

Na temelju članka 16. stavak 1. Zakona o radijacijskoj i nuklearnoj sigurnosti u Bosni i Hercegovini ("Službeni glasnik BiH", broj 88/07) i članka 61. stavak 2. Zakona o upravi ("Službeni glasnik BiH", broj 32/02 i 102/09), ravnatelj Državne regulativne agencije za radijacijsku i nuklearnu sigurnost donosi:

## **P R A V I L N I K**

### **O UVJETIMA ZA PROMET I KORIŠTENJE IZVORA IONIZIRAJUĆEG ZRAČENJA**

#### **DIO PRVI – OPĆE ODREDBE**

##### **Članak 1.**

*(Predmet)*

(1) Ovim pravilnikom propisuju se uvjeti za promet i korištenje izvora ionizirajućeg zračenja (u daljem tekstu: izvori zračenja) i utvrđuju se:

- a) uvjeti koje mora ispunjavati prostor u kojemu su smješteni ili se koriste izvori zračenja sukladno namjeni i mjestu korištenja;
- b) tehničke karakteristike, temeljni zahtjevi za izvore zračenja i radni uvjeti koje moraju ispunjavati s obzirom na agregatno stanje, građu, sastav, fizičke i kemijske karakteristike izvora zračenja;
- c) uvjeti izlaganja ionizirajućem zračenju (u daljem tekstu: zračenje) profesionalno izloženih osoba i ostalih osoba tijekom obavljanja djelatnosti sa izvorima zračenja;
- d) mjere zaštite od zračenja, vrsta, karakteristika i količina zaštitne opreme, te način njene uporabe tijekom korištenja izvora zračenja;
- e) druge tehničke i organizacione mjere potrebne za unapređenje sigurnosti i zaštite od zračenja za obavljanje djelatnosti sa izvorima zračenja.

##### **Članak 2.**

*(Odgovornost)*

Za ispunjavanje uvjeta iz ovoga pravilnika odgovoran je nositelj autorizacije.

##### **Članak 3.**

*(Temeljni pojmovi)*

(1) Izrazi koji se definiraju u ovome pravilniku imaju sljedeća značenja:

- a) **Akcelerator** jest uređaj ili postrojenje u kome se ubrzavanjem naelektrisanih čestica proizvodi zračenje, čija je energija veća od 1 MeV.
- b) **Analitički rendgen uređaj** jest uređaj koji se koristi za određivanje mikroskopske strukture ili elementarne ili kemijske kompozicije materijala (uređaji za difrakciju X-zračenja, analizu fluorescencijom ili spektroskopiju).
- c) **Aplikator** jest naprava za određivanje veličine tretmanskog polja na datoj udaljenosti od virtualnoga izvora.
- d) **Blokada** jest uređaj koji automatski prekida emitiranje zračenja prilikom neovlaštenoga ulaska osoblja u zonu zračenja.
- e) **Brahiterapija** jest tretman zračenjem pri kojem se izvori zračenja nalaze unutar tijela pacijenta ili u neposrednom kontaktu sa tijelom pacijenta.

- f) **Zračenje propuštanjem** (eng. leakage) jest zračenje emitirano sa dijagnostičkoga ili terapijskoga izvora izvan zračenja korisnoga snopa i zračenje proizvedeno kada prekidači ekspozicije ili tajmer nisu aktivirani.
- g) **Defektoskop** jest uređaj sa zatvorenim radioaktivnim izvorom zračenja i služi za čuvanje, transport, dobivanje i korištenje definiranih snopova zračenja u industrijskoj radiografiji.
- h) **Fantom** jest objekt koji se ponaša slično tkivu uzimajući u obzir raspršenje i slabljenje zračenja. Ovo zahtijeva da efektivni atomski brojevi, elektronske gustoće (broj elektrona po jedinici mase) i masene gustoće (masa po jedinici zapremine) materijala od kojih se izgrađuju fantomi budu približno jednaki onom u tkivu.
- i) **Filtar za izravnanje snopa** je filtar koji se koristi da bi se osigurala uniformnost raspodjele korisnoga snopa X-zračenja proizvedenog u linearnom akceleratoru na datoj dubini.
- j) **Filtar za raspršenje snopa** (eng. electron scattering foil) jest filtar koji se koristi za raspršenje snopa elektrona.
- k) **Fizičko osiguranje izvora** jest mjera za sprečavanje neovlaštenoga pristupa izvoru ili sprečavanje oštećenja gubitka, krađe ili neovlaštenoga transfera radioaktivnoga izvora.
- l) **Fokus** jest površina na anodi rendgenske cijevi, bombardirana ubrzanim elektronima sa katode, gdje nastaje korisni snop zračenja.
- m) **Generatori zračenja** su električni uređaji koji se koriste za proizvodnju rendgenskog zračenja, kao i ionskih, neutronskih ili elektronskih snopova.
- n) **Industrijsko ispitivanje bez razaranja (IBR)** metodom radiografskog ispitivanja (RT) jest postupak ispitivanja materijala bez njegovog razaranja, koji se u industriji primjenjuje korištenjem radioaktivnih izvora koji su ugrađeni u posebne uređaje (defektoskope) i uređaja koji proizvode zračenje u cilju istraživanja i otkrivanja diskontinuiteta i oštećenja u predmetu ispitivanja.
- o) **Kontrola kvalitete (QC)** jest sastavni dio osiguranja kvalitete. To je skup postupaka (programiranje, usklađivanje, provedba) u svrhu održanja i unapređenja kvalitete. Kontrola kvalitete obuhvata ispitivanje, ocjenu i održanje svih provjerljivih i mjerljivih karakteristika sustava ili uređaja na propisanoj razini.
- p) **Kontrolirana zona** jest radijacijska zona u kojoj se zahtijeva primjena specifičnih zaštitnih mjera i poštivanje sigurnosnih procedura radi kontrole normalnog izlaganja zračenju i sprečavanja širenja kontaminacije u normalnim radnim uvjetima, kao i prevenciju i ograničavanje potencijalnih izlaganja.
- q) **Nadgledana zona** jest radijacijska zona koja nije označena kao kontrolirana zona i u kojoj se ne zahtijeva primjena specijalnih zaštitnih mjera i poštivanje specijalnih sigurnosnih procedura, iako su uvjeti profesionalnog izlaganja zračenju kontrolirani.
- r) **Osiguranje kvalitete (QA)** su sve planirane i sustavno provedene aktivnosti potrebne za osiguranje visokog stupnja pouzdanosti da sustav, jedinica sustava ili proces zadovoljava uvjete propisane odgovarajućim normama.
- s) **Otvoreni izvor** jest radioaktivni materijal u tekućem, plinovitom ili praškastom stanju, koji nije zaštićen i koji može izazvati kontaminaciju ljudi, životinja, životne sredine itd.
- t) **Radioterapijski tretman** jest postupak izlaganja pacijenta određenim dozama zračenja u svrhu liječenja, a može biti unutarnje ili vanjsko.
- u) **Profesionalno izložene osobe** su osobe koje rade sa izvorima zračenja ili se u procesu rada nalaze u poljima zračenja.
- v) **Promet izvora** zračenja jest uvoz, izvoz, prodaja, nabava, čuvanje i drugi način prometa izvora zračenja.
- w) **Radijacijske zone** su područja gdje postoji vjerojatnoća da vrijednost godišnje doze prekorači 1 mSv.
- x) **Radioaktivni izvor** označava radioaktivni materijal koji je trajno zapečaćen u kapsuli ili čvrsto uvezan, u krutom obliku, a koji nije izuzet od regulativne kontrole. On također

označava svaki ispušteni radioaktivni materijal u slučaju da iz radioaktivnog izvora curi ili je on u kvaru, ali ne označava materijal stavljen u kapsulu u svrhu odlaganja, niti nuklearni materijal u okviru ciklusa nuklearnoga goriva istraživačkih i energetske reaktora.

