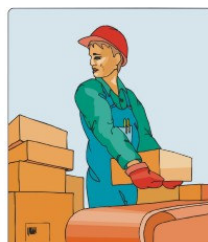
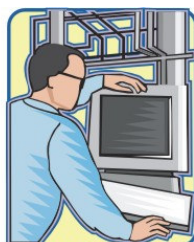


## **INSTITUT ZA SIGURNOST ZAGREB**

Dioničko društvo za zaštitu na radu, zaštitu od požara,  
zaštitu čovjekove okoline, promet roba i usluga  
10 000 ZAGREB, Čakovečka 17, centrala 01/3022-355

# **Pravilnik o uvjetima i mjerama zaštite od ionizirajućeg zračenja za obavljanje djelatnosti s radioaktivnim izvorima**

**NN 125/06**



MINISTARSTVO ZDRAVSTVA I SOCIJALNE SKRBI

2768

Na temelju članka 23. stavka 2. Zakona o zaštiti od ionizirajućeg zračenja i sigurnosti izvora ionizirajućeg zračenja (»Narodne novine«, br 64/06) ministar zdravstva i socijalne skrbi donosi

**PRAVILNIK  
O UVJETIMA I MJERAMA ZAŠTITE OD IONIZIRAJUĆEG ZRAČENJA  
ZA OBAVLJANJE DJELATNOSTI S RADIOAKTIVNIM IZVORIMA**

NN 125/06

**I. OPĆE ODREDBE**

**1. Opći uvjeti**

Članak 1.

(1) Ovim Pravilnikom propisuju se uvjeti i mjere zaštite od ionizirajućeg zračenja za obavljanje djelatnosti s radioaktivnim izvorima.

(2) Ovim Pravilnikom utvrđuju se:

- uvjeti koje moraju ispunjavati prostor i postrojenja u kojima su smješteni ili se koriste radioaktivne tvari sukladno namjeni i mjestu uporabe,
- tehničke značajke, temeljni zahtjevi za radioaktivne izvore i radni uvjeti kojima moraju udovoljavati radioaktivni izvori s obzirom na agregatno stanje, građu, sastav, fizikalne i kemijske značajke, namjenu i ostale značajke potrebite za dobivanje odobrenja za obavljanje djelatnosti,
- uvjeti izlaganja ionizirajućem zračenju radnika i ostalih osoba tijekom obavljanja djelatnosti s radioaktivnim izvorima,
- mjere zaštite od ionizirajućeg zračenja, vrsta, svojstva i količina te način uporabe zaštitne opreme i osobne zaštitne opreme tijekom obavljanja djelatnosti s radioaktivnim izvorima i
- druge tehničke i organizacijske mjere potrebite za unapređenje sigurnosti i zaštite od ionizirajućeg zračenja za obavljanje djelatnosti s radioaktivnim izvorima.

Članak 2.

Pojmovi koji se koriste u ovom Pravilniku imaju sljedeće značenje:

**Braheterapija** jest terapija koja se provodi unošenjem zatvorenih radioaktivnih izvora u tijelo bolesnika;

**Etalon** jest tvarna mjera, mjerilo, referencijska tvar ili mjerni sustav namijenjen za određivanje, ostvarivanje, čuvanje ili obnavljanje jedinice jedne ili više vrijednosti kakve veličine da bi mogli poslužiti kao referencija;

**Etaloniranje** (umjeravanje) jest skup postupaka kojima se u određenim uvjetima uspostavlja odnos između vrijednosti veličina koje pokazuje neko mjerilo ili mjerni sustav ili vrijednosti koje prikazuje neka tvarna mjera ili neka referencijska tvar i odgovarajućih vrijednosti ostvarenih etalonima;

**Ionizirajući javljač dima** jest sastavni dio automatskog sustava dojave požara koji ima ugrađen zatvoreni radioaktivni izvor;

**Koncentracija aktivnosti (specifična aktivnost) radionuklida** jest aktivnost uzorka s tim radionuklidom podijeljena s njegovim obujmom (masom);

**Medicinski fizičar** jest diplomirani inženjer fizike koji je tijekom dodiplomskog ili poslijediplomskog studija ili posebnim specijalističkim usavršavanjem osposobljen za poslove radioterapije i zaštite od ionizirajućeg zračenja.

**Osiguranje kakvoće** jesu sve planirane i sustavno provedene aktivnosti potrebne za osiguranje visokog stupnja pouzdanosti da sustav, sastavnica sustava ili proces udovoljava uvjetima propisanim odgovarajućim normama;

**Provjera kakvoće** jest sastavni dio osiguranja kakvoće. To je skup postupaka (programiranje, usklađivanje, provedba) u svrhu održanja i unaprjeđenja kakvoće. Provjera kakvoće obuhvaća ispitivanje, ocjenu i održanje svih provjerljivih i mjerljivih značajki sustava ili uređaja na propisanoj razini;

**Provjera kakvoće radiografijom** jest postupak ispitivanja predmeta bez razaranja i narušavanja njihove cjelovitosti koji se u gospodarstvu primjenjuje uporabom zatvorenih radioaktivnih izvora koji su ugrađeni u posebne uređaje (defektoskope) radi istraživanja i otkrivanja nesavršenosti, pogrešaka i oštećenja u predmetu ispitivanja.

**Vrijeme poluraspada radionuklida** jest vrijeme potrebno da se početna aktivnost radionuklida u promatranom uzorku smanji na polovicu početne vrijednosti.

### Članak 3.

Odredbe ovoga Pravilnika primjenjuju se na sve vrste radioaktivnih tvari i djelatnosti s tim tvarima u kojoj aktivnost ili koncentracija aktivnosti radionuklida (specifična aktivnost), odnosno ukupna aktivnost ili koncentracija aktivnosti radionuklida (specifična aktivnost) uključenih u djelatnost prelazi vrijednosti iz Tablice 1. Priloga I. koji je sastavni dio ovoga Pravilnika.

### Članak 4.

(1) Nositelj odobrenja za obavljanje određene djelatnosti s radioaktivnim izvorima obavezan je osigurati čuvanje, zapise o kretanju i utrošku radioaktivnih izvora radi sprečavanja njihova gubitka ili nekontrolirane uporabe.

(2) Nositelj odobrenja za obavljanje određene djelatnosti s radioaktivnim izvorima obavezan je zapise iz stavka 1. ovoga članka čuvati najmanje 24 mjeseca.

(3) Nositelj odobrenja za obavljanje određene djelatnosti s radioaktivnim izvorima mora na dan 31. prosinca svake godine popisati sve radioaktivne izvore čije je vrijeme poluraspada dulje od 100 dana. Popis se dostavlja Državnom zavodu za zaštitu od zračenja do kraja siječnja sljedeće godine.

### Članak 5.

(1) Pravna ili fizička osoba koja proizvede, proda, isporuči, uveze, postavlja ili ugradi, iznajmi ili na drugi način obavi promet radioaktivnih izvora mora pravnoj ili fizičkoj osobi koja će koristiti radioaktivni izvor obvezno predati certifikat radioaktivnog izvora, certifikat za spremnik ako je korištenje spremnika vezano uz korištenje toga radioaktivnog izvora te izvješće i mišljenje ovlaštenog stručnog tehničkog servisa o udovoljavanju uvjetima koji su propisani Zakonom o zaštiti od ionizirajućeg zračenja i sigurnosti izvora ionizirajućeg zračenja (u daljnjem tekstu: Zakon) i ovim Pravilnikom te uputu za rukovanje i održavanje uređaja na hrvatskome jeziku i jamstveni list.

(2) Pravna ili fizička osoba iz stavka 1. ovoga članka ne smije predati krajnjem korisniku radioaktivni izvor, ako krajnji korisnik ne predoči dozvolu za nabavku radioaktivnog izvora koju daje Državni zavod za zaštitu od zračenja.

(3) Odredbe stavka 1. i 2. ovoga članka ne odnose se na otvorene radioaktivne izvore iz stavka 6. članka 18. Pravilnika o popisu djelatnosti, uvjetima i načinu izdavanja te rokovima važenja odobrenja za djelatnost s izvorima ionizirajućeg zračenja i za korištenje izvora ionizirajućeg zračenja.

2. Uvjeti za prostore u kojima se koriste ili proizvode ili skladište radioaktivni izvori

### Članak 6.

(1) Vrsta, sastav, debljina, način ugradnje i ostala svojstva gradiva za izgradnju prostorije u kojoj će se koristiti ili skladištiti radioaktivni izvor moraju se predvidjeti i specificirati projektom uzimajući u obzir najveću

moguću aktivnost radioaktivnih izvora, energiju i jakost zračenja, usmjerenost snopa zračenja, te radna mjesta u susjednim prostorijama, odnosno nazočnost osoba u okolišu prostorije.

(2) Zidovi, vrata, dovratnici, prozori, pod i strop prostorije u kojoj se koriste ili skladište radioaktivni izvori moraju biti izgrađeni od gradiva koji osiguravaju odgovarajuću zaštitu svim osobama u susjednim prostorijama sukladno kategorizaciji područja prema posebnom propisu o granicama izlaganja ionizirajućem zračenju te o uvjetima izlaganja u posebnim okolnostima i za provedbe intervencija u izvanrednom događaju.

#### Članak 7.

(1) Prostorije u kojima se koriste ili skladište radioaktivni izvori moraju biti projektirane, izgrađene i opremljene tako da zidovi vrata, dovratnici, prozori i strop tijekom uporabe tih uređaja u svim uvjetima rada ne propuštaju dozu ili brzinu doze iznad propisanih granica.

(2) Doza ili brzina doze iz stavka 1. ovoga članka mora biti ispod propisanih granica, i to toliko niska koliko je to razumno moguće postići uzimajući u obzir tehničke, gospodarske, socijalne i ostale čimbenike prilikom projektiranja, gradnje i opremanja prostorije.

#### Članak 8.

(1) Prostorije predviđene za uporabu radioaktivnog izvora moraju biti izgrađene tako njihove stjenke (zidovi, vrata, prozor, strop i pod) predstavljaju granicu područja izloženosti.

(2) Posebna prostorija s upravljačkim uređajem smatra se područjem nadgledanja.

#### Članak 9.

(1) Za projekt prostorije u kojoj će se koristiti ili skladištiti radioaktivni izvori, prije početka izgradnje projektant mora pribaviti mišljenje ovlaštenog stručnog tehničkog servisa o tome jesu li projektom predviđene odgovarajuće mjere zaštite od ionizirajućeg zračenja sukladno vrsti i namjeni radioaktivnog izvora.

(2) Poslije izgradnje i opremanja, a prije početka uporabe potrebno je pribaviti mišljenje o udovoljavanju uvjetima zaštite od ionizirajućeg zračenja za prostoriju u kojoj se radioaktivni izvor koristi, ili proizvodi ili skladišti koje daje ovlašteni stručni tehnički servis.

(3) Mišljenje ovlaštenog stručnog tehničkog servisa iz stavka 2. ovoga članka daje se na zahtjev vlasnika, investitora, izvođača ili korisnika prostorije. Zahtjevu je obvezno priložiti građevinsku dozvolu.

(4) Mišljenje ovlaštenog stručnog tehničkog servisa iz stavka 1. ovoga članka uz prethodno ispitivanje o udovoljavanju uvjetima zaštite od ionizirajućeg zračenja potrebno je ponovno zatražiti poslije svakog graditeljskog zahvata ili prenamjene kojima se može promijeniti kakvoća zaštite od ionizirajućeg zračenja unutar i izvan prostorije.

#### Članak 10.

(1) Radioaktivni izvori mogu se povremeno koristiti i u prostorijama koje nisu namjenski građene za njihovu uporabu ili na radilištu u otvorenom prostoru uz uvjet da se ne prelaze propisane granice doza za izložene radnike i pojedinog stanovnika.

(2) Ako se radioaktivni izvor samo povremeno koristi u prostorijama koje nisu namjenski građene za uporabu izvora zračenja ili na radilištu u otvorenom prostoru granica područja izloženosti određuje se mjerenjem odgovarajuće brzine doze i proračunom efektivne doze u datim okolnostima, te određivanjem minimalne udaljenosti do radioaktivnog izvora do koje se smije odobriti pristup radnicima i ostalim osobama.

(3) Na granici područja izloženosti tijekom uporabe radioaktivnog izvora u otvorenom prostoru mora biti vidljivo istaknut natpis upozorenja, oznaka opasnosti od zračenja, svjetlosni ili zvučni signali ili se zbog mogućeg izlaganja ionizirajućem zračenju na drugi način moraju upozoriti i zaustaviti osobe koje neovlašteno mogu ući u područje izloženosti.

#### Članak 11.

- (1) Radioaktivni izvori, osim onih ugrađenih u stacionarne uređaje, u vrijeme kad se ne koriste čuvaju se u posebno opremljenoj prostoriji-skladištu.
- (2) Skladište mora udovoljavati uvjetima iz članka 6., 7. i 9. ovoga Pravilnika.
- (3) Skladište mora biti izgrađeno uz osiguranje protupožarnih mjera kojima se opasnost od požara smanjuje na najmanju moguću mjeru.
- (4) Skladište mora imati uređaj za provjetravanje, ako se tijekom pohrane radioaktivnih izvora oslobađaju radioaktivni plinovi, pare i aerosoli.

