kötelező jellegűek, ugyanakkor segítenek a módszerek helyes gyakorlatának a követésében.

11.2. A radioaktív gyógyszerekkel történő műveletek során be kell tartani mind a sugárvédelemre, mind a gyógyszer-technológiára vonatkozó általános követelményeket.

11.3. Betegeknek dozírozott radioaktív gyógyszeren fel kell tüntetni a sugárzó radioaktív izotóp fajtáját, az aktivitás nagyságát és időpontját, valamint a beteg nevét.

11.4. Használatban lévő izotópgenerátort ólom árnyékolásban kell tartani.

11.5. Technécium készítmények szétosztását, hígítását, fecskendőbe töltését, aktivitásmérését munkatálca árnyékolásának védelmében kell végezni. A munkatálca legalább 2 mm ólom-egyenértékű ólomüveget (ami védi a fejet és a szemet) illetve a törzs irányában legalább 2 mm vastag ólomlemez árnyékolást tartalmazzon. Ügyelni kell arra, hogy az ólomüveg és az ólomlemez találkozásánál rés ne keletkezzen. (2 mm ólom a technécium 140 keV energiájú sugárzásának 99%-át elnyeli)

11.6. 100 MBq-nél nagyobb aktivitású technécium készítmények kezelésekor, a fecskendőbe töltéskor és a beadáskor ólomgumi köpenyt kell viselni. (0.5 mm ólom-egyenértékű ólomgumi köpeny a sugárzás közel 70%-át elnyeli)

11.7. A technécium készítmények beadását árnyékolásba helyezett, egyszer használatos fecskendővel kell végezni.

11.8. A PET vizsgálatok kivételével az izotópdiagnosztikai készítmények beadásának helye általában a meleg-laboratóriumhoz közvetlenül (pl. átadó ablakkal) csatlakozó beadó. Amennyiben a vizsgálati metodika a kivételt szükségessé teszi, a beadás a vizsgálóban is történhet. Terheléses szív vizsgálatoknál a beadás helye az a vizsgálóhoz közeli helyiség, ahol a beteg a terhelést kapja. A beadás helyén az izotópos hulladék kezelését és a dekontaminálás lehetőségét biztosítani kell.

11.9. Amikor vizsgálat előtt várakozni szükséges, beadás után az aktív betegek csak az aktív betegváróban tartózkodhatnak.

11.10. PET radiofarmakonok üvegcsében érkeznek a fogadó meleglaboratóriumba. A radiofarmakon osztása, fecskendőbe töltése, aktivitás mérése nagy forgalmú intézményben (évi 500 vizsgálat fölött) már csak automata osztó, dozírozó forrófülkében

történhet. Kis forgalmú PET központban manuális módszerek átmeneti ideig alkalmazhatók.

11.11. A PET radiofarmakon beadásához nagy forgalmú intézményben (évi 500 vizsgálat fölött) automata injektort kell használni. Kis forgalmú PET központban, a manuális beadás, a sugárzást legalább tizedelő árnyékolás alkalmazása mellett, átmeneti ideig engedélyezhető.

11.12. Beadás után, az aktív PET pácienseket, méretezett árnyékolást biztosító, lehetőleg egyszemélyes aktív várókban (fülkékben) kell elhelyezni.

11.13. Radiofarmakon beadásánál felhasznált, egyszer használatos eszközöket, tűket, infúziós szereléseket, vattát, kötszert, stb. radioaktív hulladékként kell kezelni. Ezek a szennyezett eszközök még számottevő sugárforrások, ezért ezek munkaközi gyűjtésére megfelelően árnyékolt gyűjtőhelyet kell létesíteni.

11.14. Radioizotópot tartalmazó injekciós készítmény beadásához az orvosnak és a segítő személyzetnek gumikesztyűt kell húzni.