- y) **Radioterapija** jest klinička specijalnost koja uključuje uporabu zračenja u tretmanu pacijenata sa malignim neoplazmama, a može se koristiti sama ili u kombinaciji sa kirurgijom i /ili kemoterapijom.
- z) **Sustav za monitoring doze** predstavlja sustav uređaja za detekciju, mjerenje i prikazivanje vrijednosti u jedinicama za mjerenje zračenja.
- aa) **Uređaji koji proizvode zračenje** su električni uređaji koji tijekom rada mogu proizvoditi ili emitirati zračenje.
- bb) **Uređaji sa zatvorenim izvorima zračenja** su uređaji koji sadrže zatvoren izvor zračenja i služe za dobivanje i korištenje definiranih snopova zračenja (radiografski, kalibracijski, sterilizacijski, terapijski i drugi), kao i uređaji mjernoprocenjske tehnike (debljinomjeri, gustinomjeri, razinomjeri, eliminatori statičkog elektriciteta i dr.).
- cc) **Zatvoreni izvor** jest radioaktivni materijal koji je hermetički zatvoren u kapsuli čija je konstrukcija takva da, pod normalnim uvjetima korištenja, sprečava rasprostiranje radioaktivnog materijala u životnu sredinu.
- dd) **Zračnik** jest dio rendgenskog uređaja koji čini kućište sa otvorom za prolaz korisnog snopa rendgenskog zračenja i rendgenska cijev umetnuta u to kućište.

- (2) Ostali termini i izrazi koji se koriste u ovome pravilniku definirani su Zakonom o radijacijskoj i nuklearnoj sigurnosti u Bosni i Hercegovini.

#### **Članak 4.**

*(Opći uvjeti za promet izvora zračenja)*

- (1) Pravne osobe koje vrše promet izvora zračenja moraju imati:
- a) osobu odgovornu za zaštitu od zračenja koja je osposobljena za provedbu mjera zaštite od zračenja;
  - b) odgovarajuće prostorije za sigurno skladištenje i čuvanje izvora zračenja, osim ako se uvoz, odnosno nabava izvora zračenja vrši po nalogu korisnika i neposredno isporučuje korisniku, bez prethodnog uskladištenja;
  - c) pisana pravila o mjerama zaštite od zračenja i postupak u slučaju akcidenta, vidno istaknute u prostoriji u kojoj se skladište i čuvaju izvori zračenja.
- (2) Pravne osobe iz stavka (1) ovoga članka moraju prije stavljanja u promet izvora zračenja Državnoj regulativnoj agenciji za radijacijsku i nuklearnu sigurnost (u daljem tekstu: Agencija) dostaviti dokumentaciju o ispunjenosti svih mjera zaštite od zračenja za stavljanje u promet tih izvora navedenih u ovom pravilniku.
- (3) Agencija vrši autoriziranje pravnih osoba koje ispunjavaju uvjete iz stavka (1) ovoga članka.
- (4) Agencija vodi registar o autoriziranim pravnim osobama koja ispunjavaju uvjete iz stavka (1) ovoga članka.

## **Članak 5.**

*(Opći uvjeti za korištenje izvora zračenja)*

- (1) Pravne osobe koje koriste izvore zračenja (u daljem tekstu: korisnik) moraju osigurati:
  - a) odgovarajuće prostorije propisane važećim standardom za siguran rad sa izvorima zračenja i za njihovo sigurno čuvanje;
  - b) zaposlene osobe koje ispunjavaju propisane uvjete za rad sa određenom vrstom izvora zračenja;
  - c) osobu odgovornu za zaštitu od zračenja koja je osposobljena za provedbu mjera zaštite od zračenja;
  - d) program za zaštitu od zračenja;
  - e) posebnu dozimetrijsku kontrolu profesionalno izloženih osoba u propisanim periodima;
  - f) zdravstvene preglede profesionalno izloženih osoba u propisanim periodima;
  - g) zaštitnu opremu za profesionalno izložene osobe i pacijente;
  - h) monitor zračenja i kontaminacije, osim za izvore u rendgen dijagnostici, koji odgovara vrsti izvora zračenja i koji ispunjava propisane metrološke uvjete za korištenje u zaštiti od zračenja.
- (2) Rendgen aparati, akceleratori i drugi aparati koji proizvode zračenja ne mogu se koristiti u reklamne i druge svrhe ako pri takvom korištenju može doći do izlaganja osoba i stanovništva zračenju iznad propisanih granica.
- (3) Agencija vrši autorizaciju pravnih osoba koje ispunjavaju uvjete iz stavka (1) ovoga članka.
- (4) Agencija vodi registar o autoriziranim pravnim osobama koje ispunjavaju uvjete iz stavka (1) ovoga članka.

## **Članak 6.**

*(Osoba odgovorna za zaštitu od zračenja)*

- (1) Nositelj autorizacije mora postaviti najmanje jednu osobu odgovornu za zaštitu od zračenja čije su dužnosti i obveze jasno definirane i dokumentirane.
- (2) Ova osoba mora imati ovlaštenje da zaustavi rad ako nisu poduzete sve potrebne mjere za zaštitu od zračenja.
- (3) Osoba odgovorna za zaštitu od zračenja mora biti osposobljena za obavljanje poslova zaštite od zračenja.
- (4) Sve osobe profesionalno izložene zračenju dužne su u pisanoj formi obavijestiti osobu odgovornu za zaštitu od zračenja i neposrednog rukovoditelja o svim nepravilnostima i nedostacima koji mogu utjecati na radijacijsku sigurnost.
- (5) U slučaju da se utvrdi da je narušena radijacijska sigurnost, osoba odgovorna za zaštitu od zračenja o tome je dužna odmah obavijestiti u pisanoj formi vlasnika licence. Vlasnik licence je obvezan o tomu u roku od 24 sata obavijestiti Agenciju.
- (6) Dužnosti i obveze osobe odgovorne za zaštitu od zračenja trebaju obuhvatati:
  - a) nadziranje rada do razine koja je neophodna da se bude sigurno u pridržavanju procedura zaštite od zračenja i uvjeta autorizacije;

- b) osiguranje da samo obučeno i certificirano osoblje izvodi operacije i provodi procedure u izvanrednim situacijama;
- c) pripremu i reviziju pisanih procedura kako bi se osiguralo pridržavanje propisa i uvjeta iz autorizacije;
- d) osiguranje da procjena sigurnosti i planovi za izvanredne situacije budu pripremljeni;
- e) osiguranje da je oprema za zaštitu osoblja od zračenja ispravna i održavana;
- f) uspostavljanje neophodnih zaštitnih mjera i opreme koje kontroliraju prilaz prostorima za rad sa izvorima zračenja;
- g) organiziranje i nadziranje obavljanja zdravstvenih pregleda i korištenja osobnih dozimetara i osiguranje da se sačuvaju zapisi istih;
- h) osiguranje da postoji adekvatno nadgledanje radnih mjesta da bi se spriječila nepotrebna ekspozicija osoblja;
- i) ažuriranje registra izvora zračenja sa temeljnim karakteristikama;
- j) sudjelovanje kod inspeksijskog pregleda i sa odgovornom osobom izjašnjavanje na zapisnik inspektora.

### **Članak 7.**

*(Prostorije)*

- (1) Izvori zračenja se mogu koristiti samo u posebnim objektima ili prostorijama izgrađenim i opremljenim tako da brzine doza na vanjskoj površini objekta ili prostorija u kojoj se koriste ne smiju prouzrokovati izloženost pojedinca iznad dozvoljenih granica.
- (2) Izvori zračenja mogu se koristiti u životnoj sredini ako se osigura da njihova uporaba ne izaziva povećanje brzine doza iznad dozvoljenih granica.
- (3) Pravna osoba koja namjerava obavljati djelatnost sa izvorima zračenja mora prije početka rada pribaviti procjenu radijacijske sigurnosti objekta u kome će obavljati djelatnost ili skladištiti izvor zračenja, sa proračunom debljine barijera koje je izradio autorizirani tehnički servis.
- (4) Agencija prilikom dostavljanja procjene radijacijske sigurnosti objekta utvrđuje da li su izvršenom procjenom predviđene odgovarajuće mjere zaštite od zračenja sukladno vrsti i namjeni izvora zračenja.
- (5) Procjena radijacijske sigurnosti iz st. (3) i (4) ovoga članka mora se ponovo izvršiti poslije svakog građevinskog zahvata ili prenamjene, a kojima se može promijeniti kvaliteta zaštite od zračenja unutar i izvan prostorije.