#### Članak 12.

- (1) Radioaktivni izvori moraju se pohranjivati i čuvati tako da se pri stavljanju i uzimanju iz skladišta izlaganje ozračenju od ostalih radioaktivnih izvora pohranjenih u skladištu svede na najmanju moguću razinu.
- (2) Različiti izvori različitih aktivnosti moraju se rasporediti i odložiti u posebne pregrade ili pretince.
- (3) Pojedinačne posude za čuvanje radioaktivnih izvora te vrata pojedinih pregrada ili pretinaca moraju biti obilježeni oznakom i čitljivim natpisom iz kojih se jasno može prepoznati vrsta radionuklida i aktivnost.
- (4) Pristup i boravak u skladištu mora biti nadziran sukladno uvjetima propisanim člankom 10. Zakona.

#### Članak 13.

- (1) Radioaktivni izvori mogu se prenositi i prevoziti unutar prostorija i unutar građevine samo u propisanim spremnicima koji ne propuštaju ionizirajuće zračenje iznad propisanih granica i onemogućuju oslobađanje radioaktivnog sadržaja u okoliš (raspršivanje, isparavanje i sl.) ili gubitak.
- (2) Zatvoreni radioaktivni izvor ne smije propuštati radioaktivni sadržaj u okoliš.
- (3) Zatvorene radioaktivne izvore, pribor, spremnik i radne površine treba povremeno u propisanim rokovima provjeriti uzimanjem briseva radi utvrđivanja mogućeg ispuštanja radioaktivnog sadržaja, odnosno radioaktivnog onečišćenja.
- (4) Radioaktivno onečišćenje bilo koje površine koja je u dodiru sa zatvorenim radioaktivnim izvorom ne smije prijeći 1,85 kBq. U protivnom, izvor ili oprema ne smiju se koristiti dok se onečišćenje i uzrok onečišćenja ne ukloni.

#### Članak 14.

Ulaz u područje izloženosti mora biti nadziran od radnika koji rade u tom području i posebno obilježen oznakom opasnosti od ionizirajućeg zračenja prikazanom na slici 1. u Prilogu II. ovoga Pravilnika koji je njegov sastavni dio.

#### Članak 15.

U području izloženosti oko radioaktivnog izvora u bilo kojem trenutku smiju biti nazočne samo osobe čija je nazočnost potrebna zbog naravi posla.

#### Članak 16.

- (1) Ako se radioaktivni izvor ugrađuje u radni ili prijenosni uređaj ili spremnik oni moraju udovoljavati uvjetima zaštite od ionizirajućeg zračenja koji su propisani ovim Pravilnikom.
- (2) Spremnik u koji je ugrađen zatvoreni radioaktivni izvor ili koji se koristi za prijenos radioaktivnih izvora mora sadržavati:
  - naziv proizvođača i model,
  - broj certifikata,

- serijski broj,
- transportni indeks,
- naljepnicu s oznakom opasnosti od ionizirajućeg zračenja prikazanom na slici 1. u Prilogu II. ovoga Pravilnika koji je njegov sastavni dio.

#### Članak 17.

(1) Zatvoreni radioaktivni izvor koji se više ne namjerava koristiti mora se prvo ponuditi drugom korisniku kako bi se uključio u drugu djelatnost ili se isti mora vratiti proizvođaču. Ako to nije moguće, potrebno ga je uskladištiti sukladno posebnome propisu ili osigurati njegovo odlaganje.

(2) Ako krajnji korisnik zatvoreni radioaktivni izvor prestane koristiti, otuđi ga ili pohrani obvezan je u roku od 15 dana o istome izvijestiti Državni zavod za zaštitu od zračenja s naznakom naziva i adrese pravne ili fizičke osobe kod koje se radioaktivni izvor nalazi, odnosno priložiti potvrdu skladišta o preuzimanju radioaktivnog izvora ili izjavu krajnjeg korisnika o preuzimanju radioaktivnog izvora, odnosno presliku jedinstvene carinske deklaracije.

## **II. UVJETI ZA UPORABU I PROMET RADIOAKTIVNIH IZVORA U ZDRAVSTVU**

### **A. UPORABA I PROMET OTVORENIH RADIOAKTIVNIH IZVORA ZA DIJAGNOSTIKU U ZDRAVSTVU**

#### 1. Opći uvjeti

#### Članak 18.

(1) Zaštita od ionizirajućeg zračenja tijekom prometa i uporabe otvorenih radioaktivnih izvora odnosi se na zaštitu od vanjskog i unutarnjeg ozračenja te od radioaktivnog onečišćenja prostorija, zraka i osoba.

(2) Temeljno načelo zaštite od onečišćenja radioaktivnim tvarima jest sprečavanje širenja radioaktivnih tvari u okoliš s mjesta uporabe te održavanje visokog stupnja čistoće na mjestu rada.

(3) Rad s otvorenim radioaktivnim izvorima mora se obavljati sukladno pisano utvrđenim pravilima i propisanim postupcima koji moraju biti izvješeni na radnom mjestu.

#### Članak 19.

Pri projektiranju i izgradnji prostorija namijenjenih za rad s otvorenim radioaktivnim izvorima moraju se predvidjeti odgovarajuće zaštitne mjere: dostatan broj i pravilan raspored prostorija, oprema prostorija, tehnološki tijek rada s optimalnom organizacijom radnih mjesta i mjere održavanja osobne čistoće osoblja, odgovarajući sustav provjetravanja te organiziran i siguran sustav sakupljanja i zbrinjavanja radioaktivnog otpada koji nastaje tijekom rada.

#### Članak 20.

(1) Uređenje i oprema skladišta namijenjenog za čuvanje otvorenih radioaktivnih izvora mora udovoljavati uvjetima propisanim za prostorije u kojima se ti izvori koriste.

(2) Otvoreni radioaktivni izvori mogu se čuvati i u prostorijama u kojima se koriste, ali ako ispuštaju radioaktivne plinove, pare ili aerosole u prostoru za njihovo čuvanje mora se osigurati poseban uređaj za provjetravanje.

#### Članak 21.

Svi radovi s otvorenim radioaktivnim izvorima za potrebe provedbe zaštite od ionizirajućeg zračenja razvrstavaju se u tri razreda opasnosti: mala, srednja i visoka opasnost. Razredi opasnosti s područjem aktivnosti na koji se odnose prikazani su u Tablici 1. Priloga III. koji je tiskan uz ovaj Pravilnik i njegov je

sastavni dio. Prispadnost određenog radionuklida određene aktivnosti nekom od razreda utvrđuje se pomoću težinskih koeficijenta iz Tablice 2. Priloga III. i koeficijenta iz Tablice 3. Priloga III. ovoga Pravilnika.

#### Članak 22.

(1) Prostorija u kojoj se koriste otvoreni radioaktivni izvori mora biti izgrađena od gradiva koji su otporni na utjecaj kemikalija i topline i koje ne upijaju vlagu. Podovi prostorija moraju biti izrađeni cjelovito, bez pukotina i prekida zbog što lakšeg održavanja.

(2) Ako se tijekom uporabe otvorenih radioaktivnih izvora očekuje oslobađanje radioaktivnih aerosola ti se radovi moraju obavljati u digestorima s provjetravanjem. Po potrebi u njima se ugrađuju i posebni ugljeni filtri ako se radi s radioaktivnim jodom.

#### Članak 23.

(1) U prostorijama u kojima se koriste otvoreni radioaktivni izvori mora biti ugrađen samostalan sustav za umjetno provjetravanje.

(2) Uređaj za provjetravanje mora biti projektiran tako da zrak iz prostorija u kojima se koriste radionuklidi ne recirkulira ili ne prijeđe u prostorije u kojima se te stvari ne koriste.

(3) Ako se u više prostorija radi s radionuklidima različitih aktivnosti, provjetravanjem treba osigurati da protok zraka bude od prostorije niže prema prostorijama više aktivnosti.

#### Članak 24.

(1) Umivaonici za pranje ruku i sudoperi moraju biti postavljeni u svakoj prostoriji u kojoj se radi s otvorenim radioaktivnim izvorima blizu izlaznih vrata. U laboratorijima ili jedinicama koji pripadaju razredu srednje ili visoke opasnosti, slavina se mora uključiti bez uporabe ruku, npr. nožnim pritiskom na papučicu ispod umivaonika, a za sušenje ruku treba ugraditi uređaje s toplim zrakom ili jednokratne upijajuće ručnike.

(2) Odvodi iz sudopera i umivaonika do glavnog slivnika moraju biti što kraći i moraju imati zapreke za uzimanje uzoraka i povremene kontrole radioaktivnog onečišćenja.

(3) U laboratoriju iz razreda srednje i visoke opasnosti potrebno je osigurati poseban odvodni sustav s komorama za odležavanje tekućeg radioaktivnog otpada prije ispuštanja u kanalizaciju.

(4) Ako se koriste otvoreni radioaktivni izvori dugog vremena poluraspada potrebno je takve odvode posebno označiti znakom opasnosti od ionizirajućeg zračenja poradi upozorenja osoba koje vrše popravke i održavanje.

#### Članak 25.

U laboratoriju niske opasnosti u kojem se koriste otvoreni radioaktivni izvori potrebno je osigurati uređaj za mjerenje razine ionizirajućeg zračenja, a u laboratoriju koji je razvrstan u razred srednje ili visoke opasnosti obvezni dio opreme su i uređaj za mjerenje razine ionizirajućeg zračenja i uređaj za mjerenje površinskog radioaktivnog onečišćenja.

#### Članak 26.

(1) Temeljni zahtjevi kakvoće za uređaje i mjerila koji se koriste u nuklearnoj medicini i rokovi ispitivanja njihovih određenih bitnih značajki sadržani su u Tablici 1. Priloga IV. ovoga Pravilnika koji je njegov sastavni dio.

(2) Nositelj odobrenja za djelatnost s otvorenim radioaktivnim izvorima obavezan je donijeti program održanja i nadzora kakvoće i provoditi ispitivanja određenih značajki uređaja ili procesa u rokovima koji su sadržani u Tablici 1. Priloga IV. ovoga Pravilnika.

2. Zaštita radnika koji rade s otvorenim radioaktivnim izvorima i ostalih ljudi

#### Članak 27.

Prostorije u kojima se otvoreni radioaktivni izvori pripremaju za primjenu ili se čuvaju prije uporabe smatraju se područjem posebnog nadgledanja. Na vratima tih prostorija moraju biti oznake opasnosti od ionizirajućeg zračenja, a ulaz mora biti osiguran od neovlaštenog pristupa kako tijekom rada tako i za vrijeme kad se prostorija ne koristi. Broj osoba u prostoriji mora biti ograničen na broj koji je nužan za obavljanje posla, ali u prostoriji moraju biti uvijek najmanje dvije osobe.

#### Članak 28.

- (1) Radne površine za rad ili stolovi moraju imati glatke neprekinute površine koje se lako održavaju i nemaju površinska oštećenja. Na njima moraju biti postavljeni štitovi za zaštitu od ionizirajućeg zračenja radnika koji rukuju s otvorenim radioaktivnim izvorima te ostalih radnika u prostoriji.
- (2) Ploča stola mora osigurati odgovarajuću zaštitu radniku za dijelove tijela ispod pojasa zavisno o vrsti radionuklida i najvećoj aktivnosti na površini stola. Ploče stola moraju imati zaštitni učinak koji će oslabiti brzinu doze ispod stola najmanje tisuću puta u odnosu na brzinu doze s površine stola od najveće aktivnosti radionuklida koji se uobičajeno koristi.

#### Članak 29.

- (1) Za vrijeme kad se ne koriste otvoreni radioaktivni izvori moraju biti čuvani na sigurnom mjestu: poseban spremnik, sef, hladnjak i sl.
  - (2) Spremnik ili sef iz stavka 1. ovoga članka moraju biti podijeljeni u pretince s jasnim oznakama vrste i aktivnosti radionuklida.
3. Pohrana i prijenos otvorenih radioaktivnih izvora

#### Članak 30.

- (1) O otvorenim radioaktivnim izvorima koji se zaprimaju od dobavljača mora se voditi redovita i točna evidencija.
- (2) Uporaba i potrošnja te čuvanje otvorenih radioaktivnih izvora mora biti popraćena točnim zapisima u knjizi utroška i prometa radionuklida.
- (3) Spremnici u kojima se pohranjuju otvoreni radioaktivni izvori prije uporabe moraju biti označeni oznakom opasnosti od ionizirajućeg zračenja prikazanom na slici 1. u Prilogu II. ovoga Pravilnika i mora se jasno iskazati vrsta radionuklida i njegova aktivnost s nadnevkom.

#### Članak 31.

Tijekom prijenosa otvorenih radioaktivnih izvora moraju se koristiti posebni zaštitni spremnici koji ujedno onemogućuju rasipanje radioaktivnog sadržaja u okoliš.

#### Članak 32.

- (1) Spremišta, spremnici, te staklene i druge posude za čuvanje radioaktivnih izvora moraju se lako otvarati i zatvarati.
  - (2) Staklene posude koje sadrže tekuće radioaktivne otopine čuvaju se umetnute u metalnim ili plastičnim posudama čiji je obujam dovoljan za smještaj cjelokupne količine tekućine ako se staklene posude razbiju.
4. Rukovanje s otvorenim radioaktivnim izvorima

#### Članak 33.

- (1) U području posebnog nadgledanja smiju biti samo osobe čija je nazočnost nužno potrebna zbog naravi

posla.