11.15. Fogamzóképes korban lévő nők esetében a beutaló orvos és a kezelőorvos tájékozódni köteles a páciens esetleges terhességéről, illetve a szoptatás tényéről.

11.16. Izotópdiagnosztikai és izotópterápiás munkahelyeken feliratot kell elhelyezni, amely a nőket figyelmezteti a fennálló veszélyekre, illetőleg felhívja a pácienseket terhességük vagy anyatejet adó voltuk bejelentésére.

11.17. A kívánt diagnosztikai eredményt a páciens ésszerűen elérhető legalacsonyabb sugárterhelésével kell megszerezni.

## **12. IZOTÓPTERÁPIA**

12.1. A betegek nyitott radioizotóppal történő kezelését, a beutaló szakorvosokkal együttműködve, nukleáris medicina szakorvos hajtja végre.

12.2. A terápiás készítmény beadása történhet a jódterápiás kórteremben, vagy a meglelaborhoz kapcsolódó beadóban (ambuláns jód és palliatív terápia), illetve ízületi terápiás kezelőben. A beadó minden esetben ellenőrzött terület, amelynek a létesítése kizárólag sugáregészségügyi hatósági engedély alapján történhet.

12.3. Ízületi terápiánál, ahol az ízületbe történő injektáláshoz nagy gyakorlat kell, a kezelést, nukleáris medicina szakorvossal együttműködve, más szakorvos is végezheti, azzal a feltétellel, hogy legalább bővített szintű sugárvédelmi képzettséggel rendelkezik.

12.4. Ambuláns betegek izotópterápiája előtt a nukleáris medicina szakorvosnak meg kell győződnie arról, hogy saját és környezete védelmében a beteg képes a sugárvédelmi előírások betartására.

12.5. Kórházi osztályon fekvő betegnél az alkalmazott radiofarmakon nevét, aktivitását, a beadás időpontját, a kezelést végző szakorvos a kórlapba beadáskor bejegyzi.

12.6. Az izotópterápiás kezelésben részesülő beteget olyan, a NM Szakmai Kollégium irányelveit követő betegtájékoztatóval kell ellátni, ami leírja a kezelés menetét, a hatásokat és mellékhatásokat, továbbá tartalmazza azokat a viselkedési, életviteli és higiéniai előírásokat, amelyeket az egészségügyi intézményből való távozását követően, saját és a vele kapcsolatba kerülő személyek védelme érdekében, meghatározott ideig követnie kell.

### *Jódterápia*

12.7. A pajzsmirigy-rák műtét utáni radiojód ( $I-131$ ) kezelésekor GBq nagyságrendű aktivitást tartalmazó nátriumjodid (NaI) kapszulát, ritkábban folyadékot adnak be szájon át. A beadás helye az izotópterápiás kórterem, illetve az ahhoz csatlakozó vizesblokk. Beadás előtt a kapszula aktivitását aktivitásmérő készülékkel ellenőrizni kell, illetve ki kell mérni a szükséges aktivitású folyadékot.

12.8. 550 MBq aktivitás felett a radiojódos kezelés csak kórházi fekvőbetegeken végezhető. A betegeket legfeljebb 2 ágyas, aktív jódterápiás kórtermekben kell elhelyezni.

12.9. Jódterápiás kórterem létesítésének engedélyezése csak sugárvédelmi szakértő által készített sugárvédelmi tervek és sugárbiztonsági leírás alapján lehetséges.

12.10. A jódterápiás kórteremhez olyan vizesblokk csatlakozzék, ami alkalmas az aktív vizelet szeparált gyűjtésére és az ilyen módon összegyűjtött folyékony radioaktív hulladék kezelésére.

12.11. A jódterápiás kórterem ellenőrzött terület, ahová csak az arra feljogosított személyek léphetnek be. A kórterembe rendszeresen csak a beteg gondozására beosztott ápoló személyzet, továbbá a takarító személyzet léphet. Tevékenységüket és annak időtartamát a Munkahelyi Sugárvédelmi Szabályzatban kell szabályozni.