### **Članak 8.**

*(Čuvanje izvora zračenja)*

- (1) Zatvoreni i otvoreni izvori zračenja, kao i uređaji sa ugrađenim izvorima zračenja čuvaju se u spremištu u vrijeme kad se ne koriste.
- (2) Spremišta moraju biti izgrađena tako da brzina doze zračenja na vanjskim površinama spremišta bude manja od vrijednosti koje mogu prouzrokovati izloženost pojedinca zračenju iznad propisanih graničnih doza.
- (3) Lokacija i konstrukcija spremišta mora biti takva da ispunjava sve uvjete za zaštitu od požara i da je mogućnost od poplava svedena na minimum.

- (4) Ako se pri čuvanju izvora zračenja oslobađaju radioaktivni plinovi, pare i aerosoli, spremište mora imati ventilaciju sa odgovarajućim filtrima.
- (5) Izvori zračenja se ne mogu čuvati u prostorijama sa ostalim opasnim materijama.

#### **Članak 9.**

*(Pravila u spremištu)*

- (1) Prilikom ostavljanja i uzimanja izvora zračenja iz spremišta, mora se osigurati da izlaganje zračenju od ostalih izvora zračenja bude svedeno na minimum.
- (2) Pristup i boravak u spremištu dozvoljen je samo profesionalno izloženim osobama koje su određene od strane korisnika i koje su osposobljene za provedbu mjera zaštite od zračenja.
- (3) Ukupna aktivnost izvora zračenja u spremištu ne smije biti veća od aktivnosti utvrđene u rješenju za korištenje.

#### **Članak 10.**

*(Ambalaža)*

- (1) Spremište, kontejneri, staklene i druge posude za čuvanje izvora zračenja trebaju se lako otvarati i zatvarati.
- (2) Otvaranje posuda sa lako zapaljivim i isparljivim radioaktivnim materijama vrši se uz posebne mjere predostrožnosti.
- (3) Staklene posude koje sadrže tekuće radioaktivne otopine moraju biti smještene u metalne ili plastične posude čija je zapremina dovoljna da, u slučaju razbijanja staklenih posuda, mogu prihvatiti cjelokupnu količinu tečnosti.

#### **Članak 11.**

*(Oznake upozorenja)*

- (1) Temeljni znak za opasnost od zračenja je trougao sa ivicama crne boje u kome se nalazi znak radioaktivnosti crne boje na žutoj pozadini i dat je u Prilogu 1., koji je sastavni dio ovoga pravilnika.
- (2) Ispod znaka se nalazi tabla upozorenja sa natpisom „Pažnja ionizirajuće zračenje“.
- (3) Svaki radioaktivni izvor mora biti označen znakom iz stavka (1) ovoga članka.
- (4) Prostor u kome se koriste izvori zračenja mora biti označen sukladno odredbama iz st. (1) i (2) ovoga članka.
- (5) Na granici radijacijskih zona tijekom uporabe uređaja u otvorenom prostoru mora biti vidljivo istaknut natpis upozorenja ili oznaka opasnosti od zračenja, svjetlosni ili zvučni signali, ili se na drugi način moraju upozoriti (trake, konopci itd.) i zaustaviti osobe koje neovlašteno mogu ući u kontroliranu zonu i biti izložena zračenju.
- (6) Znakovi opasnosti od zračenja ne smiju se koristiti za druge svrhe, osim za označavanje radioaktivnih izvora i oblasti sa povišenim razinama zračenja.

- (7) Korisnik je dužan osigurati postavljanje znakova upozorenja i znakova opasnosti koji trebaju biti vidljivi i čitljivi.

**Članak 12.**  
*(Radijacijske zone)*

- (1) Prema riziku izloženosti osoblja, korisnik je obvezan odrediti i izvršiti obilježavanje kontrolirane i nadgledane radijacijske zone.
- (2) Brzina doze na granici kontrolirane zone ne smije prekoračiti vrijednost od 3  $\mu\text{Sv/h}$  usrednjenu na radno vrijeme u trajanju od 8 (osam) sati dnevno.
- (3) Radijacijske zone za rendgen uređaj, niskoenergetski akcelerator ili drugi uređaj koji proizvodi zračenje postoje samo za vrijeme dok je uključena glavna sklopka i kada se uređaj priključuje na električnu mrežu.
- (4) Za uređaje koji proizvode fotonski snop energije od 15 MV ili više (visokoenergetski akcelerator), zbog aktiviranja zraka i materijala koji se nalaze na putu fotonskog snopa, radijacijska zona postoji najmanje jedan sat nakon završetka posljednje tretmanske seanse, bez obzira da li je glavna sklopka uključena ili ne.

**Članak 13.**  
*(Obuka za maloljetne osobe)*

- (1) Za obuku osoba dobi 16-18 godina koje se školuju za rad sa izvorima zračenja može se izdati odobrenje za obavljanje obuke u kontroliranoj zoni.
- (2) Obuka osoba 16-18 godina koje se školuju za rad sa izvorima zračenja dobi može se organizirati samo ukoliko se osiguraju uvjeti koji će garantirati primjenu granica doza za osoblje na obuci i studente.
- (3) Obuka se vrši pod nadzorom odgovorne osobe.

**Članak 14.**  
*(Ostale osobe)*

- (1) Posjetioци mogu ući u kontroliranu zonu samo u pratnji odgovorne osobe.
- (2) Ulazak posjetitelja u nadgledanu i kontroliranu zonu mora odobriti osoba odgovorna za zaštitu od zračenja.

**Članak 15.**  
*(Prijenos i prijevoz)*

Radioaktivni izvori mogu se prenositi i prevoziti unutar i izvan prostorija nositelja autorizacije samo u kontejnerima koji slabe intenzitet zračenja do propisane razine i sprečavaju oslobađanje (raspršivanje, isparavanje i slično) ili gubljenje radioaktivnog izvora.

**Članak 16.**  
*(Pisane upute)*

- (1) Korisnik mora imati pisane upute za sigurno rukovanje izvorima zračenja, kao i upute za djelovanje u hitnim situacijama sukladno procjeni zaštite i izloženosti profesionalno izloženih osoba.
- (2) Pisane upute moraju biti na jeziku koji profesionalno izložene osobe razumiju i moraju sadržavati opis toka i sigurnosnih mjera za profesionalno izložene osobe koji rade sa izvorima zračenja.
- (3) Upute moraju biti dostupne na radnom mjestu i profesionalno izložene osobe moraju djelovati sukladno ovim uputama.
- (4) Za mobilne i stacionarne radioaktivne izvore kategorije 1, 2 i 3, pisane upute moraju obuhvatati mjere za sprečavanje neovlaštenoga pristupa izvoru zračenja, gubitak izvora zračenja, njegove krađe ili oštećenja u slučaju požara.
- (5) U pisanim uputama iz ovoga članka moraju biti navedene i organizacije ili tijela koji trebaju biti informirani i konsultirani u hitnim slučajevima.
- (6) Ove pisane upute se moraju redovito pregledati i ažurirati činjenicama i načelima dobre prakse za siguran rad sa izvorima zračenja.

**Članak 17.**  
*(Prestanak korištenja radioaktivnog izvora i nuklearnog materijala)*

- (1) Ako korisnik radioaktivnog izvora i nuklearnog materijala ne planira njegovo dalje korištenje, obavještava Agenciju o tome.
- (2) Radioaktivni izvor i nuklearni materijal iz stavka (1) ovoga članka korisnik u svom spremištu može čuvati najviše do 1 (jedne) godine.
- (3) Ako ocijeni potrebnim, Agencija može produžiti rok iz stavka (2) ovoga članka.

**Članak 18.**  
*(Program za zaštitu od zračenja)*

- (1) Svaki korisnik mora posjedovati program za zaštitu od zračenja u pisanoj formi.
- (2) U slučaju promjene uvjeta iz autorizacije, korisnik mora ocijeniti i po potrebi revidirati program za zaštitu od zračenja, njegov sadržaj i implementaciju.