(2) Radnici u području izloženosti ne smiju uzimati hranu, piće, pušiti te koristiti sredstva za uljepšavanje lica i tijela koja pri uporabi dolaze u neposredan dodir s kožom i sluznicom.

(3) Radnik ne smije ući u područje izloženosti s otvorenim ozljedama na koži. Prije ulaska u taj prostor, otvorene ozljede treba zaštititi vodonepropusnim pokrovom. Ako tijekom rada s otvorenim radioaktivnim izvorima radnik ozlijedi kožu, ranu treba odmah očistiti i provjeriti radioaktivno onečišćenje te provesti čišćenje ako je potrebno.

#### Članak 34.

Po prijemu spremnika s otvorenim radioaktivnim izvorima od prijevoznika ili dobavljača treba provjeriti popratnu dokumentaciju o njegovom sadržaju i usporediti je s narudžbom koja treba biti u skladu s dozvolom za nabavku radioaktivnih izvora. Raspripremanje treba obaviti uz obveznu uporabu rukavica i provjeru svakog pojedinog komada pošiljke. Zaprimiteljene radionuklide i aktivnosti treba odmah upisati u evidenciju i pohraniti u spremište.

#### Članak 35.

(1) Radioaktivni pripravci bolesnicima daju se u području posebnog nadgledanja.

(2) Štrcaljka kojom se radioaktivni pripravci daju bolesniku prethodno se zbog zaštite radnika mora staviti u posebni štitnik od olova ili olovnog stakla.

(3) Kod primjene radioaktivnog pripravka štrcaljkom ispod dijela tijela u koji se pripravak unosi stavlja se podložak s upijajućim materijalom tako da je onemogućeno radioaktivno onečišćenje, ako se manja količina radioaktivnog pripravka prosipa tijekom primjene.

(4) Poslije uporabe štrcaljke i igle moraju se odložiti u posebnu posudu za radioaktivni otpad.

#### Članak 36.

(1) Zbog opasnosti od radioaktivnog onečišćenja tijekom primjene radioaktivnog pripravka bolesniku, radnik mora nositi rukavice i zaštitnu radnu odjeću.

(2) Poslije obavljenog posla radnik rukavice odlaze u posebnu posudu za odlaganje radioaktivnog otpada.

(3) Prije nego započne s kakvim drugim poslom radnik mora pažljivo oprati ruke i provjeriti radioaktivno onečišćenje ruku mjerenjem ionizirajućeg zračenja ruku pomoću uređaja za mjerenje razine ionizirajućeg zračenja.

(4) Ako radnik pronade ili utvrdi trag radioaktivnog onečišćenja na rukama, tijelu ili odjeći, potrebno je bez napuštanja područja rada o istom izvijestiti odgovornu osobu, a potom poduzeti daljnje potrebite mjere s ciljem uklanjanja radioaktivnog onečišćenja.

#### Članak 37.

(1) U prostorijama za rad s otvorenim radioaktivnim izvorima radioaktivno onečišćenje površina prostorije, radnih površina, odjeće i kože radnika ne smije prijeći granice iz Tablice 1.. Priloga V. ovoga Pravilnika koji je njegov sastavni dio.

(2) Povremena provjera radioaktivnog onečišćenja provodi se izravnim mjerenjem pomoću posebnog uređaja za mjerenje površinskog radioaktivnog onečišćenja ili uzimanjem briseva s odgovarajućih površina i naknadnim mjerenjem kojim se utvrđuje nazočnost i sadržaj radionuklida u brisu.

(3) Mjerenje radioaktivnog onečišćenja odjeće ili kože radnika obavlja se na najpogodnijem mjestu na površini tijela veličine 100 cm<sup>2</sup>. Ako se utvrđuje radioaktivno onečišćenje zidova, poda ili stropa prostorije, odabire se površina veličine do 1000 cm<sup>2</sup>, a za druge površine dovoljna je površina od 300 cm<sup>2</sup>.

#### Članak 38.

- (1) Rukovanje i rad s radioaktivnim jodom obvezno se obavlja u digestoru.
  - (2) Radnici koji rade s radioaktivnim jodom moraju periodično odgovarajućim uređajem izmjeriti zračenje na mjestu svoje štitne žlijezde poradi provjere unutarnjeg radioaktivnog onečišćenja i unosa radionuklida u tijelo udisanjem ili kroz kožu.
5. Uklanjanje radioaktivnog onečišćenja s tijela radnika

#### Članak 39.

Uklanjanje unutarnjeg ili površinskog radioaktivnog onečišćenja treba provoditi sukladno pisanim postupcima utvrđenim za svaki pojedini radionuklid koji moraju biti dostupni radnicima u jedinici u kojoj se rukuje s otvorenim radioaktivnim izvorima.

#### Članak 40.

- (1) Radioaktivno onečišćenje na koži čisti se pranjem sapunom i vodom. Ako se tako ne smanji razina radioaktivnog onečišćenja treba koristiti odgovarajuću otopinu za uklanjanje onečišćenja.
  - (2) U slučaju cjelokupnog radioaktivnog onečišćenja tijela radnika treba što prije ukloniti površinsko onečišćenje, da bi se zatim lakše moglo utvrditi unutarnje onečišćenje.
  - (3) Posebnu pozornost treba posvetiti otvorenim ozljedama na koži koje mogu biti onečišćene te iste treba očistiti i medicinski obraditi.
6. Zbrinjavanje radioaktivnog otpada nastalog uporabom otvorenih radioaktivnih izvora

#### Članak 41.

- (1) Tekući i kruti radioaktivni otpad treba odmah ukloniti iz područja rada. Kruti otpad mora se razdvojiti po vrstama radionuklida u posebne spremnike.
- (2) Spremnici krutog otpada moraju biti dovoljno čvrsti da se njihov sadržaj ne može prosipati i prouzročiti onečišćenje okoliša.
- (3) Prije prijenosa u skladište sve posude i vrećice s krutim radioaktivnim otpadom moraju se zatvoriti i označiti oznakom sadržaja. Ako se prijenos obavlja izvan područja izloženosti, dodatno treba poduzeti mjere kojima će se onemogućiti radioaktivno onečišćenje okoliša.

#### Članak 42.

Tekući radioaktivni otpad ispušta se kroz slivnike u posebne bazene za privremeno zadržavanje ili izravno u kanalizaciju uz obilato ispiranje tekućom vodom radi razrjeđenja. Način ispuštanja i količine radioaktivnog otpada moraju udovoljavati granicama sukladno posebnome propisu.

7. Postupanje u izvanrednom događaju

#### Članak 43.

- (1) U svakoj prostoriji u kojoj se rukuje i radi s otvorenim radioaktivnim izvorima moraju se nalaziti pisane upute o postupcima u slučaju nezgoda ili izvanrednog događaja.
- (2) Izvanredni događaj može nastati zbog nepravilnog rukovanja s otvorenim radioaktivnim izvorima prosipanja radionuklida, nepravilne primjene na bolesniku, zbog požara ili eksplozije.
- (3) Nositelj odobrenja za obavljanje djelatnosti s otvorenim radioaktivnim izvorima mora osigurati obuku i periodično uvježbavanje svojih radnika za primjenu mjera zaštite u slučaju izvanrednog događaja.

#### Članak 44.

- (1) Oprema za primjenu odgovarajućih mjera u izvanrednom događaju s otvorenim radioaktivnim izvorima mora biti lako dostupna i u ispravnom stanju.
- (2) Opremu iz stavka 1. ovoga članka čine:
- a) zaštitna odjeća, kape i navlake za obuću,
  - b) tvari za čišćenje radioaktivnosti s površina i predmeta, upijajuće tvari i sl.,
  - c) tvari za čišćenje radioaktivnosti s osoblja,
  - d) znakovi upozorenja i vrpce za oznaku opasnog područja,
  - e) pribor, posude i plastične vrećice za prikupljanje i privremeno zbrinjavanje onečišćenih predmeta,
  - f) prijenosni uređaji za mjerenje razine ionizirajućeg zračenja, uključujući i dozimetre s direktnim očitanjem.

#### Članak 45.

- (1) Mjere ograničenja kretanja i zadržavanja u radioaktivno onečišćenom području moraju se provoditi sve dok se ne obavi cjelovito čišćenje i dok ovlaštenu stručni tehnički servis mjerenjem potvrdi da je područje sigurno za rad.
- (2) Bez odgađanja treba pozvati ovlaštenu stručni tehnički servis radi provedbe posebnog ispitivanja u području u kojem je uklonjeno radioaktivno onečišćenje.

### **B. UPORABA I PROMET OTVORENIH RADIOAKTIVNIH IZVORA ZA TERAPIJU U ZDRAVSTVU**

#### 1. Opći uvjeti

#### Članak 46.

- (1) Prostorije za terapiju otvorenim radioaktivnim izvorima moraju biti izgrađene i opremljene sukladno vrsti radionuklida i najvećoj aktivnosti koje se primjenjuju, moraju imati posebnu čekaonicu za bolesnike koji čekaju na primjenu izvora, a posebnu čekaonicu za bolesnike kojima su primijenjeni radionuklidi, mjesto gdje se otvoreni radioaktivni izvori primjenjuju ili skladište te odjele ili sobe gdje će biti smješteni bolesnici s primijenjenim radionuklidima.
- (2) Mjesto primjene ili laboratorij mora biti u blizini bolesničkog odjela na kojem leže bolesnici tijekom terapije kako bi se izbjeglo njihovo kretanje kroz dijelove građevine koji se ne smatraju područjem izloženosti kao što su dizala, hodnici i slični prostori.

#### Članak 47.

Efektivna doza za članove obitelji ili ostale stanovnike ozračene od bolesnika kojem je u terapijske svrhe primijenjen radionuklid u trenutku njegova otpuštanja mora biti niska koliko je to razumno moguće postići i ne smije biti veća od granica iz Tablice 1. Priloga VI. ovoga Pravilnika.

#### Članak 48.

- (1) Bolesnik kojem je u terapijske svrhe primijenjen radionuklid zadržava se u posebnoj bolesničkoj odjelu ili posebnoj sobi dok se ne udovolji uvjetima iz članka 47. ovoga Pravilnika.
- (2) Posebni bolesnički odjeli te posebne sobe iz stavka 1. ovoga članka moraju imati zaštitne paravane za zaštitu osoblja.
- (3) Zbog opasnosti od radioaktivnog onečišćenja bolesnici kod kojih su primijenjeni radionuklidi moraju koristiti zasebne tuševe i sanitarne čvorove, koji su odvojeni od tuševa i sanitarnih čvorova za radnike i druge bolesnike.

#### Članak 49.

Poslije terapije kojom je primio radionuklide bolesnik mora dobiti upute o mjerama kojih se mora pridržavati da bi se smanjio rizik od vanjskog ozračenja ili radioaktivnog onečišćenja drugih osoba.

#### Članak 50.

Odmah po primjeni radionuklida u medicinsku dokumentaciju bolesnika treba upisati:

- a) vrstu i aktivnost radionuklida,
- b) nadnevak i vrijeme primjene.

#### Članak 51.

(1) Prostorija u kojoj leži bolesnik s primijenjenim radionuklidom, odnosno prostor oko njegova ležaja smatrat će se područjem izloženosti dok vrijednost aktivnosti koju nosi ne padne ispod vrijednosti koje su sadržane u Tablici 1. Priloga VI. ovoga Pravilnika.

(2) Pristup bolesniku dozvoljen je samo osoblju koje provodi njegu i liječenje, a samom bolesniku treba ograničiti kretanje.

(3) Osoblje koje pristupa bolesniku s primijenjenim radionuklidima mora nositi rukavice i zaštitnu radnu odjeću odnosno pregače, kape i navlake za obuću poradi zaštite od radioaktivnog onečišćenja odjeće.

(4) Sve stvari u izravnom dodiru s bolesnikom moraju se poslije uporabe odložiti u posebni spremnik za radioaktivni otpad, ako je odgovarajućim uređajem utvrđeno da su radioaktivno onečišćene.

#### Članak 52.

(1) Neposredno poslije primjene radionuklida provodi se samo nužna njega bolesnika uz što kraće zadržavanje u njegovoj blizini i sa što je moguće veće udaljenosti.

(2) Po napuštanju područja izloženosti oko bolesnika poslije skidanja rukavica i zaštitne odjeće obvezno je oprati ruke ako je bolesnik dodirivan rukama.

(3) Ako se dogodilo očigledno radioaktivno onečišćenje zbog možebitnog prosipanja izlučevina bolesnika kod kojeg je primijenjen radionuklid, istog treba žurno premjestiti u drugi prostor, odnosno provesti čišćenje radioaktivnosti.

(4) Svi predmeti koje je koristio bolesnik kod kojeg je primijenjen radionuklid moraju se prije ponovne uporabe provjeriti s obzirom na radioaktivno onečišćenje, a po potrebi i očistiti od zaostale radioaktivnosti.

#### Članak 53.

Prijevoz bolesnika unutar odjela obavlja se tako da se spriječi ili ograniči dodir s drugim osobama, odnosno da se smanji na najmanji mogući broj drugih osoba. Pri tom treba naročito izbjegavati prolaz kroz napučene hodnike ili dizala.