12.12. A jódterápiás kórterem vizuális megfigyelését és a kétoldalú hangkapcsolatot a nővér állásról folyamatosan biztosítani kell.

12.13. A jódterápiás kezelés alatt a betegek a számukra kijelölt területet nem hagyhatják el és látogatót sem fogadhatnak.

12.14. A jódterápiás kórteremben, ahol csak lehet, egyszer használatos anyagok alkalmazása javasolt (pohár, tányér, terítő, stb.).

12.15. A betegek elbocsáthatóságának feltétele, hogy a szervezetükben lévő aktivitás az 500 MBq-t ne haladja meg. Ez méréssel ellenőrizhető. A betegtől 1 méter távolságban sugárzási terük dózisteljesítménye kisebb legyen, mint  $25 \mu\text{Gy/h}$ .

12.16. A pajzsmirigy túlműködés jódterápiája ambuláns betegeken is elvégezhető, ha az egyszeri beadandó aktivitás az 550 MBq-t nem haladja meg. Az ambuláns kezelés helye a nukleáris medicina osztály orvosi izotóplaboratórium kialakítású helyiségcsoportjának meleglaboratóriuma, beadója és aktív várója.

12.17. Beadás előtt a kapszula aktivitását aktivitásmérő készülékkel ellenőrizni kell.

12.18. Az ambuláns radiojód terápia betegforgalma a diagnosztikai vizsgálatokat nem zavarhatja, ezért a diagnosztikai vizsgálatokat és az ambuláns jódterápiát lehetőleg időben elválasztva kell megszervezni.

12.19. Az ambuláns jódterápia betegeit a beadás után legalább 2 óráig az osztályon meg kell figyelni. Ezt az időt a betegek az aktív váró/fektetőben töltsék. A radiojód kihányásának a kockázata miatt, a váróhoz csatlakozzon mosdó és legyenek előkészítve eszközök a radioaktív szennyeződés felszámolására is. A megfigyelés alatt a betegek kizárólag az aktív váróhoz csatlakozó aktív WC-t használhatják.

#### *Palliatív és izületi terápia*

12.20. A palliatív és az izületi izotópterápia ambuláns betegeken, illetve, csak béta-sugárzó készítményekkel, inaktív osztályok kórtermeiben fekvő betegeken is elvégezhető.

12.21. Kis-izületek terápiájánál a beadást esetenként röntgen kontroll mellett végzik.

Amennyiben az izotópterápiás beadóban röntgen berendezést is működtetnek, a beadó kialakításakor mind az MSZ 62-7:2011, mind az MSZ 824:1999 sugárvédelmi előírásait figyelembe kell venni.

12.22. Amennyiben az ízületi terápiás kezelésben részesülő beteg kezelt ízületének biztos nyugalomba helyezése csak kórházi körülmények között biztosítható (pl. térdízület), a beteg az inaktív osztály kórtermében is elhelyezhető. Az inaktív kórtermet ehhez nem kell átalakítani és figyelmeztető jelzéseket sem kell elhelyezni.

12.23. A beteg kórtermen belüli elhelyezésénél ugyanakkor törekedni kell a lehetőség szerinti elkülönítésre, például a beteg szélső ágyra helyezésével.

12.24. Az inaktív kórteremben fekvő, nyitott radioizotópokkal kezelt betegek vizsgálatát, ápolását végző személyzetet az alábbi néhány elővigyázatossági rendszabályról ki kell oktatni.

12.25. A beteg azon testrészeinek, valamint mindazon tárgyakra az érintéséhez, amelyek radioizotóppal szennyeződhetnek, gumikesztyűt kell húzni. Azokat a kötéseket, amelyek radioizotóppal kezelt izülettel érintkeznek, radioizotóppal potenciálisan szennyeződött hulladékként össze kell gyűjteni és szennyezettség ellenőrzésre a beadóba kell szállítani.