**Članak 19.**  
*(Sadržaj programa za zaštitu od zračenja)*

- (1) Program za zaštitu od zračenja mora sadržavati sljedeće elemente:
  - a) plan organizacione strukture;
  - b) program za monitoring radnog mjesta;
  - c) program osiguranja kvalitete (QA);
  - d) radne i sigurnosne procedure;



- e) plan za izvanredne situacije;
  - f) sustav evidencije podataka.
- (2) Agencija u tijeku procesa autorizacije djelatnosti sa izvorima zračenja odobrava program za zaštitu od zračenja.

### **Članak 20.**

*(Plan organizacione strukture)*

Plan organizacione strukture mora sadržavati:

- a) opis organizacije i menadžmenta, uključujući podjelu odgovornosti u svezi sa radijacijskom sigurnošću, a posebno: osoblje, selekciju opreme, obuku osoblja, čuvanje evidencije podataka;
- b) identificiranje osoba koje rade sa izvorima zračenja i osobe odgovorne za zaštitu od zračenja, njihovu obuku, kvalifikacije i radno iskustvo.

### **Članak 21.**

*(Program monitoringa radnog mjesta)*

(1) Program monitoringa radnog mjesta za korisnika izvora zračenja sadrži:

- a) radijacijske veličine koje će se mjeriti;
- b) lokacije i vremenske periode obavljanja mjerenja;
- c) metode mjerenja i procedure mjerenja;
- d) referentne razine i radnje koje će biti poduzete ako one budu prekoračene.

(2) Monitoring radnog mjesta obavlja autorizirani tehnički servis, a vrši se periodično i u posebnim slučajevima.

a) Periodično:

- 1) za izvore zračenja koji se koriste u medicini, stomatologiji i veterini, svake godine;
- 2) za izvore zračenja koji se koriste u industriji, svake godine;
- 3) za ostale izvore, svake dvije godine.

b) U posebnim slučajevima:

- 1) prije početka rada novog uređaja i prilikom svake zamjene postojećeg izvora zračenja;
- 2) uvijek kada je došlo do promjene zaštite u prostoriji u kojoj je smješten izvor zračenja, a koja može utjecati na promjene razine zračenja u okolnim prostorijama;
- 3) nakon svake popravke ili intervencije na izvoru zračenja koja može rezultirati porastom razine zračenja.

### **Članak 22.**

*(Izveštaj o monitoringu radnog mjesta)*

(1) Pravna osoba mora posjedovati izvještaj o prvom monitoringu radnog mjesta, kojeg je sačinio autorizirani tehnički servis prije početka rada.

(2) Izvještaj o monitoringu mora sadržavati sljedeće:

- a) Skicu prostorije, koja sadrži vrstu i debljinu materijala zidova, poda, stropa i vrata, i poziciju izvora zračenja:
  - 1) prikaz svake susjedne prostorije (kao i ispod i iznad);
  - 2) smjerove primarnog snopa zračenja;
  - 3) točke u kojima su mjerenja izvršena i rezultate mjerenja;
  - 4) prikaz radijacijskih zona.
- b) Procjenu godišnje doze za profesionalce i stanovništvo i evaluaciju adekvatnosti svake zaštitne barijere:
  - 1) ime i prezime osobe koja je izvršila kontrolu;
  - 2) datum kontrole;
  - 3) korišteni mjerni uređaj (proizvođač, model i serijski broj, datum posljednje kalibracije).
- (3) U slučaju radijacijskih tehnika za snimanje pacijenta kod mjerenja razine raspršenog zračenja mora se koristiti fantom postavljen u poziciji pacijenta, sa standardnom radiološkom tehnikom.
- (4) Mjerenja razine zračenja u okolnim prostorijama moraju se vršiti kod maksimalnog radnog opterećenja i najnepovoljnije orijentacije snopa zračenja.

### **Članak 23.**

*(Program za osiguranje kvalitete)*

- (1) Svaki nositelj autorizacije mora posjedovati program za osiguranje kvalitete.
- (2) U slučaju promjene uvjeta iz autorizacije, nositelj autorizacije mora revidirati program za osiguranje kvalitete, njegov sadržaj i implementaciju.
- (3) Program osiguranja kvalitete (QA) za korištenje izvora zračenja mora sadržavati sljedeće:
  - a) adekvatno osiguranje da su specificirani zahtjevi u vezi sa zaštitom od zračenja i radijacijskom sigurnošću zadovoljeni;
  - b) mehanizme kontrole kvaliteta i procedure za kontrolu i procjenu ukupne efektivnosti mjera zaštite i sigurnosti.

### **Članak 24.**

*(Procedure u medicini)*

- (1) Pisane radne i sigurnosne procedure moraju biti na raspolaganju svim osobama koje rade sa izvorima zračenja.
- (2) Procedure u medicinskoj primjeni moraju sadržavati sljedeće:
  - a) procedure za korištenje osobne zaštitne opreme (za uposlene i za pacijente);
  - b) personalni monitoring;
  - c) procedure za zaštitu trudnica i dojilja (pacijenata);
  - d) procedure za pridržavanje pacijenta i zaštitu operatera;
  - e) procedure za obuku novih uposlenika;
  - f) procedure za vođenje evidencije;
  - g) procedure za fizičko osiguranje izvora zračenja.

## **Članak 25.**

*(Procedure u industriji)*

(1) Pisane radne i sigurnosne procedure moraju biti na raspolaganju svim operaterima.

(2) Procedure u industrijskoj primjeni moraju sadržavati sljedeće:

- a) metode za provođenje kontrole izvora zračenja;
- b) personalni monitoring;
- c) metode za kontrolirani pristup radijacijskim zonama;
- d) procedure za obuku novih zaposlenika;
- e) procedure za vođenje evidencije;
- f) procedure za fizičko osiguranje izvora zračenja;

## **Članak 26.**

*(Plan za izvanredne situacije)*

(1) Plan za izvanredne situacije mora sadržavati sljedeće:

- a) predvidive incidente i akcidente i mjere postupanja;
- b) osobe odgovorne za poduzimanje akcija sa svim podacima i odgovornosti svakog pojedinca u tim situacijama;
- c) opremu za provedbu procedura predviđenih za izvanredne situacije;
- d) obuku i periodičnu provjeru;
- e) sustav evidencija i obavještanja;
- f) plan hitnih mjera da se izbjegne nepotrebne i prekomjerne doze za pacijente, zaposlene i stanovništvo.

## **Članak 27.**

*(Evidencije)*

(1) Sustav evidencije podataka mora sadržavati podatke:

- a) o prijemu, transferu, korištenju i dispoziciji svih izvora zračenja;
- b) o modelima i serijskim brojevima svih izvora zračenja, upravljačkih uređaja;
- c) o rezultatima osobne dozimetrije;
- d) o monitoringu radnog mjesta;
- e) o rezultatima kontrole kvalitete izvora zračenja;
- f) o obuci zaposlenih;
- g) o ispitivanjima, kalibracijama, održavanju i modifikacijama uređaja;
- h) o testiranju sigurnosnih uređaja;
- i) o kalibraciji mjernih instrumenata.

## **DIO DRUGI - POSEBNI ZAHITJEVI ZA MEDICINU**

### **GLAVA I. – RADIOTERAPIJA**

#### **Odjeljak A. Prostor**

##### **Članak 28.**

*(Lokacija)*

Radioterapijski blok se treba nalaziti u posebnom dijelu kompleksa bolnice radi lakšeg ispunjavanja uvjeta za sigurnost i bezbjednost izvora zračenja.