#### Članak 54.

Bolesnik kod kojeg su primijenjeni radionuklidi smije napustiti bolesnički odjel samo uz pisano odobrenje doktora medicine specijalista nuklearne medicine koje se daje zavisno o zaostaloj radioaktivnosti u njegovu tijelu, o načinu putovanja i vremenu potrebnom za dolazak kući.

#### Članak 55.

Prijevoz bolesnika do kuće sredstvima javnog prijevoza nije dopušten u slučaju kada je aktivnosti radionuklida  $^{131}\text{I}$  unesenog u tijelo bolesnika veća od 800 MBq.

#### Članak 56.

Obdukcija i kremiranje umrlih osoba koje su primile radionuklide u terapijske svrhe, a preostala aktivnost je iznad granica iz članka 55. ovoga Pravilnika obavlja se uz primjenu svih mjera zaštite od ionizirajućeg zračenja kojima je svrha izbjegavanje vanjskog ozračenja i radioaktivnog onečišćenja.

### **III. UVJETI ZA UPORABU I PROMET ZATVORENIH RADIOAKTIVNIH IZVORA U ZDRAVSTVU**

#### **A. DIJAGNOSTIKA**

##### Članak 57.

Zatvoreni radioaktivni izvori koji se koriste za dijagnostičke svrhe (mjerjenje građe kostiju, pregled štitne žlijezde fluorescencijom karakterističnih rendgenskih zraka ili analize neutronskom aktivacijom) moraju biti ugrađeni u uređaje koji imaju otvor za propuštanje korisnog snopa koji se može podešavati, a načinjeni su tako da je njihova zaštitna moć dovoljno učinkovita da oslabi zračenje u drugim smjerovima na razinu ispod propisanih granica.

##### Članak 58.

Zatvoreni radioaktivni izvori ugrađeni u uređaje za dijagnostiku moraju imati mikroprekidače koji sprečavaju slučajno otvaranje zaslona. Na upravljačkom uređaju moraju biti oznake da je u uređaju zatvoren radioaktivni izvor te da li je zaslon otvoren ili nije. Uz oznaku stoji znak opasnosti od zračenja.

##### Članak 59.

Bolesnik mora biti postavljen u položaj za dijagnostički pregled uz uporabu zatvorenog radioaktivnog izvora prije nego se zaslon uređaja otvori. Korisni snop zračenja mora biti ograničen samo na dio tijela bolesnika koji se ispituje.

##### Članak 60.

- (1) U prostoriji iz članka 59. ovoga Pravilnika za vrijeme pregleda smije biti samo bolesnik.
- (2) U vrijeme kad se uređaj ne koristi, zaslon uređaja mora biti zatvoren, a uređaj zaključan tako da je onemogućeno neovlašteno uključivanje.

#### **B. TERAPIJA**

##### 1. Opći uvjeti

##### Članak 61.

- (1) Priprema i primjena zatvorenih radioaktivnih izvora koji se koriste za brahiterapiju i terapiju s daljinskim upravljanjem izvora obavlja se isključivo u posebnim prostorijama koje su izgrađene u te svrhe.
- (2) U prostorije iz stavka 1. ovoga članka ulazi se kroz zaštitna vrata ili labirinte ili kroz vrata i labirinte.

##### Članak 62.

Prostorije koje služe za uporabu zatvorenih radioaktivnih izvora čija je aktivnost veća od 370 GBq moraju se opremiti i sustavom za provjetranje koji osigurava 2 do 10 izmjena zraka na sat, ovisno o aktivnosti tih izvora.

##### Članak 63.

- (1) Uređaj u kojem je smješten zatvoreni radioaktivni izvor mora biti otporan na mehanička, toplinska, kemijska i druga djelovanja i mora se koristiti sukladno propisanim tehničkim uvjetima koje je odredio proizvođač.
- (2) Zabranjena je uporaba uređaja sa zatvorenim radioaktivnim izvorom u uvjetima koji nisu predviđeni

njihovom tehničkom dokumentacijom.

(3) Zabranjena je uporaba zatvorenih radioaktivnih izvora koji su mehanički oštećeni ili propuštaju radioaktivne tvari.

#### Članak 64.

(1) Prostorija za ozračivanje uređajem za brahiterapiju visokim brzinama doze s naknadnim uvođenjem radioaktivnog izvora i uređajem za vanjsko ozračivanje mora biti opremljena televizijskim sustavom koji osigurava pregled bolesnika i prostorije u kojoj se obavlja ozračivanje.

(2) Odredbe stavka 1. ovoga članka ne odnose se na primjenu zatvorenih radioaktivnih izvora u terapiji kod kojih se izvor izravno primjenjuje na bolesniku bez pomagala za daljinsko upravljanje izvorom.

#### Članak 65.

(1) Uređaji za terapiju sa zatvorenim radioaktivnim izvorima i daljinskim upravljanjem moraju imati ugrađen prekidač koji onemogućuje rad uređaja ako je otvoren bilo koji ulaz u prostoriju u kojoj se zrači.

(2) Na upravljačkom uređaju iz stavka 1. ovoga članka i u prostoriji za ozračivanje moraju se nalaziti sigurnosni prekidači kojima se u bilo kojem trenutku može prekinuti zračenje.

(3) Ponovni postupak ozračivanja može se započeti samo s upravljačkog uređaja.

#### Članak 66.

(1) Razvidni pokazatelji početka, tijeka i završetka ozračivanja moraju biti ugrađeni na upravljačkom uređaju i u prostoriji za ozračivanje.

(2) Na ulaznim vratima u prostoriju mora se postaviti svjetlosna oznaka koja promjenom boje svjetla upozorava da je u tijeku ozračivanje bolesnika.

(3) Ulazna vrata prostorije za ozračivanje trebaju biti izvedena tako da se mogu uvijek otvoriti iz prostorije za ozračivanje bez obzira da li je ozračivanje u tijeku ili ne.

#### Članak 67.

Na upravljačkom uređaju zatvorenog radioaktivnog izvora s daljinskim upravljanjem mora biti ugrađen vremenski prekidač koji automatski prekida ozračivanje nakon isteka odabranog vremena.

#### Članak 68.

Radnik koji koristi zatvorene radioaktivne izvore mora imati na raspolaganju prijenosni uređaj za mjerenje razine ionizirajućeg zračenja i provjere položaja radioaktivnog izvora.

2. Uporaba zatvorenih radioaktivnih izvora za brahiterapiju

#### Članak 69.

(1) Pri uporabi zatvorenih radioaktivnih izvora za brahiterapiju zaštitu treba organizirati u sljedećim prostorima:

a) skladište u kojem su zatvoreni radioaktivni izvori pohranjeni kad se ne koriste,

b) područja, odjeli ili sobe za zračenje bolesnika,

c) operacijske dvorane,

d) rendgenski uređaj za dijaskopiju i snimanje koji služi za pozicioniranje zatvorenog radioaktivnog izvora u bolesniku,

e) putevi za prijevoz zatvorenih radioaktivnih izvora i bolesnika s unijetim zatvorenim radioaktivnim izvorima u tijelu.

(2) Područja iz stavka 1. ovoga članka smatraju se područjima izloženosti.

#### Članak 70.

(1) Radne površine na kojima se obavlja priprema zatvorenih radioaktivnih izvora za brahiterapiju moraju biti glatke, bez pukotina i oštećenja. Zaštitna moć štitova koji se nalaze na stolu okružujući mjesto rukovanja kao i same radne površine stola mora biti sukladna aktivnosti i vrsti zatvorenog radioaktivnog izvora.

(2) Za promatranje radnji sa zatvorenim radioaktivnim izvorom koristi se štitnik od olovnog stakla zaštitnog učinka jednakovrijednog učinku olova debljine 5 cm. Radno mjesto mora biti dobro osvijetljeno, a po potrebi koristi se povećalo.

#### Članak 71.

(1) U vrijeme kad se ne koriste zatvoreni radioaktivni izvori isti moraju biti pohranjeni u posebnom spremniku ili sefu. Udaljenost sefa ili spremnika mora biti mala u odnosu na radni stol zbog najkraćeg mogućeg puta prijenosa tijekom vađenja iz spremnika ili sefa. To vrijedi i za slučaj kad se izvor u operacijskoj dvorani izravno uvodi u bolesnika, umjesto tehnikom naknadnog unošenja.

(2) Pristup u prostoriju u kojoj su pohranjeni zatvoreni radioaktivni izvori u vrijeme kad se ne koriste mora biti u skladu s uvjetima propisanim člankom 10. ovoga Pravilnika.

#### Članak 72.

Ako se zatvoreni radioaktivni izvor na radnom stolu pripravlja rezanjem (npr. iridijeva žica) u manje komadiće potrebno je osigurati spremnik za radioaktivni otpad u koji će se pohraniti nepotrebni i otpadni dijelovi. Tijekom rezanja moguće je radioaktivno onečišćenje pribora za rezanje koji se mora provjeriti i odložiti dok se ne provede čišćenje ili dok poslije dovoljno vremena aktivnost ne padne ispod propisanih granica. Radioaktivno onečišćenje treba provjeriti odgovarajućim uređajem za mjerenje ionizirajućeg zračenja.

#### Članak 73.

Zabranjena je uporaba zatvorenih radioaktivnih izvora u brahiterapiji koji tijekom radioaktivnog raspada proizvode plinovite radioaktivne potomke.

#### Članak 74.

(1) Bolesnike s unijetim zatvorenim radioaktivnim izvorima za terapiju mora se zračiti u posebno izgrađenim prostorijama ili zaštićenim područjima.

(2) Za vrijeme ozračivanja bolesnicima nisu dozvoljeni posjeti.

(3) Ulaz u sobu, a za vrijeme ozračivanja mora se označiti oznakom upozorenja opasnosti od zračenja prikazanom na slici 1. u Prilogu II. ovoga Pravilnika.

#### Članak 75.

Tijekom njege bolesnika kojeg se zrači zatvorenim radioaktivnim izvorom koji je unesen u bolesnika moraju se provoditi sve uobičajene mjere zaštite od ionizirajućeg zračenja, a naročito, što kraće zadržavanje u blizini, što veća udaljenost od bolesnika i uporaba pokretnih štitnika.

#### Članak 76.

Nakon zračenja bolesnika treba provjeriti da li je zatvoreni radioaktivni izvor ili dio tog izvora zaostao u njegovu tijelu te da nije došlo do radioaktivnog onečišćenja.

#### Članak 77.

Zatvoreni radioaktivni izvori zračenja za terapiju s naknadnim uvođenjem mogu se prenositi ili prevoziti unutar odjela za terapiju isključivo u spremnicima koji su predviđeni za tu namjenu.

#### Članak 78.

Radi provjere položaja unijetog zatvorenog radioaktivnog izvora u bolesniku koriste se posebni rendgenski uređaji (simulatori) na koje se primjenjuju odgovarajući propisi za dijagnostičke rendgenske uređaje.

#### Članak 79.

(1) Položaj zatvorenog radioaktivnog izvora u prostoru gdje se obavlja terapija mora biti poznat u svakom trenutku. Uzimanje izvora iz spremnika ili sefa, njegov povratak kao i primjena mora biti evidentirana.  
(2) Svaka prostorija u kojoj se trajno ili privremeno nalazi zatvoreni radioaktivni izvor mora biti označena znakom opasnosti od ionizirajućeg zračenja.

#### Članak 80.

(1) Na mjestima uporabe zatvorenih radioaktivnih izvora za terapiju s naknadnim unošenjem na vidnom mjestu moraju biti izvještene upute za postupanje u slučaju nezgode.  
(2) Svi radnici koji sudjeluju u provedbi terapije moraju biti upoznati s uputama za postupanje u slučaju nezgode sa zatvorenim radioaktivnim izvorom koji se koristi u brahiterapiji te moraju biti obučeni za njihovu primjenu.

3. Terapija s daljinski upravljanim zatvorenim radioaktivnim izvorima uz vanjsko ozračivanje bolesnika

#### Članak 81.

Ulaz u prostoriju u kojoj se za terapiju vanjskim ozračivanjem koristi zatvoreni radioaktivni izvor visoke aktivnosti kojim se daljinski upravlja s upravljačkog uređaja mora biti zaštićen labirint prolazom do mjesta gdje se vrši ozračivanje.

#### Članak 82.

Zatvoreni radioaktivni izvor namijenjen za terapiju vanjskim ozračivanjem dovodi se u položaj za zračenje isključivo putem uređaja za daljinsko upravljanje.

#### Članak 83.

U prostoriji za ozračivanje mora biti ugrađen poseban uređaj za provjetranje.

#### Članak 84.

(1) Zatvoreni radioaktivni izvor za terapiju s daljinskim upravljanjem mora imati pričuvni (dodatni) vremenski prekidač koji će isključiti ozračivanje ako glavni vremenski prekidač ne prekine ozračivanje nakon isteka odabranog vremena.

(2) Pričuvni (dodatni) vremenski prekidač mora imati postavljeno trajanje vremena ozračivanja dulje od trajanja koje je određeno za glavni vremenski prekidač.

#### Članak 85.

Spremnik uređaja sa zatvorenim radioaktivnim izvorom mora osigurati takvu zaštitu da brzina apsorbirane doze u zraku u bilo kojoj točki na udaljenosti 1 m od površine spremnika ne premašuje 0,02 mGy/h.