12.26. A jódterápia kivételével radioaktív szennyeződés fellépésének nagyon mérsékelt a veszélye. Izületi terápiánál legfeljebb a radioizotóppal kezelt ízület környezetében, palliatív terápiánál a vizelet elcsöppenése esetén léphet fel. Szennyeződés gyanúja esetén a gyanús felületeket béta-sugárzást érzékelő szennyezettség-mérővel a sugárvédelmi megbízottnak ellenőrizni kell.

12.27. Betegváltásnál a kórterem radioaktív szennyezettségét ellenőrizni kell. Elszennyeződött eszközök, ruhanemük csak legalább 10 felezési ideig történő tárolás után moshatók.

12.28. Az ízületi terápiás készítmények felhasználásakor keletkező radioaktív hulladékok (pl. radioaktív folyadékot egykor tároló üres fiolák, ampullák, injekciós hengerek, törülközők, stb.) lebomlásig történő tárolása csak az izotóplaboratórium (nukleáris medicina osztály) radioaktív hulladék-tárolójában történhet.

### **13. ORVOSI NYOMJELZÉSES VIZSGÁLATOK**

13.1. Az orvosi nyomjelzéses vizsgálatok különleges esete az onkológiai műtéteknél alkalmazott limfoszcintigráfia. A sentinel (őrszem) nyirokcsomók műtétet megelőző és intraoperatív izotópos jelölése, amennyiben a beadás nem az izotóplaboratóriumban történik, nyitott radioaktív készítmény izotóplaboratóriumon kívüli felhasználásának minősül, amely eljárás bevezetését, OSSKI szakvélemény alapján, a területileg illetékes SD engedélyezi.

13.2. A beadott Tc-99m aktivitás mentességi szint fölötti (40-60 MBq), ezért az eljárás engedélyezéséhez meglelaboratóriumi háttér szükséges.

13.3. A beadásra optimális esetben a műtétet megelőző napon a meglelabor beadójában kerül sor. A beteg nem válik jelentős sugárforrássá, különösebb korlátozás nélkül hazabocsátható vagy visszafekhet a kórtermébe.

13.4. Beadásra máskor és máshol is sor kerülhet, néhány órával a műtét előtt, vagy más vizsgálóban. Ez azzal a feltétellel engedélyezhető, hogy a beadásnál, bárhol is

történjék, mindig közre kell működnie az izotópdiagnosztikai osztály erre kijelölt, engedélyes dolgozójának, továbbá minden esetben be kell tartani a nyitott radioaktív készítményekkel végzett munkák általános biztonsági előírásait.

13.5. A műtét idejére a betegben lévő technécium aktivitása rendszerint a mentességi szint (10 MBq) alá csökken. Tekintettel arra, hogy beteg sugárzási tere a környezetében tartózkodókra nézve teljesen veszélytelen, műtét közben nincs szükség sugárvédelmi óvintézkedések bevezetésére. A műtétet végzőket sem személyi dózismérő hordására, sem sugárvédelmi képzettség megszerzésére nem kell kötelezni.

13.6. A kimetszett sentinel nyirokcsomókban felhalmozott aktivitás mélyen a mentességi szint alatt van (a beadott aktivitás 1-5 %-a), ezért a patológián végzett értékelést nem kell hatósági engedélyhez kötni.

## **14. ÁLLATKÍSÉRLETEK**

14.1. A radioaktív anyaggal kezelt állatokat és ezek szennyezett ketreceit inaktív kísérleti állatoktól, ill. ketrecektől elkülönítve kell tartani.

14.2. Radioaktív anyaggal kezelt állatok ketrecén a felhasznált izotóp fajtáját, aktivitását és vonatkoztatási idejét fel kell tüntetni.