##### **Članak 29.**

*(Prostor)*

- (1) Priprema i primjena zatvorenih radioaktivnih izvora koji se koriste u teleterapiji i brahiterapiji obavlja se isključivo u prostorijama koje su namjenski izgrađene za te poslove.
- (2) Prostor za teleterapiju se sastoji od tretmanske sobe, kontrolne sobe, sobe za simuliranje, sobe za modeliranje (radionica), sobe sa prostorom za planiranje i prostorom za evaluaciju radioterapijskog planiranja, ovisno o vrsti uređaja koji se koriste.
- (3) Prostor za brahiterapiju se sastoji od tretmanske sobe, kontrolne sobe sa prostorom za planiranje i pripremu i skladišta u kome će se izvori čuvati kada se ne koriste, ovisno o vrsti uređaja koji se koriste.
- (4) Radioterapijski uređaj i uređaj za simulaciju moraju biti smješteni u najmanje dvije odvojene prostorije pri čemu u jednoj se prostoriji postavlja uređaj koji zrači, a u drugu prostoriju se postavlja upravljački uređaj.
- (5) Odredbe stavka (4) ovoga članka ne primjenjuju se na rendgenske uređaje za terapiju čiji najveći napon ne prelazi 50 kV gdje je dovoljna jedna prostorija, pri čemu osoba koja uključuje zračenje rendgenskog uređaja mora biti zaklonjena zaštitnom kabinom ili paravanom.
- (6) Sobe za smještaj radioterapijskih uređaja predstavljaju kontroliranu zonu, a sve ostale prostorije predstavljaju nadgledanu zonu.

##### **Članak 30.**

*(Tretmanska soba)*

- (1) Tretmanske sobe trebaju biti dovoljno velike da se omogući nesmetano kretanje oko tretmanskog stola u svim pravcima.
- (2) Tretmanska soba u kojoj su smješteni uređaji sa radioaktivnim izvorima mora imati neovisni monitoring zračenja i kontinuirano mjerenje brzine doze, koji je povezan sa uređajem za upozorenje za profesionalno izložene osobe da znaju da je uređaj aktivan ili je u stanju mirovanja.
- (3) Prostorije u koje je smješten uređaj za radioterapiju moraju imati uređaj za provjetravanje ili kompletan uređaj za klimatizaciju. Kapacitet uređaja je uvjetovan vrstom uređaja za terapiju (za fotonske snopove energija 15 MV i više potrebno je 10 izmjena zraka na sat, a za fotonske snopove energija ispod 15 MV potrebno je 4 izmjene zraka na sat).

- (4) Rendgen uređaj za terapiju maksimalnog napona 50 kV ne mora imati uređaj za provjetravanje.
- (5) U jednu tretmansku sobu može biti postavljen samo jedan izvor zračenja, a izuzetno u jednoj prostoriji mogu biti smještene i dva radioterapijska uređaja pod uvjetom da se električnim povezivanjem isključi mogućnost uporabe oba izvora.
- (6) Prostorije za radioterapijske uređaje preko 1 MV moraju imati labirint.
- (7) Labirint treba biti izgrađen tako da je što duži i da ima što manji poprečni presjek.
- (8) Minimalna širina labirinta treba biti određena sa dimenzijama tretmanske jedinice koja će se koristiti i mogućnosti pristupa bolničkom krevetu.

**Članak 31.**  
*(Sigurnosni sustavi)*

- (1) Tretmanska soba mora imati bravu sa unutarnjom blokadom na ulazu u labirint ili na ulazu u sobu, za uređaje koji koriste radioaktivne izvore, dok kod ostalih radioterapijskih uređaja, ukoliko zbog dužine labirinta vrata ne postoje, mora postojati sustav na bazi fotoćelije koji prekida zračenje u slučaju neovlaštenoga ulaska.
- (2) Vrata se moraju mehanički otvoriti u slučaju nestanka struje ili u slučaju opasnosti.
- (3) Na vratima mora postojati prekidač koji sprečava rad u slučaju da su vrata otvorena i otvaranje vrata u slučaju da je radioterapijski tretman u tijeku.
- (4) Na ulaznim vratima u tretmansku sobu ili na ulazu u labirint, kao i u prostoriju gdje se vrši radioterapijski tretman, mora se postaviti svjetlosni indikator koji promjenom boje svjetla označava da je tretman u tijeku, a svjetlosni znakovi upozorenja trebaju imati dvije faze, pri čemu će jedan svjetlosni znak (zeleno svjetlo) označavati da je izvor u zatvorenom položaju i da se ne vrši ozračenje, dok će drugi svjetlosni znak (crveno svjetlo) označavati da je ozračenje u tijeku i da je zabranjen ulaz u terapijsku sobu.
- (5) Prostorije u kojima su smješteni radioterapijski uređaji za vrijeme radnog vremena moraju biti pod stalnim nadzorom osoblja, potom se zaključavaju, a ključ se ostavlja na predviđenom mjestu. U slučaju da se radi o uređajima sa radioaktivnim izvorima, mora postojati i dodatno osiguranje pomoću alarm uređaja.

**Članak 32.**  
*(Kontrola rada uređaja)*

- (1) Upravljački uređaj se treba nalaziti u kontrolnoj sobi.
- (2) Na upravljačkom uređaju trebaju biti ugrađeni prekidači koji onemogućavaju rad uređaja ako je otvoren bilo koji ulaz u prostoriju, kao i sigurnosni prekidač kojim se trenutno prekida zračenje.
- (3) Na upravljačkom uređaju i prostoru za zračenje moraju biti ugrađeni pokazatelji početka, toka i završetka ozračenja.
- (4) Nadgledanje prostora oko izvora zračenja i tretmana pacijenta mora se osigurati pomoću nadzornih kamera.

- (5) Radioterapijski aparati koji kao izvore zračenja koriste radioaktivni izvor, kao i aparati za rendgen terapiju koji ne posjeduju ugrađene sustave za mjerenje doze, moraju imati dvojni sustav za mjerenje vremena tretmana i prekidanje tretmana nakon isteka zadanog vremena.
- (6) Radioterapijski uređaji koji posjeduju mjerne sustave za prekidanje tretmana moraju imati dva neovisna sustava koji funkcioniraju tako da se u slučaju otkazivanja primarnog mjernog sustava aktivira drugi mjerni sustav i prekida tretman. Također mora postojati i dodatni vremenski prekidač koji osigurava prekid zračenja u slučaju otkazivanja dva prva.
- (7) Da bi se osiguralo da su uvjeti iz st. (5) i (6) ovoga članka ispunjeni, svi uređaji koji se koriste za radioterapijski tretman moraju posjedovati CE markicu ili certifikat da zadovoljavaju odgovarajuće IEC standarde (uređaji), odnosno ISO standarde (radioaktivni izvori).
- (8) Osim sigurnosnih sustava navedenih u stavku (5) ovoga članka, u prostorijama u kojima je smješten radioterapijski uređaj moraju postojati blokade i sigurnosni prekidači, raspoređeni tako da je u svakom momentu moguće prekinuti zračenje bez obzira da li se operater nalazi u kontrolnoj ili tretmanskoj sobi.

## **ODJELJAK B. Izvori zračenja**

### **Članak 33.**

*(Izvori zračenja u teleterapiji)*

- (1) Aparati (uređaji) koji se koriste u teleterapiji su:
  - a) rendgen terapijski aparati;
  - b) supervoltažni radioterapijski aparati (linearni elektronski akcelerator, akcelerator teških naelektrisanih čestica).
- (2) Radioizotopski teleterapijski aparati (telekobalt aparat, teleizotopski uređaj za radiokirurgiju-„gama nož“).

### **Članak 34.**

*(Uređaji i pomagala za simulaciju u teleterapiji)*

- (1) Za izvođenje i planiranje teleterapije koriste se sljedeći uređaji i pomagala:
  - a) rendgen radioterapijski simulator (konvencionalni);
  - b) CT radioterapijski simulatori;
  - c) pomagala za mobilizaciju pacijenta;
  - d) pomagala za izradu i modifikaciju zračnih polja i snopa;
  - e) pomagala za uzimanje konture pacijenta.

### **Članak 35.**

*(Rendgen uređaji za teleterapiju)*

Rendgen terapijski aparati dijele se na: aparate za površinsku radioterapiju (maksimalni napon u cijevi 50-150 kV) i ortovoltazne aparate (maksimalni napon u cijevi 300 kV).