Propušteno ionizirajuće zračenje mjeri se kod zatvorenog otvora za prolaz korisnog snopa.

#### Članak 86.

- (1) Tijekom ozračivanja u prostoriji smije se nalaziti samo bolesnik.
- (2) U prostoriji mora biti ugrađen uređaj za mjerenje zračenja koji je povezan sa svjetlosnim ili zvučnim pokazateljem za upozorenje da li je zaslon otvoren.
- (3) Prostorija sa zatvorenim radioaktivnim izvorom za terapiju vanjskim ozračivanjem s daljinskim upravljanjem smatra se područjem nadzora bez obzira da li je zaslon otvoren ili zatvoren.

#### Članak 87.

Temeljni zahtjevi kakvoće uređaja za terapiju sa zatvorenim radioaktivnim izvorom kojim se daljinski upravlja i rokovi ispitivanja njegovih određenih bitnih značajki sadržani su u Tablici 1. Priloga VII. koja je sastavni dio ovoga Pravilnika.

#### Članak 88.

- (1) Prvo ispitivanje parametara kojim se postavljaju referencijske vrijednosti parametara uređaja sa zatvorenim radioaktivnim izvorom koji utječu na kakvoću terapije osigurava isporučitelj. Prvom ispitivanju mora nazočiti imenovani predstavnik krajnjeg korisnika koji supotpisuje zapisnik o ispitivanju. Isporučitelj zatvorenog radioaktivnog izvora obavezan je uz ostalu dokumentaciju predati krajnjem korisniku rezultate prvog ispitivanja bitnih značajki uređaja za terapiju sa zatvorenim radioaktivnim izvorom.
- (2) Pravna ili fizička osoba koja obavlja terapiju s uređajem sa zatvorenim radioaktivnim izvorom kojim se daljinski upravlja obavezna je donijeti program održanja i nadzora kakvoće tijekom uporabe uređaja na temelju referencijskih vrijednosti iz prvog ispitivanja i ispitivanja određenih značajki terapijskog postupka u rokovima koji su utvrđeni u Tablici 1. Priloga VII. ovoga Pravilnika.

#### Članak 89.

- (1) Zatvoreni radioaktivni izvor za terapiju u uređaju za daljinsko upravljanje zatvorenim radioaktivnim izvorom mora biti etaloniran (umjeren) tako da se može odrediti doza koju je bolesnik primio tijekom terapije.
- (2) Za umjeravanje potrebno je osigurati odgovarajući fantom i dozimetar koji moraju udovoljavati uvjetima koji su utvrđeni propisima o mjeriteljstvu.
- (3) Umjeravanje provodi jedanput tjedno medicinski fizičar ili druga osposobljena osoba, a zapisi o umjeravanju moraju se čuvati najmanje dvanaest mjeseci.

### **IV. UVJETI ZA PROMET I UPORABU RADIOAKTIVNIH IZVORA U GOSPODARSTVU**

#### **1. Otvoreni radioaktivni izvori**

#### Članak 90.

- (1) Tijekom rada s radioaktivnim svjetlećim bojama moraju se provoditi zaštitne mjere na način propisan za rad s otvorenim radioaktivnim izvorima u zdravstvu.
- (2) U radioaktivnim svjetlećim bojama može se kao sastojak upotrebljavati samo  $^{3}\text{H}$  i  $^{147}\text{Pm}$ , pri čemu radionuklidi moraju biti kemijski ili na drugi način vezani tako da čine netopljivu ili slabo topljivu tvar.

#### Članak 91.

- (1) Ukupna aktivnost svjetleće boje s radionuklidom nanosene na brojčanik i kazaljke sata (ručni, džepni, zidni, budilica itd.) i na brojčanike mjerila (za mjerenje tlaka, temperature, smjera kretanja i sl.) ne smiju

prelaziti vrijednosti iz Tablice 1. Priloga VIII. koji je sastavni dio ovoga Pravilnika.

(2) Radioaktivne svjetleće boje na premazanim površinama kod normalnih uvjeta uporabe moraju prijanjati tako da se ne skidaju kod stresanja ili temperaturnih promjena.

#### Članak 92.

(1) Satovi i drugi uređaji čiji su dijelovi premazani radioaktivnim svjetlećim bojama trebaju biti smješteni u kutijama s providnim poklopcem. Kutija i poklopac moraju biti otporni na potrese i udare u uvjetima normalne upotrebe i pri manjim nezgodama.

(2) Posebni satovi i uređaji moraju imati na brojčaniku oznaku radioaktivnosti koja korisnika ili osobu koja ih popravlja upozorava da sadrže radionuklide.

#### Članak 93.

(1) Radno mjesto na kojem se rukuje radioaktivnim svjetlećim bojama mora imati dobru rasvjetu i provjetranje.

(2) Radnici moraju imati posebnu zaštitnu odjeću u koju se presvlače prije početka rada te im mora biti osigurana posebna prostorija za presvlačenje i sanitarni čvor.

(3) Poslije napuštanja svog radnog mjesta radnici uvijek moraju dobro isprati ruke radi uklanjanja možebitnog radioaktivnog onečišćenja s ruku i potom obaviti ispitivanje radioaktivnog onečišćenja odjeće i tijela odgovarajućim uređajem.

#### Članak 94.

(1) Radioaktivne svjetleće boje moraju prije uporabe biti pohranjene u zatvorenom spremniku. Na spremniku mora postojati jasna oznaka sadržaja i aktivnosti.

(2) Otpad koji nastaje tijekom uporabe radioaktivnih svjetlećih boja mora se skupljati u posebni spremnik ili u plastične vrećice i poslije se njime postupa sukladno posebnom propisu o radioaktivnom otpadu.

##### 2. Zatvoreni radioaktivni izvori

##### 2.1. Provjera kakvoće radiografijom uz uporabuzatvorenih radioaktivnih izvora

#### Članak 95.

(1) Zatvoreni radioaktivni izvori koji se koriste za provjeru kakvoće radiografijom čuvaju se, prenose do mjesta uporabe i koriste u spremniku koji je istovremeno i radni uređaj. Radni uređaj opremljen je sigurnosnom bravom koja se uvijek zaključava kad se izvor zračenja ne rabi.

(2) Spremnik u kojem je zaključan zatvoreni izvor za provjeru kakvoće radiografijom koji služi kao radni i prijenosni spremnik mora udovoljavati uvjetima hrvatskih normi, europskih normi ili međunarodnih harmoniziranih normi, a posebno norme ISO 3999.

(3) Brzina apsorbirane doze u zraku na bilo kojoj dostupnoj točki na površini spremnika iz stavka 1. ovoga članka ne smije biti veća od 2000  $\mu\text{Gy/h}$ , niti veća od 20  $\mu\text{Gy/h}$  na udaljenosti 1 m od bilo koje točke na površini spremnika.

#### Članak 96.

Uređaj sa zatvorenim radioaktivnim izvorom za provjeru kakvoće radiografijom može iznijeti iz skladišta u kojem se čuva kad se ne koristi samo radnik koji ima radni nalog za obavljanje određenog posla, uz potpis o preuzimanju uređaja u knjigu evidencije kretanja zatvorenog radioaktivnog izvora. Radnik od trenutka preuzimanja uređaja sa zatvorenim radioaktivnim izvorom do njegova vraćanja u skladište odgovoran je za

taj izvor i za provedbu zaštitnih mjera tijekom prijenosa, prijevoza i uporabe izvora.

#### Članak 97.

Ključeve radnog uređaja sa zatvorenim radioaktivnim izvorom za provjeru kakvoće radiografijom, a također i skladišta za njihovo čuvanje, mogu imati samo osobe koje su ovlaštene za nadzor i vođenje evidencije o zatvorenom radioaktivnom izvoru.

#### Članak 98.

Pri uporabi zatvorenog radioaktivnog izvora za provjeru kakvoće radiografijom moraju sudjelovati najmanje dvije osobe koje za vrijeme uporabe ne smiju napustiti mjesto na kojem se provodi postupak.

#### Članak 99.

- (1) Zatvoreni radioaktivni izvor koji se koristi za provjeru kakvoće radiografijom u radni položaj za ozračivanje smije se dovesti isključivo posebnim daljinskim upravljačkim uređajem.
- (2) Zabranjena je uporaba uređaja sa zatvorenim radioaktivnim izvorom za provjeru kakvoće radiografijom ako se zatvoreni radioaktivni izvor dovodi u radni položaj bez mogućnosti daljinskog upravljanja.

#### Članak 100.

- (1) Prije početka rada s uređajem za provjeru kakvoće radiografijom koji ima ugrađen zatvoreni radioaktivni izvor izvan posebno opremljenih prostorija ili na radilištu mjesto ozračivanja treba odabrati tako da se koriste postojeće zapreke koje mogu smanjiti ozračivanje radnika, a tijekom rada moraju se koristiti i pokretni zaštitni paravani ili daljinski upravljački uređaj postaviti na takvo mjesto da njihovo izlaganje bude što niže, a svakako ispod propisanih granica.
- (2) Upravljački uređaj tijekom uporabe zatvorenih radioaktivnih izvora za provjeru kakvoće radiografijom mora imati priključne vodiče dovoljno duge da osigura potrebnu udaljenost od mjesta ozračivanja.
- (3) Tijekom rada izvan posebno opremljenih prostorija mjesto rada mora se osigurati tako da području izloženosti imaju pristup samo izloženi radnici neophodni za obavljanje tog posla.

#### Članak 101.

- (1) Područje nadzora oko uređaja sa zatvorenim radioaktivnim izvorom koji se koristi za provjeru kakvoće radiografijom treba ograničiti fizičkim zaprekama radi onemogućivanja neovlaštenog pristupa. Na granicama područja izloženosti brzina doza ne smije prijeći 20  $\mu\text{Gy/h}$  tijekom ozračivanja.
- (2) U području posebnog nadgledanja tijekom ozračivanja ne smije se nitko nalaziti, a u području nadgledanja smiju se nalaziti i kretati isključivo ovlašteni radnici koji provode postupak provjere kakvoće radiografijom.
- (3) Ako je osiguran dobar pregled radilišta moguće je umjesto fizičkih zapreka koristiti svjetlosne, zvučne, pisane ili druge jasne oznake opasnosti od zračenja.

#### Članak 102.

- (1) Granice područja izloženosti kao i odgovarajuće mjesto s kojeg će se upravljati ozračivanjem potrebno je odrediti prijenosnim uređajem za mjerenje brzine doze zračenja.
- (2) Radnici koji obavljaju snimanje sa zatvorenim radioaktivnim izvorom u uređaju za provjeru kakvoće radiografijom moraju uz propisane osobne dozimetre imati i prijenosni uređaj za mjerenje brzine doze zračenja.

#### Članak 103.

Poslije završetka rada sa zatvorenim radioaktivnim izvorom u uređaju za provjeru kakvoće radiografijom uređajem za mjerenje brzine doze treba provjeriti da li je izvor u spremniku, a zatim se uređaj mora zaključati.

#### Članak 104.

Ako zatvoreni radioaktivni izvor nije moguće daljinskim upravljanjem povratiti u spremnik potrebno je:

- a) radilište označiti i zabraniti prolaz svim osobama blizu mjesta rada,
- b) postaviti fizičku ogradu na mjestu gdje je brzina doze najviše 7.5 µGy/h,
- c) izvijestiti odgovornu osobu za zaštitu od ionizirajućeg zračenja o nezgodi,
- d) poduzeti sve mjere zaštite od ionizirajućeg zračenja sukladno planu otklanjanja posljedica nezgode koji je pravna ili fizička osoba donijela prije ishoda odobrenja za djelatnost uporabe zatvorenog radioaktivnog izvora te o tome bez odgađanja obavijestiti Državni zavod za zaštitu od zračenja i sanitarnog inspektora ministarstva nadležnog za zdravstvo.

#### Članak 105.

Zatvoreni radioaktivni izvor mora biti smješten u posebnom nosaču-igli kojom se kroz vodilicu daljinskim upravljanjem dovodi u položaj za ozračivanje. Nosač se mora prije zamjene novoga zatvorenog radioaktivnog izvora ispitati obzirom na radioaktivno onečišćenje.

#### Članak 106.

Na kraju vodiča kojim se zatvoreni radioaktivni izvor dovodi u položaj za ozračivanje mora postojati zaslon za ograničenje korisnog snopa ionizirajućeg zračenja koji usmjeruje zračenje na mjesto ispitivanja.

#### Članak 107.

(1) Na površini uređaja sa zatvorenim radioaktivnim izvorom koji se koristi za provjeru kakvoće radiografijom mora biti trajno otiskana oznaka opasnosti od ionizirajućeg zračenja prikazana na slici 1. u Prilogu II. ovoga Pravilnika, kemijski znak radionuklida za koji je namijenjen i najveća dopuštena aktivnost koja se smije ugraditi u spremnik.

(2) Uz uređaj sa zatvorenim radioaktivnim izvorom koji se koristi za provjeru kakvoće radiografijom mora postojati točan podatak o aktivnosti zatvorenog radioaktivnog izvora u trenutku njegove uporabe. Taj podatak određuje se poradi planiranja ozračivanja bilo putem priložene krivulje raspada radionuklida počev od određenog dana ili temeljem proračuna raspada od određenog dana kad je aktivnost utvrđena.