14.3. A kísérleti állattartók és ketrecek radioaktív szennyeződését ellenőrizni kell. A radioaktív ürülék gyűjtésének módját az MSSZ-ben kell szabályozni, és ki kell dolgozni a dekontamináció részletes menetét.

14.4. A kísérleti állatok vizelete, széklete, az alom, ami ezeket tartalmazza a radioaktív tartalomtól függetlenül veszélyes hulladéknak számít, ami sem a közcsatornába, sem a kommunális hulladékba nem kerülhet. Az alom aktivitás koncentrációja rendszerint és tipikusan jóval kisebb, mint a radioaktív hulladékká minősítéshez szükséges mentességi szint és ugyanez igaz az állattetemekre is. Ezeknek a radioaktivitással szennyezett, de jogilag radioaktív hulladékká nem minősíthető hulladékoknak a tipikus és elfogadott kezelési módja az égetés.

14.5. Kivételesen állattetemben is maradhat vissza és az alomban is feldúsulhat olyan aktivitás koncentrációban radioizotóp, ami miatt a képződő hulladékot radioaktív hulladékként kell kezelni. Új kísérlet beállításakor a munkahelyi sugárvédelmi megbízottnak kell számításokkal eldönteni, majd mérésekkel ellenőrizni, hogy szükség van-e akár az állattetem, akár az alom radioaktív hulladékként történő kezelésére.

14.6. Radioaktív anyaggal kezelt kísérleti állat tetemét a radioizotóp lebomlásáig, illetőleg végső elhelyezéséig az MSSZ-ben előírt módon kell tárolni. Biológiai hulladékot tárolni csak hűtve (esetenként mélyhűtve) vagy tartósító folyadékban (pl. állattetem formalinban) lehet.

## **FÜGGELÉK**

### **Nyitott radioaktív készítménnyel végzett tevékenységek szabályozási háttere**

#### **1. Rendeletek**

- 1.1. Az ionizáló sugárzás alkalmazásait szolgáló munkahelyek alapvető sugárvédelmi előírásait a 16/2000 (VI.8.) EüM rendelet (a Szabályzatban: Rendelet) tartalmazza.
- 1.2. Radiológiai eljárások alkalmazásánál az ionizáló sugárzásnak kitett személyek egészségének védelmét a 31/2001. (X.3.) EüM Rendelet szabályozza.
- 1.3. A radioaktív anyag folyékony illetve légnemű kibocsátásának értékei nem haladhatják meg a 15/2001 (VI. 6) KöM rendeletben foglaltakat
- 1.4. A zárt sugárforrásokról és a nyitott radioaktív készítményekről a 11/2010. (III.4.) KHEM rendelet szerinti nyilvántartást kell vezetni.

#### **2. Szabványok**

- 2.1. MSZ 62-7:2011. Ionizáló sugárzás elleni védelem. Sugárvédelem nyitott radioaktív készítmények alkalmazásakor.
- 2.2. MSZ 62-2:1989. Béta-, gamma-, és röntgensugárzás elleni védelem.

#### **3. Szakmai irányelv, Módszertani levél**

- 3.1. Az Egészségügyi Minisztérium szakmai irányelve  
Pajzsmirigybetegségek kezelése 131-jód izotóppal  
Készítette: Nukleáris Medicina Szakmai Kollégium  
Egészségügyi Közlöny, 2008. év 3. szám
- 3.2. A Nukleáris Medicina, a Reumatológiai és Fizioterápiás ,az Ortopédiai Szakmai Kollégiumok módszertani levele az ízületi izotóp terápiáról (radiosynovectomy).  
(tervezet)
- 3.3. Az Egészségügyi Minisztérium szakmai protokollja  
A csontáttétek nyitott radioaktív izotópokkal történő kezeléséről  
Készítette: Nukleáris Medicina Szakmai Kollégium és a Sugárterápiás és  
Onkológiai Szakmai Kollégium  
Egészségügyi Közlöny, 2006. év 5. szám