**Članak 36.**  
*(Dodatni filtri)*

- (1) Rendgen uređaji za terapiju moraju imati dodatne filtre vidljivo obilježene, tako da se njihov sastav i debljina vide sa mjesta na kojem se nalazi osoba koja upravlja rendgenskim uređajem i nadzire tok ozračenja.
- (2) Mora postojati sigurnosni sustav koji osigurava da se ne može provesti terapija ako odgovarajući filter nije postavljen na za to predviđeno mjesto.

**Članak 37.**  
*(Supervoltažni radioterapijski aparati)*

- (1) Supervoltažni aparati su uređaji koji proizvode snopove zračenja energija većih od 1 MeV.
- (2) U radioterapiji se upotrebljavaju linearni elektronski akceleratori (u daljem tekstu: akceleratori) energije fotonskog zračenja od 4 do 25 MV i monohromatskog elektronskog zračenja energije (od 4 do 25 MeV), kao i akceleratori koji ubrzavaju protone i teške ione (energija od 60 do 350 MeV).

**Članak 38.**  
*(Telekobalt aparat)*

- (1) Radioaktivni izvor Co-60 početne aktivnosti je između 222 TBq i 370 TBq.
- (2) Izvor kod telekobalt aparata se mora zamijeniti novim prije nego brzina doze u izocentru za veličinu polja 10 cm x 10 cm bude 100 cGy/min.
- (3) Brzina doze na udaljenosti 1 m od bilo koje točke na oklopu aparata ne smije biti viša od 20  $\mu$ Gy/h.

**Članak 39.**  
*(Uređaji za simulaciju)*

- (1) Rendgen uređaj radi u dijagnostičkom režimu X-zračenja do 150 kV, a služi za simulaciju terapijskih polja, pozicioniranje pacijenta u odnosu na zračni snop i određivanje ulaza terapijskih polja u odnosu na kožu pacijenta, što je temeljni preduvjet za pravilnu aplikaciju visokih terapijskih doza na metu-tumor.
- (2) Radioterapijski simulatori mogu biti izvedeni kao konvencionalni rendgen uređaji sa mogućnošću radiografije i fluoroskopije ili kao suvremeni CT radioterapijski simulatori koji imaju mogućnost virtualne simulacije (softver koji omogućava da se simuliraju tretmanska polja na „pacijentu“, tj. 3D rekonstrukcija CT slojeva).

**Članak 40.**  
*(Izvori zračenja u brahiterapiji)*

- (1) U brahiterapiji su u uporabi sljedeći radioaktivni izotopi: Co-60, Cs-137, Ir-192, Au-198, I-125, Sr-90, Am-241, La-145, Yb-168 i Pd-103.
- (2) Izotopi su emiteri gama, beta i alfa zračenja, koriste se kao zatvoreni izvori zračenja, a jedino se izotop Au-198 upotrebljava u koloidnom stanju.

#### **Članak 41.**

*(Osobine zatvorenih izvora i primjena u brahiterapiji)*

- (1) Radioaktivni izotopi su smješteni u kapsule, igle ili tube, koji se prave od različitog materijala (čelika, aluminija, legura plemenitih metala, titanija, platine, stakla i plastike), ovisno o vrsti izvora, jakosti izvora i terapijskoj namjeni izvora.
- (2) U brahiterapiji se koriste različiti uređaji i različite tehnike primjene radioaktivnih izotopa, obzirom na mjesto aplikacije i dozu zračenja:
  - a) površinska brahiterapija, intrakavitarna brahiterapija, intersticijalna brahiterapija, interluminalna brahiterapija;
  - b) niska brzina terapijske doze (LDR), srednja brzina terapijske doze (MDR), visoka brzina terapijske doze (HDR), pulsno simulirana niska visina terapijske doze (PDR).

### **ODJELJAK C. Procedure**

#### **Članak 42.**

*(Način primjene brahiterapijskih izvora i načini postavljanja)*

- (1) Brahiterapijski izvori se primjenjuju na tri načina: pomoću vanjskih aplikatora, intersticijalnih aplikatora (privremeni) i trajnih, intrakavitarnih aplikatora koji su podešeni i oblikovani prema šupljim organima.
- (2) Brahiterapijski izvori mogu se postavljati ručno, ručnim naknadnim punjenjem, ručnim i daljinskim naknadnim punjenjem pomoću posebnih uređaja.

#### **Članak 43.**

*(Uporaba zatvorenih izvora zračenja)*

- (1) Uređaji u kojima je smješten zatvoreni izvor moraju se koristiti prema tehničkim uputama proizvođača uz potrebnu dokumentaciju.
- (2) Zabranjena je uporaba zatvorenih izvora bez tehničke dokumentacije proizvođača i onih koji imaju bilo kakvo oštećenje ili propuštaju nedozvoljeno zračenje.
- (3) Kada se ne koriste, izvori koji se apliciraju ručno moraju biti smješteni u poseban kontejner i odloženi na odgovarajuće mjesto. Uzimanje izvora iz kontejnera i njegov povratak, kao i primjena moraju biti evidentirani.

#### **Članak 44.**

*(Prenošenje ili zamjena radioaktivnih izvora)*

- (1) Za prenošenje ili zamjenu radioaktivnih izvora u uređaju za zračenje moraju postojati pisane procedure. Kod zamjene ili prenošenja izvora mora biti prisutna osoba odgovorna za zaštitu od zračenja.
- (2) Osoblje koje obavlja zamjenu mora nositi osobne dozimetre i detektor sa zvučnim signalom da upozori na povećanje doze zračenja.
- (3) Proceduru zamjene izvora smiju obavljati samo za to licencirane osobe uz prisustvo osobe odgovorne za zaštitu od zračenja.



## **Članak 45.**

*(Fizičko osiguranje radioaktivnih izvora)*

Nositelj autorizacije mora napraviti plan fizičkog osiguranja radioaktivnih izvora pod pojačanim mjerama fizičkog osiguranja, kao i plan fizičkog osiguranja radioaktivnih izvora kod internog prometa premještaja i servisiranja.

## **GLAVA II. – NUKLEARNA MEDICINA**

### **ODJELJAK A. Prostor**

## **Članak 46.**

*(Opće napomene)*

- (1) Zaštita od zračenja tijekom prometa i korištenja otvorenih izvora zračenja odnosi se na zaštitu od vanjskog i unutarnjeg izlaganja, te od radioaktivne kontaminacije prostorija, zraka i osoba.
- (2) Pri radu sa otvorenim izvorima zračenja obvezno je sprečavanje širenja radioaktivnih materija u okoliš sa mjesta korištenja, te održavanje visokog stupnja čistoće na radnom mjestu.
- (3) Odredbe ovog poglavlja se odnose na:
  - a) otvorene izvore koji se apliciraju na pacijentu („in vivo“) ili se koriste u istraživanju dijagnostičkih tehnika;
  - b) otvorene izvore koji se koriste za „in vitro“ testove u medicini;
  - c) otvorene izvore koji se koriste u radioterapijske svrhe.

## **Članak 47.**

*(Prostor)*

- (1) Pri projektiranju i izgradnji prostorija namijenjenih za rad sa otvorenim izvorima zračenja moraju se predvidjeti odgovarajuće zaštitne mjere, dovoljan broj i pravilan raspored prostorija, opreme u prostoriji, tehnološki postupak rada sa optimalnom organizacijom radnih mjesta i mjere održavanja osobne čistoće osoblja, odgovarajući sustav ventilacije, te organiziran i siguran sustav sakupljanja i zbrinjavanja radioaktivnog otpada koji nastaje u postupku rada.
- (2) Čekaonice za pacijente koji čekaju na zdravstveni pregled i aplikaciju radionuklida moraju biti odvojene od čekaonica za bolesnike kojima su aplicirani radionuklidi.
- (3) Prostorije u kojima se koriste otvoreni izvori zračenja trebaju biti izgrađene od materijala koji je otporan na utjecaj kemikalija i topline i koji ne upija vlagu.
- (4) Podovi prostorija moraju biti izrađeni u cjelini, bez pukotina i prekida zbog što lakšeg održavanja.
- (5) Ako se u postupku pripreme i rukovanja sa otvorenim izvorima zračenja očekuje oslobađanje radioaktivnih aerosola, radovi se moraju obavljati u uređajima koji su posebno dizajnirani za tu namjenu. Ako se radi sa radioaktivnim jodom, potrebno je ugraditi posebne ugljene filtre.