#### Članak 108.

(1) Premještanje zatvorenog radioaktivnog izvora iz jednog spremnika u drugi spremnik smije se obavljati samo uz uporabu posebnog pribora koji je namijenjen za takav prijenos i smiju ga obavljati samo ovlaštene osobe koje su obučene za taj posao.

(2) Premještanje zatvorenog radioaktivnog izvora iz stavka 1. ovoga članka mora se zabilježiti tako da se uvijek zna u kojem je spremniku zatvoreni radioaktivni izvor.

(3) Za zatvoreni radioaktivni izvor u slučaju iz stavka 1. ovoga članka potrebno je zatražiti dozvolu za uporabu Državnog zavoda za zaštitu od zračenja uz priloženo izvješće i mišljenje ovlaštenog stručnog tehničkog servisa o ispunjavanju uvjeta propisanih Zakonom i ovim Pravilnikom.

2.2. Zatvoreni radioaktivni izvori za razinomjere, debljinomjere, mjerače vlage i slične namjene

#### Članak 109.

Uređaji sa zatvorenim radioaktivnim izvorom koji se koriste tijekom proizvodnog procesa ili tijekom automatiziranog upravljanja proizvodnjom – debljinomjeri, visinomjeri, razinomjeri, mjerila gustoće ili vlage i sl. – moraju biti otporni na utjecaj okoliša i sačuvati svoju cjelovitost u svim tehnološkim uvjetima za koje su namijenjeni.

#### Članak 110.

(1) Građa uređaja i druga tehnička rješenja, položaj zatvorenog radioaktivnog izvora u uređaju i položaj samog uređaja na određenom mjestu u tehnološkom procesu moraju osigurati da brzina apsorbirane doze zračenja na površini tih uređaja ne prelazi 100  $\mu\text{Gy/h}$ , a na udaljenosti od 1 m od bilo koje dostupne točke na površini ne budu viša od 20  $\mu\text{Gy/h}$ .

(2) Prostor oko uređaja sa zatvorenim radioaktivnim izvorom na mjestu uporabe u procesnoj tehnici i automatskom upravljanju mora se označiti oznakom opasnosti od ionizirajućeg zračenja prikazanom na slici 1. u Prilogu II. ovoga Pravilnika koji je njegov sastavni dio.

#### Članak 111.

Uređaje sa zatvorenim radioaktivnim izvorima iz članka 109. ovoga Pravilnika smiju popravljati, čistiti ili održavati samo osobe osposobljene za obavljanje tih poslova. Ti se uređaji u Pravilu popravljaju na mjestu ugradnje ili u posebnoj prostoriji u okviru pogona održavanja.

2.2.1. Debljinomjeri sa zatvorenim radioaktivnim izvorom

#### Članak 112.

(1) Uređaj mora biti tako postavljen da niti jedna osoba ne može biti izravno izložena korisnom snopu zračenja.

(2) Uređaj mora imati zaslon koji se po potrebi može zatvoriti. Na upravljačkom uređaju mora postojati pokazatelj da li je zaslon zatvoren.

2.2.2 Razinomjeri sa zatvorenim radioaktivnim izvorom

#### Članak 113.

(1) Spremnik sa zatvorenim radioaktivnim izvorom mora imati bravu i zaslon koji se može zatvoriti i time prekinuti korisni snop zračenja. Na spremniku mora postojati jasan pokazatelj da li je zaslon zatvoren, a također i na upravljačkom uređaju.

(2) Uređaj mora imati ugrađenu bravu koju je moguće zaključati u zatvorenom položaju, ali ne i u otvorenom položaju.

#### Članak 114.

Zatvoreni radioaktivni izvor mora biti sigurno smješten unutar spremnika. Zaštitna moć spremnika mora osigurati brzinu doze na 1 m udaljenosti manju od 7.5  $\mu\text{Gy/h}$ .

#### Članak 115.

Popravak ili održavanje razinomjera smiju obavljati samo posebno osposobljene osobe uz primjenu svih mjera zaštite od zračenja.

2.3. Postrojenje sa zatvorenim radioaktivnim izvorom za sterilizaciju i konzerviranje namirnica i predmeta opće uporabe ionizirajućim zračenjem

#### Članak 116.

- (1) Postrojenje za sterilizaciju i konzerviranje namirnica i predmeta opće uporabe sa zatvorenim radioaktivnim izvorom visoke aktivnosti (postrojenje za ozračivanje) mora biti u posebnoj građevini koja udovoljava uvjetima zaštite radnika, ostalih osoba i okoliša, a načinom gradnje osigurano je da tijekom uporabe zatvorenog radioaktivnog izvora neće biti radioaktivnog onečišćenja radnih prostorija i okoliša.
- (2) Mogućnost nezgode mora se smanjiti na najmanju moguću mjeru uporabom automatiziranih i udvojenih upravljačkih sustava.
- (3) Mogućnost nezgoda potrebno je dodatno spriječiti automatiziranjem detaljno utvrđenih tehnoloških postupaka koji se ne mogu proizvoljno promijeniti, a uhodavaju se i provjeravaju vježbom radnika. O svim postupcima moraju postojati obvezatne pisane upute za radnike.

#### Članak 117.

- (1) U prostoriji u kojoj se zrači tijekom rada ne smije nitko biti nazočan.
- (2) Ulaz za radnike mora biti zaštićen vratima ili vratima i labirintom ako se radi o postrojenju s panoramskim ozračivanjem. Na ulaznim vratima mora biti oznaka opasnosti od ionizirajućeg zračenja ili upozorenje o nazočnosti radioaktivnog izvora.
- (3) Zatvoreni radioaktivni izvor mora se nalaziti u zaštićenom položaju ako su vrata otvorena, odnosno mora se onemogućiti otvaranje vrata ako je izvor u radnom položaju.
- (4) Vrata prostorije sa zatvorenim radioaktivnim izvorom moraju se moći otvoriti iznutra u svakom trenutku.

#### Članak 118.

- (1) U prostoriji sa zatvorenim radioaktivnim izvorom za panoramsko ozračivanje, ali ne u izravnom snopu, mora biti ugrađen uređaj za mjerenje ionizirajućeg zračenja koji je povezan s ulazom za radnike, te mjerenjem razine zračenja u prostoriji za ozračivanje pokazuje da li je izvor u ili izvan zaštićenog položaja. Uređaj mora biti povezan sa zvučnim i svjetlosnim signalima.
- (2) Na 1 m udaljenosti od bilo koje točke na površini spremnika sa zatvorenim radioaktivnim izvorom u zaštićenom položaju doza ne smije prijeći 20  $\mu\text{Gy/h}$  niti na 5 cm udaljenosti od bilo koje točke na površini spremnika ne smije prijeći 200  $\mu\text{Gy/h}$ .

#### Članak 119.

- (1) Zatvorenim radioaktivnim izvorom upravlja se daljinski. Prije početka ozračivanja i pokretanja zatvorenog radioaktivnog izvora iz zaštićenog položaja moraju se uključiti svjetlosni i zvučni signali koji traju dovoljno dugo za pripremnog razdoblja da sve osobe koje su se zatekle u prostoriji za ozračivanje mogu izaći van.
- (2) Na upravljačkom stolu moraju postojati svjetlosni pokazatelji koji promjenom svjetla pokazuju položaj zatvorenog radioaktivnog izvora u sobi za ozračivanje.
- (3) U prostoriji za ozračivanje moraju biti ugrađeni sigurnosni prekidači koji se jednostavno uključuju tako da osoba koja se zatekne u prostoriji može izvor vratiti u zaštićeni položaj nezavisno o upravljačkom stolu.

#### Članak 120.

Zatvoreni radioaktivni izvor treba se automatski vratiti u zaštićeni položaj u slučaju nestanka struje u postrojenju duljem od 10 sekundi. U takvom slučaju ulazak u prostoriju za ozračivanje dozvoljen je samo uz uporabu uređaja za mjerenje razine ionizirajućeg zračenja.

#### Članak 121.

- (1) U prostoriji za ozračivanje ugrađuje se pripremní prekidač koji se mora uključiti da bi se s upravljačkog uređaja moglo pokrenuti ozračivanje. Ovlašteni radnik mora prije svakog uključivanja glavnog prekidača na upravljačkom uređaju ući i pregledati prostoriju. Tek poslije toga radnik uključuje pripremnú sklopku, izlazi

izvan prostorije, zatvara ulazna vrata te glavnim ključem može započeti postupak ozračivanja.

(2) Prekidač iz stavka 1. ovoga članka mora biti spojen s glavnim upravljačkim uređajem tako da nije moguće pokrenuti zatvoreni izvor iz zaštićenog položaja s glavnog upravljačkog stola, ako prethodno nije proveden cijeli postupak iz stavka 1. ovoga članka.

(3) Glavni ključ na upravljačkom uređaju mora biti jedini ključ koji se koristi. Pričuvni ključ se posebno čuva u upravi ili sefu i smije se koristiti samo sukladno posebnim uputama.

(4) Treba onemogućiti da se glavni ključ izvadi s upravljačkog uređaja dok zatvoreni radioaktivni izvor nije u zaštićenom položaju. Istim ključem otvaraju se i ulazna vrata u prostoriju za ozračivanje. Taj ključ treba biti trajno privezan za prijenosni uređaj za mjerenje razine zračenja, tako da radnik koji otvara ulazna vrata u prostoriju za ozračivanje mora ponijeti i uređaj za mjerenje razine ionizirajućeg zračenja zajedno s ključem kojeg nikad ne smije odvojiti.

#### Članak 122.

(1) Ako se zatvoreni radioaktivni izvor nalazi zaštićen u bazenu s vodom u vrijeme kad nije u uporabi, pristup bazenu treba biti onemogućen fizičkim zaprekama i pod ključem koji imaju isključivo ovlaštenu radnici. Taj ključ se koristi samo uz posebnu potrebu po ovlaštenju uprave poradi nadzora, popravka ili održavanja.

(2) Razina vode u bazenu mora se nadzirati i održavati i svaki gubitak vode se automatski mora nadoknaditi.

(3) Vodljivost ne smije prijeći 10 msimens/cm. Mjerilo vodljivosti mora neprekidno raditi i održavati vodljivost ispod navedene razine.

#### Članak 123.

(1) Na ispustu bazena koji se koristi za demineralizaciju ili čišćenje mora biti ugrađen uređaj za mjerenje razine ionizirajućeg zračenja kojim se nadzire radioaktivno onečišćenje vode bazena. Ako radioaktivno onečišćenje vode prijeđe određenu propisanu granicu, mora se taj otvor automatski zatvoriti.

(2) U slučaju uključenja uređaja iz stavka 2. ovoga članka potrebno je analizom vode na radioaktivno onečišćenje provjeriti razlog uključenja uređaja.

(3) Prije početka uporabe bazena potrebno je provjeriti njegovu nepropusnost i kvalitetu izrade koja se mora održavati što se potvrđuje posebnim certifikatom sukladno Zakonu o gradnji.

#### Članak 124.

Na 30 cm od bilo koje točke na površini vode bazena kad je izvor u zaštićenom položaju jakost apsorbirane doze ne smije biti veća od 20  $\mu\text{Gy/h}$ .

#### Članak 125.

(1) Ako se prijenos paketa za ozračivanje u sobu za ozračivanje obavlja automatskim sustavom s neprekidnom pokretnom trakom izlaz za pakete mora imati ugrađen uređaj za mjerenje zračenja zbog osiguranja da zatvoreni radioaktivni izvor nije izmiješan iz ležišta i prenesen trakom izvan prostorije.

(2) Između zatvorenog radioaktivnog izvora i trake za prijenos predmeta ozračivanja moraju se postaviti fizičke zapreke (ograda od žice) koje onemogućuju dodir s izvorom čak i uvjetima nezgode.

#### Članak 126.

Postrojenje za ozračivanje ne smije raditi ako istovremeno nisu nazočna najmanje dva ovlaštena radnika u prostoru za upravljanje.

## V. RADIOAKTIVNI IZVORI U OPĆOJ ILI JAVNOJ UPORABI

### 1. Opći uvjeti

#### Članak 127.

- (1) Zabranjeno je obavljanje djelatnosti kojima se radioaktivne tvari dodaju u hranu i predmete opće uporabe sukladno posebnim propisima.
- (2) Zabranjuje se ugradba radioaktivnih gromobrana u Republici Hrvatskoj.

#### Članak 128.

Proizvođači, uvoznici i dobavljači moraju na predmetu opće uporabe koji sadrži radionuklide iznad granica utvrđenih ovim Pravilnikom otisnuti oznaku:

- a) da predmet sadrži radioaktivnu tvar,
  - b) da je ministar nadležan za zdravstvo odobrio promet i uporabu predmeta u općoj uporabi.
- Ako je prikladno, iste oznake i napomene treba otiskati i na omotu pakiranja predmeta koji se tako isporučuje.