**Članak 48.**  
*(Prostorije)*

- (1) Prostor za dijagnostiku sastoji se od prostorije za pripremu, prostorije za aplikaciju, čekaonice za aktivne pacijente, čekaonice za pacijente koji čekaju za pregled i aplikaciju, te prostorije za skladištenje, prostorije sa gama kamerama, SPECT/CT i PET /CT uređajima.
- (2) Prostor za terapiju se sastoji od prostorije za pripremu, prostorije za aplikaciju, čekaonice za pacijente koji čekaju za pregled i aplikaciju, prostorije za skladištenje i soba za pacijente.
- (3) Prostorija za pripremu, prostorija za aplikaciju i prostorija za skladištenje, te prostorije u kojima su smješteni pacijenti za terapiju, prostorije u kojima se radi dijagnostika i čekaonica za aktivne pacijente predstavljaju kontrolisanu zonu, a sve ostale prostorije predstavljaju nadgledanu zonu.
- (4) Sve ostale prostorije predstavljaju nadgledanu zonu

**Članak 49.**  
*(Oprema za prostorije)*

- (1) Umivaonici za pranje ruku i sudoperi moraju biti postavljeni u svakoj prostoriji u kojoj se radi sa otvorenim izvorima zračenja blizu izlaznih vrata.
- (2) U laboratorijima ili jedinicama koje pripadaju grupi srednjeg ili visokog rizika, slavina se mora moći uključiti bez korištenja šaka (npr. nožnim pritiskom na papučicu ispod umivaonika ili laktom), a za sušenje ruku treba ugraditi uređaje sa toplim zrakom ili jednokratne upijajuće ručnike.
- (3) U laboratoriji iz grupe srednje i visoke opasnosti potrebno je osigurati poseban odvodni sustav u specijalne komore za odležavanje tekućeg radioaktivnog otpada prije ispuštanja u kanalizaciju.
- (4) Ako se koriste otvoreni izvori ionizirajućeg zračenja dugog vremena poluraspada, potrebno je takve odvođe posebno označiti znakom upozorenja za zračenje radi upozorenja osoba koje koja vrše popravke i održavanje.
- (5) Radne površine za rad ili stolovi moraju imati glatke neprekinute površine koje su otporne na kemijske tvari i fizička oštećenja i koje se lako održavaju.
- (6) Na radnim površinama koje pripadaju grupi srednjeg ili visokog rizika moraju biti postavljeni štitovi za zaštitu od zračenja profesionalno izloženih osoba koji rukuju otvorenim radioaktivnim izvorima, te ostalih profesionalno izloženih osoba u prostoriji.
- (7) Ploča stola mora osigurati odgovarajuću zaštitu profesionalno izloženih osoba za dijelove tijela ispod pojasa, ovisno o vrsti radionuklida i najvećoj aktivnosti na površini stola, i mora imati zaštitni učinak koji će oslabiti brzinu doze ispod stola najmanje tisuću puta u odnosu na brzinu doze sa površine stola.
- (8) U grupi srednjeg ili visokog rizika obvezan dio opreme su i instrument za mjerenje razine ionizirajućeg zračenja i uređaj za mjerenje površinskog radioaktivnog zagađenja (kontaminacije).

**Članak 50.**  
*(Čuvanje izvora)*

- (1) Otvoreni izvori zračenja mogu se čuvati i u prostorijama u kojima se koriste (poseban spremnik, sef, hladnjak i sl.), ali ako ispuštaju radioaktivne plinove, pare ili aerosole, u prostoru za njihovo čuvanje mora se osigurati uređaj za provjetravanje.
- (2) Spremnik ili sef iz stavka (2) ovoga članka mora biti podijeljen u pretince sa jasnim oznakama vrste i aktivnosti radionuklida.

**Članak 51.**  
*(Sustav za provjetravanje)*

- (1) U prostorijama u kojima se pripremaju otvoreni izvori zračenja 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 se ne koristi u prostorijama u kojima se te tvari ne koriste.
- (3) Ako se u više prostorija radi sa radionuklidima različitih aktivnosti, provjetranjem treba osigurati da protok zraka bude od prostorije niže prema prostorijama više aktivnosti.

**ODJELJAK B. Procedure**

**Članak 52.**  
*(Opće napomene)*

- (1) Prostorije u kojima se pripravljaju za primjenu ili se čuvaju otvoreni izvori zračenja prije korištenja smatraju se kontroliranom radijacijskom zonom.
- (2) U kontroliranoj radijacijskoj zoni smiju biti samo osobe čija je prisutnost neophodna zbog prirode posla.
- (3) Radnici u području izloženosti ne smiju uzimati hranu, piće, pušiti, te koristiti sredstva za uljepšavanje lica i tijela koja pri korištenju dolaze u neposredan dodir sa kožom i sluznicom.
- (4) Profesionalno izložene osobe ne smiju ući u područje izloženosti sa otvorenim ozljedama na koži. Prije ulaska u taj prostor, otvorene ozljede treba zaštititi vodonepropusnim pokrovom. Ako tijekom rada sa otvorenim radioaktivnim izvorima profesionalno izložena osoba ozlijedi kožu, ranu treba odmah očistiti i provjeriti radioaktivno onečišćenje, te provesti čišćenje ako je potrebno.

**Članak 53.**  
*(Prijem izvora)*

- (1) Po prijemu spremnika sa otvorenim radioaktivnim izvorima od prijevoznika ili dobavljača treba provjeriti popratnu dokumentaciju o njegovome sadržaju i usporediti je sa narudžbom koja treba biti sukladno dozvoli za nabavu radioaktivnih izvora.
- (2) Raspremanje treba obaviti uz obvezno korištenje rukavica i provjeru svakog pojedinog komada pošiljke.

(3) Zaprimljene radionuklide i aktivnosti treba odmah upisati u evidenciju i pohraniti u spremište.

#### **Članak 54.**

*(Evidencija)*

- (1) O otvorenim izvorima zračenja koji se zaprimaju od dobavljača mora se voditi redovita i točna evidencija.
- (2) Korištenje i potrošnja, te čuvanje otvorenih izvora zračenja, mora biti popraćeno točnim zapisima u knjizi utroška i prometa radionuklida.

#### **Članak 55.**

*(Aplificiranje)*

- (1) Šprica kojom se radioaktivni pripravci daju pacijentu prethodno se zbog zaštite profesionalno izloženih osoba treba staviti u posebni štitnik od volframa, olova ili olovnog stakla ili drugih sličnih materijala kad god to procedura apliciranja dozvoljava.
- (2) Prilikom aplikacije radioaktivnog pripravka ispod dijela tijela na kojem se vrši aplikacija, stavlja se podložak sa upijajućim materijalom tako da je onemogućeno radioaktivno onečišćenje ako se manja količina radioaktivnog materijala prospe prilikom aplikacije.
- (3) Poslije uporabe, šprice i igle se moraju odložiti u posebnu posudu za radioaktivni otpad.

#### **Članak 56.**

*(Zaštita od kontaminacije)*

- (1) Zbog opasnosti od kontaminacije tijekom primjene radioaktivnog pripravka pacijentu, profesionalno izložena osoba mora nositi rukavice i zaštitnu radnu odjeću.
- (2) Poslije obavljenog posla, profesionalno izložena osoba odlaže rukavice u posebnu posudu za odlaganje radioaktivnog otpada.
- (3) Prije nego započne sa kakvim drugim poslom, profesionalno izložena osoba mora pažljivo oprati ruke i izvršiti mjerenja kontaminacije pomoću uređaja za mjerenje kontaminacije ruku, stopala i odjeće.
- (4) Ako profesionalno izložena osoba pronade ili utvrdi trag kontaminacije na rukama, tijelu ili odjeći, potrebno je bez napuštanja područja rada o istom obavijestiti odgovornu osobu, a potom poduzeti dalje potrebne mjere sa ciljem uklanjanja radioaktivnog onečišćenja.