#### Članak 129.

Proizvođač, uvoznik i dobavljač predmeta opće uporabe koji sadrže radioaktivne tvari iznad granica propisanih ovim Pravilnikom moraju prilikom isporuke priložiti:

- a) uputu o uporabi, servisiranju, popravku i održavanju predmeta,
  - b) vrstu radionuklida koji sadrži i njegovu aktivnost,
  - c) dozu zračenja od radionuklida ugrađenog u predmet opće uporabe i procjenu opasnosti od njegove uporabe,
  - d) uputu o odlaganju nakon prestanka uporabe predmeta.
3. Javljači dima sa zatvorenim radioaktivnim izvorima

#### Članak 130.

- (1) U javljače dima sa zatvorenim radioaktivnim izvorima smiju se ugrađivati i koristiti zatvoreni radioaktivni izvori čija aktivnost po jednom javljaču ne prelazi 100 kBq.
- (2) U javljače dima ne smiju se ugrađivati i koristiti zatvoreni radioaktivni izvori koji imaju potomke u plinovitom stanju.

#### Članak 131.

Brzina apsorbirane doze na 10 cm od bilo koje točke vanjske površine javljača dima sa zatvorenim radioaktivnim izvorom ne smije biti viša od 1 mGy/h.

#### Članak 132.

- (1) Čišćenje (otprašivanje i odmaščivanje) zatvorenih radioaktivnih izvora koji se koriste u javljačima dima smiju obavljati samo osobe koje su osposobljene za to.
- (2) Čišćenje se smije obavljati isključivo sredstvima koje je propisao proizvođač.
- (3) Pri jednokratnom brisanju, obrisak s podloge nosača ne smije sadržavati više od 0,5% od ukupne aktivnosti zatvorenog radioaktivnog izvora.

#### Članak 133.

- (1) Neispravni, pričuvni i drugi javljači dima sa zatvorenim radioaktivnim izvorom moraju se čuvati na posebnim mjestima pod nadzorom odgovorne osobe koja je zadužena za nadzor nad izvorima ionizirajućeg zračenja.
- (2) Odgovorna osoba u slučaju požara, krađe ili nestanka javljača dima sa zatvorenim radioaktivnim izvorom

obvezna je izvijestiti Državni zavod za zaštitu od zračenja i sanitarnog inspektora ministarstva nadležnog za zdravstvo.

## **VII. PRIJELAZNE I ZAVRŠNE ODREDBE**

### Članak 134.

Za sve radioaktivne izvore za koje nije ishođena dozvola za uporabu, ista se mora ishoditi u roku od trideset dana od dana stupanja na snagu ovoga Pravilnika ili se radioaktivni izvor mora pohraniti u skladište sukladno posebnome propisu.

### Članak 135.

Danom stupanja na snagu ovoga Pravilnika prestaje važiti Pravilnik o uvjetima i mjerama zaštite od ionizirajućeg zračenja za obavljanje djelatnosti s radioaktivnim izvorima (»Narodne novine«, br. 84/03 i 106/03).

### Članak 136.

Ovaj Pravilnik stupa na snagu osmog dana od dana objave u »Narodnim novinama«.

Klasa: 011-02/06-01/19

Urbroj: 534-07-06-1

Zagreb, 20. listopada 2006.

**PRILOG I.**

*Tablica 1.*

GRANIČNE VRIJEDNOSTI KONCENTRACIJE AKTIVNOSTI I AKTIVNOSTI RADIONUKLIDA ISPOD KOJIH SE POJEDINI RADIONUKLID IZUZIMA IZ NADZORA

Radionuklid	Koncentracija aktivnosti (Bq/g)	Aktivnost (Bq)
H-3	1 E+06	1 E+09
Be-7	1 E+03	1 E+07
C-14	1 E+04	1 E+07
O-15	1 E+02	1 E+09
F-18	1 E+01	1 E+06
Na-22	1 E+01	1 E+06
Na-24	1 E+01	1 E+05
Si-31	1 E+03	1 E+06
P-32	1 E+03	1 E+05
P-33	1 E+05	1 E+08
S-35	1 E+05	1 E+08
Cl-36	1 E+04	1 E+06
Cl-38	1 E+01	1 E+05
Ar-37	1 E+06	1 E+08
Ar-41	1 E+02	1 E+09
K-40	1 E+02	1 E+06
K-42	1 E+02	1 E+06
K-43	1 E+01	1 E+06
Ca-45	1 E+04	1 E+07
Ca-47	1 E+01	1 E+06
Sc-46	1 E+01	1 E+06
Sc-47	1 E+02	1 E+06
Sc-48	1 E+01	1 E+05
V-48	1 E+01	1 E+05

Cr-51	1 E+03	1 E+07
Mn-51	1 E+01	1 E+05
Mn-52	1 E+01	1 E+05
Mn-52m	1 E+01	1 E+05
Mn-53	1 E+04	1 E+09
Mn-54	1 E+01	1 E+06
Mn-56	1 E+01	1 E+05
Fe-52	1 E+01	1 E+06
Fe-55	1 E+04	1 E+06
Fe-59	1 E+01	1 E+06
Co-55	1 E+01	1 E+06
Co-56	1 E+01	1 E+05
Co-57	1 E+02	1 E+06
Co-58	1 E+01	1 E+06
Co-58m	1 E+04	1 E+07
Co-60	1 E+01	1 E+05
Co-60m	1 E+03	1 E+06
Co-61	1 E+02	1 E+06
Co-62m	1 E+01	1 E+05
Ni-59	1 E+04	1 E+08
Ni-63	1 E+05	1 E+08
Ni-65	1 E+01	1 E+06
Cu-64	1 E+02	1 E+06
Zn-65	1 E+01	1 E+06
Zn-69	1 E+04	1 E+06
Zn-69m	1 E+02	1 E+06
Ga-72	1 E+01	1 E+05
Ge-71	1 E+04	1 E+08
As-73	1 E+03	1 E+07

As-74	1 E+01	1 E+06
As-76	1 E+02	1 E+05
As-77	1 E+03	1 E+06
Se-75	1 E+02	1 E+06
Br-82	1 E+01	1 E+06
Kr-74	1 E+02	1 E+09
Kr-76	1 E+02	1 E+09
Kr-77	1 E+02	1 E+09
Kr-79	1 E+03	1 E+05
Kr-81	1 E+04	1 E+07
Kr-83m	1 E+05	1 E+12
Kr-85	1 E+05	1 E+04
Kr-85m	1 E+03	1 E+10
Kr-87	1 E+02	1 E+09
Kr-88	1 E+02	1 E+09
Rb-86	1 E+02	1 E+05
Sr-85	1 E+02	1 E+06
Sr-85m	1 E+02	1 E+07
Sr-87m	1 E+02	1 E+06
Sr-89	1 E+03	1 E+06
Sr-90*	1 E+02	1 E+04
Sr-91	1 E+01	1 E+05
Sr-92	1 E+01	1 E+06
Y-90	1 E+03	1 E+05
Y-91	1 E+03	1 E+06
Y-91m	1 E+02	1 E+06
Y-92	1 E+02	1 E+05
Y-93	1 E+02	1 E+05
Zr-93*	1 E+03	1 E+07

Zr-95	1 E+01	1 E+06
Zr-97*	1 E+01	1 E+05
Nb-93m	1 E+04	1 E+07
Nb-94	1 E+01	1 E+06
Nb-95	1 E+01	1 E+06
Nb-97	1 E+01	1 E+06
Nb-98	1 E+01	1 E+05
Mo-90	1 E+01	1 E+06
Mo-93	1 E+03	1 E+08
Mo-99	1 E+02	1 E+06
Mo-101	1 E+01	1 E+06
Tc-96	1 E+01	1 E+06
Tc-96m	1 E+03	1 E+07
Tc-97	1 E+03	1 E+08
Tc-97m	1 E+03	1 E+07
Tc-99	1 E+04	1 E+07
Tc-99m	1 E+02	1 E+07
Ru-97	1 E+02	1 E+07
Ru-103	1 E+02	1 E+06
Ru-105	1 E+01	1 E+06
Ru-106*	1 E+02	1 E+05
Rh-103m	1 E+04	1 E+08
Rh-105	1 E+02	1 E+07
Pd-103	1 E+03	1 E+08
Pd-109	1 E+03	1 E+06
Ag-105	1 E+02	1 E+06
Ag-110m	1 E+01	1 E+06
Ag-111	1 E+03	1 E+06
Cd-109	1 E+04	1 E+06

Cd-115	1 E+02	1 E+06
Cd-115m	1 E+03	1 E+06
In-111	1 E+02	1 E+06
In-113m	1 E+02	1 E+06
In-114m	1 E+02	1 E+06
In-115m	1 E+02	1 E+06
Sn-113	1 E+03	1 E+07
Sn-125	1 E+02	1 E+05
Sb-122	1 E+02	1 E+04
Sb-124	1 E+01	1 E+06
Sb-125	1 E+02	1 E+06
Te-123m	1 E+02	1 E+07
Te-125m	1 E+03	1 E+07
Te-127	1 E+03	1 E+06
Te-127m	1 E+03	1 E+07
Te-129	1 E+02	1 E+06
Te-129m	1 E+03	1 E+06
Te-131	1 E+02	1 E+05
Te-131m	1 E+01	1 E+06
Te-132	1 E+02	1 E+07
Te-133	1 E+01	1 E+05
Te-133m	1 E+01	1 E+05
Te-134	1 E+01	1 E+06
I-123	1 E+02	1 E+07
I-125	1 E+03	1 E+06
I-126	1 E+02	1 E+06
I-129	1 E+02	1 E+05
I-130	1 E+01	1 E+06
I-131	1 E+02	1 E+06

I-132	1 E+01	1 E+05
I-133	1 E+01	1 E+06
I-134	1 E+01	1 E+05
I-135	1 E+01	1 E+06
Xe131m	1 E+04	1 E+04
Xe-133	1 E+03	1 E+04
Xe-135	1 E+03	1 E+10
Cs-129	1 E+02	1 E+05
Cs-131	1 E+03	1 E+06
Cs-132	1 E+01	1 E+05
Cs-134m	1 E+03	1 E+05
Cs-134	1 E+01	1 E+04
Cs-135	1 E+04	1 E+07
Cs-136	1 E+01	1 E+05
Cs-137*	1 E+01	1 E+04
Cs-138	1 E+01	1 E+04
Ba-131	1 E+02	1 E+06
Ba-140*	1 E+01	1 E+05
La-140	1 E+01	1 E+05
Ce-139	1 E+02	1 E+06
Ce-141	1 E+02	1 E+07
Ce-143	1 E+02	1 E+06
Ce-144*	1 E+02	1 E+05
Pr-142	1 E+02	1 E+05
Pr-143	1 E+04	1 E+06
Nd-147	1 E+02	1 E+06
Nd-149	1 E+02	1 E+06
Pm-147	1 E+04	1 E+07
Pm-149	1 E+03	1 E+06

Sm-151	1 E+04	1 E+08
Sm-153	1 E+02	1 E+06
Eu-152	1 E+01	1 E+06
Eu-152m	1 E+02	1 E+06
Eu-154	1 E+01	1 E+06
Eu-155	1 E+02	1 E+07
Gd-153	1 E+02	1 E+07
Gd-159	1 E+03	1 E+06
Tb-160	1 E+01	1 E+06
Dy-165	1 E+03	1 E+06
Dy-166	1 E+03	1 E+06
Ho-166	1 E+03	1 E+05
Er-169	1 E+04	1 E+07
Er-171	1 E+02	1 E+06
Tm-170	1 E+03	1 E+06
Tm-171	1 E+04	1 E+08
Yb-175	1 E+03	1 E+07
Lu-177	1 E+03	1 E+07
Hf-181	1 E+01	1 E+06
Ta-182	1 E+01	1 E+04
W-181	1 E+03	1 E+07
W-185	1 E+04	1 E+07
W-187	1 E+02	1 E+06
Re-186	1 E+03	1 E+06
Re-188	1 E+02	1 E+05
Os-185	1 E+01	1 E+06
Os-191	1 E+02	1 E+07
Os-191m	1 E+03	1 E+07
Os-193	1 E+02	1 E+06

Ir-190	1 E+01	1 E+06
Ir-192	1 E+01	1 E+04
Ir-194	1 E+02	1 E+05
Pt-191	1 E+02	1 E+06
Pt-193m	1 E+03	1 E+07
Pt-197	1 E+03	1 E+06
Pt-197m	1 E+02	1 E+06
Au-198	1 E+02	1 E+06
Au-199	1 E+02	1 E+06
Hg-197	1 E+02	1 E+07
Hg197m	1 E+02	1 E+06
Hg-203	1 E+02	1 E+05
Tl-200	1 E+01	1 E+06
Tl-201	1 E+02	1 E+06
Tl-202	1 E+02	1 E+06
Tl-204	1 E+04	1 E+04
Pb-203	1 E+02	1 E+06
Pb-210*	1 E+01	1 E+04
Pb-212*	1 E+01	1 E+05
Bi-206	1 E+01	1 E+05
Bi-207	1 E+01	1 E+06
Bi-210	1 E+03	1 E+06
Bi-212*	1 E+01	1 E+05
Po-203	1 E+01	1 E+06
Po-205	1 E+01	1 E+06
Po-207	1 E+01	1 E+06
Po-210	1 E+01	1 E+04
At-211	1 E+03	1 E+07
Rn-220*	1 E+04	1 E+07

Rn-222*	1 E+01	1 E+08
Ra-223*	1 E+02	1 E+05
Ra-224*	1 E+01	1 E+05
Ra-225	1 E+02	1 E+05
Ra-226*	1 E+01	1 E+04
Ra-227	1 E+02	1 E+06
Ra-228*	1 E+01	1 E+05
Ac-228	1 E+01	1 E+06
Th-226*	1 E+03	1 E+07
Th-227	1 E+01	1 E+04
Th-228*	1 E+00	1 E+04
Th-229*	1 E+00	1 E+03
Th-230	1 E+00	1 E+04
Th-231	1 E+03	1 E+07
Th-nat		
(uklj.Th-232)	1 E+00	1 E+03
Th-234*	1 E+03	1 E+05
Pa-230	1 E+01	1 E+06
Pa-231	1 E+00	1 E+03
Pa-233	1 E+02	1 E+07
U-230*	1 E+01	1 E+05
U-231	1 E+02	1 E+07
U-232*	1 E+00	1 E+03
U-233	1 E+01	1 E+04
U-234	1 E+01	1 E+04
U-235*	1 E+01	1 E+04
U-236	1 E+01	1 E+04
U-237	1 E+02	1 E+06
U-238*	1 E+01	1 E+04

U-prirodni	1 E+00	1 E+03
U-239	1 E+02	1 E+06
U-240	1 E+03	1 E+07
U-240*	1 E+01	1 E+06
Np-237*	1 E+00	1 E+03
Np-239	1 E+02	1 E+07
Np-240	1 E+01	1 E+06
Pu-234	1 E+02	1 E+07
Pu-235	1 E+02	1 E+07
Pu-236	1 E+01	1 E+04
Pu-237	1 E+03	1 E+07
Pu-238	1 E+00	1 E+04
Pu-239	1 E+00	1 E+04
Pu-240	1 E+00	1 E+03
Pu-241	1 E+02	1 E+05
Pu-242	1 E+00	1 E+04
Pu-243	1 E+03	1 E+07
Pu-244	1 E+00	1 E+04
Am-241	1 E+00	1 E+04
Am-242	1 E+03	1 E+06
Am-242m*	1 E+00	1 E+04
Am243*	1 E+00	1 E+03
Cm-242	1 E+02	1 E+05
Cm-243	1 E+00	1 E+04
Cm-244	1 E+01	1 E+04
Cm-245	1 E+00	1 E+03
Cm-246	1 E+00	1 E+03
Cm-247	1 E+00	1 E+04
Cm-248	1 E+00	1 E+03

Bk-249	1 E+03	1 E+06
Cf-246	1 E+03	1 E+06
Cf-248	1 E+01	1 E+04
Cf-249	1 E+00	1 E+03
Cf-250	1 E+01	1 E+04
Cf-251	1 E+00	1 E+03
Cf-252	1 E+01	1 E+04
Cf-253	1 E+02	1 E+05
Cf-254	1 E+00	1 E+03
Es-253	1 E+02	1 E+05
Es-254	1 E+01	1 E+04
Es-254m	1 E+02	1 E+06
Fm-254	1 E+04	1 E+07
Fm-255	1 E+03	1 E+06

\* Radionuklidi roditelji i njihovi potomci uključeni u vjekovnu ravnotežu navedeni su u sljedećoj listi:

Sr-90      Y-90  
 Zr-93      Nb-93m  
 Zr-97      Nb-97  
 Ru-106     Rh-106  
 Cs-137     Ba-137m  
 Ba-140     La-140  
 Ce-134     La-134  
 Ce-144     Pr-144  
 Pb-210     Bi-210, Po-210  
 Pb-212     Bi-212, Tl-208 (0.36), Po-212 (0.64)  
 Bi-212     Tl-208 (0.36), Po-212 (0.64)  
 Rn-220     Po-216  
 Rn-222     Po-218, Pb-214, Bi-214, Po-214  
 Ra-223     Rn-219, Po-215, Pb-211, Bi-211, Tl-207  
 Ra-224     Rn-220, Po-216, Pb-212, Bi-212, Tl-208(0.36), Po-212(0.64)  
 Ra-226     Rn-222, Po-218, Pb-214, Bi-214, Po-214, Pb-210, Bi-210, Po-210  
 Ra-228     Ac-228  
 Th-226     Ra-222, Rn-218, Po-214  
 Th-228     Ra-224, Rn-220, Po-216, Pb-212, Bi-212, Tl-208 (0.36), Po-212 (0.64)  
 Th-229     Ra-225, Ac-225, Fr-221, At-217, Bi-213, Po-213, Pb-209  
 Th-nat     Ra-228, Ac-228, Th-228, Ra-224, Rn-220, Po-216, Pb-212, Bi-212, Tl-208 (0.36), Po-212 (0.64)  
 Th-234     Pa-234m  
 U-230     Th-226, Ra-222, Rn-218, Po-214  
 U-232     Th-228, Ra-224, Rn-220, Po-216, Pb-212, Bi-212, Tl-208 (0.36),Po-212 (0.64)  
 U-235     Th-231

U-238 Th-234, Pa-234m

U-prir. Th-234, Pa-234m, U-234, Th-230, Ra-226, Rn-222, Po-218, Pb-214, Bi-214, Po-214, Pb-210, Bi-210, Po-210

U-240 Np-240m

Np-237 Pa-233

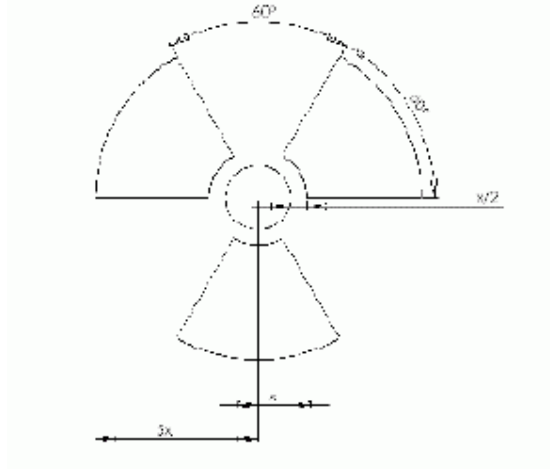
Am-242m Am-242

Am-243 Np-239

## PRILOG II.

*Slika 1.*

### MEDUNARODNI ZNAK ZA RADIOAKTIVNOST ISO 361



NAPOMENA: Znak je crvene ili crne boje na žutoj podlozi

**PRILOG III.**

*Tablica 1.*  
RAZREDI OPASNOSTI

Ekvivalentna aktivnost	Razred
Manje od 50 Mbq	Mala opasnost
50 do 50000 MBq	Srednja opasnost
Više od 50000 MBq	Velika opasnost

*Tablica 2.*  
TEŽINSKI KOEFICIJENTI ZA POJEDINE RADIONUKLIDE

Razred	Radionuklid	Težinski koeficijent
A	$^{75}\text{Se}$ , $^{89}\text{Sr}$ , $^{125}\text{I}$ , $^{131}\text{I}$	100
B	$^{11}\text{C}$ , $^{13}\text{N}$ , $^{15}\text{O}$ , $^{18}\text{F}$ , $^{51}\text{Cr}$ , $^{67}\text{Ga}$ , $^{99\text{m}}\text{Tc}$ , $^{111}\text{In}$ , $^{113\text{m}}\text{In}$ , $^{123}\text{I}$ , $^{201}\text{Tl}$	1,0
C	$^3\text{H}$ , $^{14}\text{C}$ , $^{81\text{m}}\text{Kr}$ , $^{127}\text{Xe}$ , $^{133}\text{Xe}$	0,01

*Tablica 3.*  
TEŽINSKI KOEFICIJENTI ZA VRSTU RADA ILI ZA  
PODRUČJE RADA S RADIONUKLIDIMA

Vrsta rada ili područje rada	Težinski koeficijent
Skladištenje	0,01
Zbrinjavanje otpada	0,1
Scintigrafija s primjenom radiofarmaka na drugom mjestu	
Čekaonica	
Ležaj bolesnika (dijagnostika)	
Razrjeđivanje	1
Aplikacija radionuklida	
Scintigrafija ako je aplikacija radionuklida u istoj sobi	
Pripravak radiofarmaka, jednostavna	
Ležaj bolesnika (terapija)	
Pripravak radiofarmaka, složeni	10

**PRILOG IV.**

TEMELJNI ZAHTJEVI KAKVOĆE ZA UREĐAJE KOJI SE RABE U JEDINICI ZA NUKLEARNU MEDICINU

*Tablica 1.*  
GRANICE DOPUŠTENIH ODSTUPANJA ODREĐENIH ZNAČAJKI UREĐAJA KOJI SE RABE U NUKLEARNOJ MEDICINI

R.br.	Uređaj koji se ispituje	Značajka uređaja koju se ispituje	Granice odstupanja	Učestalost ispitivanja		
				Dnevno	Mjesečno	Godišnje
1.	KALIBRATOR AKTIVNOSTI	Točnost	$\pm 5\%$	x	x	x
		Relativni odziv u odnosu na referentni izvor	$\pm 2 - 5\%$		x	x
		Linearnost odziva	$\pm 5\%$		x	x
		Ponovljivost	$\pm 5\%$		x	x
		Geometrija	$\pm 2\%$			x
2.	GAMA KAMERA	Uniformnost	$\pm 6 - 7\%$		x	x
		Linearnost	Vizualno	x	x	x
		Relativna osjetljivost	$\pm 10\%$			x
		Razlučivanje energija	Minimalno 50 kanala po FWHM			x
		Prostorno razlučivanje	Prema referentnim vrijednostima		x	x

**PRILOG V.**

*Tablica 1.*  
IZVEDENE GRANICE POVRŠINSKOG RADIOAKTIVNOG ONEČIŠĆENJA

Površina	Razred pripadnosti radionuklida <sup>1</sup>		
	A	B	C
	Bq cm-2		
Površine i oprema u području posebnog nadzora	30	300	3000
Površina tijela ljudi	3 (0,3)	30	300
Područja nadgledanja i javne površine, odjeća, osoblja, bolnička posteljina	3	30	300

<sup>1</sup> Vidi Tablicu 2 iz Priloga 3. za razvrstavanje radionuklida

**PRILOG VI.**

*Tablica 1.*  
OGRANIČENJA I GRANICE EFEKTIVNE DOZE ZA RAZLIČITE KATEGORIJE OSOBA OZRAČENE OD BOLESNIKA KOJIMA SU U TERAPIJSKE SVRHE PRIMJENJENI RADIONUKLIDI NAKON OTPUŠTANJA IZ BOLNICE

	Ograničenje po postupku	Granice efektivne doze
Osobe (osim trudnica) koje skrbe i pomažu bolesniku (dragovoljno)	5 mSv	-
Ostale osobe u domaćinstvu	1 mSv	5 mSv za 5 godina
Pojedini pripadnici stanovništva	0.3 mSv	5 mSv za 5 godina

PRILOG VII.

TEMELJNI ZAHTJEVI KAKVOĆE UREĐAJA S 60Co RADIOAKTIVNIM IZVOROM S DALJINSKIM UPRAVLJANJEM ZA TERAPIJU VANJSKIM ZRAČENJEM (TELETERAPIJU)

*Tablica 1.*  
GRANICE DOPUŠTENIH ODSTUPANJA ODREĐENIH ZNAČAJKI VELIČINA UREĐAJA S 60Co ZA TERAPIJU VANJSKIM ZRAČENJEM

R.br.	Veličina koja se ispituje	Značajka veličine koju se ispituje	Granice	Učestalost ispitivanja		
			odstupanja	Dnevno	Mjesečno	Godišnje
1.	MEHANIČKA TOČNOST	Izocentar rotacije kolimatora	2 mm promjer		x	x
		Izocentar rotacije gantrija	3 mm promjer		x	x
		Izocentar rotacije ležaja bolesnika	2 mm promjer		x	x
		Podudaranje izocentara: zaslona, gantrija i ležaja bolesnika	2 mm promjer		x	x
		Podudaranje mehaničkog izocentra i izocentra polja zračenja	2 mm promjer	x	x	x
		Sukladnost lasera s izocentrom	$\pm 2$ mm od izocentra za svaki laser		x	x
2.	ZRAČENJE	Stalnost izlaznog snopa u izocentru	2% od referentne vrijednosti		x	x
		Stalnost izlaznog snopa obzirom na kut gantrija	2% od referentne vrijednosti		x	x
		Točnost	1%		x	x

		vremenskog prekidača				
		Kongruencija svjetlosnog polja i polja zračenja (10 x 10 cm)	± 2 mm od ruba svjetlosnog polja		x	x
		Centriranje svjetlosnog polja i polja zračenja (10 x 10 cm)	± 2 mm od središta svjetlosnog polja		x	x

PRILOG VIII.

*Tablica 1.*

NAJVEĆE AKTIVNOSTI RADIONUKLIDA KOJE SE SMIJU NANIJETI NA BROJČANIKE I KAZALJKE SATOVA I MJERILA

Vrsta sata	Radionuklid	Ukupna aktivnost
Ručni i džepni	<sup>3</sup> H	0,30 GBq
	<sup>147</sup> Pm	0,60 MBq
Zidni	<sup>3</sup> H	0,40 GBq
	<sup>147</sup> Pm	7,40 MBq
Posebni	<sup>3</sup> H	0,90 GBq
	<sup>147</sup> Pm	18,50 MBq