#### **Članak 57.**

*(Grupe opasnosti)*

- (1) Zaštita od otvorenih izvora zračenja ovisi o:
  - a) radiotoksičnosti;
  - b) težinskom faktoru u odnosu na aktivnost;
  - c) težinskom faktoru u odnosu na vrstu zračenja.
- (2) Ovisno o radiotoksičnosti, otvoreni izvori zračenja mogu se podijeliti u:

- a) Klasa A. Veoma visoka: Am-241, Cf-252;
- b) Klasa B. Visoka: Na-22, Ca-45, Mn-54, Co-60, Sr-89, I-125, I-131, Yb-169, Gd-153;
- c) Klasa C. Srednja: C-14, F-18, P-32, Cr-51, Co-57, Ga-67, Se-75, Mo-99, In-111, I-123, Au-198, Tl-201, Re-186, Re-188, Sc-47, Sn-117m, Ga-68, Y-90, Sm-153, Lu-177;
- d) Klasa D. Niska: C-11, N-13, O-15, Tc-99m, Xe-133.

(3) Ovisno o aktivnosti, otvoreni izvori zračenja mogu se podijeliti u grupe:

- a) Niskog rizika: aktivnost manja od 50 MBq;
- b) Srednjeg rizika: aktivnost je veća od 50 MBq, a manja od 50 GBq;
- c) Visokog rizika: aktivnost je veća od 50 GBq.

(4) Ovisno o vrsti zračenja, otvoreni izvori zračenja spadaju u razred:

- a) A – težinski koeficijent 100;
- b) B – težinski koeficijent 1;
- c) C – težinski koeficijent 0,1.

### **Članak 58.**

*(Kontrola kontaminacije)*

- (1) U prostorijama za rad sa otvorenim radioaktivnim izvorima, kontaminacija površina prostorije, radnih površina, odjeće i kože profesionalno izloženih osoba ne smije prijeći granice iz tabele Priloga 2. ovoga pravilnika koji je njegov sastavni dio.
- (2) Povremena provjera kontaminacije provodi se izravnim mjerenjem pomoću posebnog uređaja za mjerenje površinske kontaminacije ili uzimanjem briseva sa odgovarajućih površina i naknadnim mjerenjem kojim se utvrđuje prisutnost i sadržaj radionuklida u brisu.
- (3) Mjerenje kontaminacije odjeće ili kože profesionalno izloženih osoba 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 59.**

*(Uklanjanje radioaktivnog otpada)*

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

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

**Članak 60.**  
*(Terapija)*

- (1) Pacijenti koji su u tijeku terapije primili I-131 aktivnosti veće od 800 MBq moraju biti hospitalizirani.
- (2) Pacijenti koji su u tijeku terapije primili I-131 aktivnosti veće od 1100 MBq moraju biti smješteni u jednokrevetnim bolesničkim sobama sa sanitarnim čvorom.
- (3) Pacijenti koji su u tijeku terapije primili I-131 aktivnosti veće od 800 MBq, a manje od 1100 MBq, mogu biti smješteni u dvokrevetnu sobu, pod uvjetom da se između pacijenata nalazi zaštitna pregrada koja osigurava da će doza koju pacijent primi uslijed prisustva drugog pacijenta biti ispod graničnih doza za stanovništvo.
- (4) Hospitalizirani pacijenti koji su primili terapiju sa I-131 mogu biti otpušteni iz bolnice kada aktivnost radionuklida u tijelu padne ispod 800 MBq.
- (5) Pri terapiji sa radionuklidima P-32, Y-90, Re-186, Sm-153 i Sr-89 koji emitiraju beta zračenje i čije su aktivnosti manje od 200 MBq, pacijent može biti otpušten iz bolnice bez ograničavajućih mjera.

**Članak 61.**  
*(Opći uvjeti za otpuštanje iz bolnice)*

- (1) Pacijent može biti otpušten iz bolnice ukoliko se osigura da:
  - a) bilo koji stanovnik neće primiti efektivnu dozu veću od 0,3 mSv na godišnjoj razini;
  - b) članovi domaćinstva pacijenta neće primiti efektivnu dozu veću od 1 mSv na godišnjoj razini;
  - c) članovi domaćinstva koji dobrovoljno vode brigu o pacijentu nakon otpuštanja iz bolnice, osim trudnica, neće primiti efektivnu dozu veću od 5 mSv na godišnjoj razini.
- (2) Procjenu veličine doze iz prethodnog stavka ovoga članka vrši osoba ovlaštena za zaštitu od zračenja.
- (3) Pacijenti koji su podvrgnuti terapiji radionuklidima prije izlaska iz bolnice moraju dobiti pisane upute i upozorenja kojih se moraju pridržavati da bi se smanjio rizik od vanjskog ozračenja ili radioaktivnog onečišćenja drugih osoba.

**Članak 62.**  
*(Procedure u tijeku terapije pacijenta)*

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

- (2) Pristup pacijentu dozvoljen je samo osoblju koje provodi njegu i liječenje, a samom pacijentu treba ograničiti kretanje.
- (3) Pacijenti iz prethodnog stavka ovoga članka ne smiju napuštati bolesničke sobe bez odobrenja medicinskog osoblja odgovornog za terapiju, pri čemu se mora voditi evidencija o eventualnom napuštanju sobe.
- (4) Osoblje koje pristupa pacijentu sa primijenjenim radionuklidima mora nositi rukavice i navlake za obuću radi zaštite od kontaminacije.
- (5) Sve stvari u izravnom dodiru sa pacijentom moraju se poslije korištenja odložiti u posebni spremnik za radioaktivni otpad ako je odgovarajućim uređajem utvrđeno da su kontaminirane.
- (6) Ako se dogodilo očigledno onečišćenje prostora uslijed prosipanja izlučevina bolesnika kod kojeg je primijenjen radionuklid, istog treba žurno premjestiti u drugi prostor, odnosno provesti čišćenje.
- (7) Bolesnička soba, kao i svi predmeti koje je koristio pacijent kod kojeg je primijenjen radionuklid, moraju se prije ponovnog korištenja provjeriti s obzirom na radioaktivno onečišćenje, a po potrebi i očistiti od zaostale radioaktivnosti i voditi pisana evidencija o tome.

**Članak 63.**  
*(Obdukcija)*

Obdukcija i kremiranje umrlih osoba koje su primile radionuklide u terapijske svrhe, a preostala aktivnost je veća od 800 MBq, obavlja se uz primjenu svih mjera zaštite od zračenja kojima je svrha izbjegavanje vanjskog ozračenja i radioaktivnog onečišćenja.

### **GLAVA III. – DIJAGNOSTIČKA I INTERVENTNA RADIOLOGIJA**

#### **ODJELJAK A. Prostor**

**Članak 64.**  
*(Prostor)*

- (1) Radiološki, dijagnostički i interventni pregledi se izvode u prostorima koji su posebno dizajnirani i namijenjeni za izvođenje tih pregleda, izuzev intervencija tijekom operacije u hirurškim salama i kod nepokretnih pacijenata, gdje se upotrebljavaju mobilni rendgen aparati, te u stomatološkim ordinacijama.
- (2) Istovremeno se u jednoj prostoriji ne smije izvoditi više od jedne intervencije, osim ukoliko je prostor namijenjen za izvođenje nekoliko intervencija istovremeno. U tom slučaju mora biti zadovoljeno da doza koju pacijenti prime uslijed izvođenja drugih intervencija u prostoru ne bude veća od graničnih doza propisanih za stanovništvo.
- (3) Kontrolirana zona je prostorija u kojoj je smješten izvor zračenja (rendgenska cijev).
- (4) Pod nadgledanom zonom podrazumijevaju se sve ostale prostorije dijagnostičkog odjela.

**Članak 65.**  
(Uvjeti za prostor)

(1) Zahtjevi za radno mjesto operatera:

- a) Prostor mora imati dimenzije koje omogućavaju fleksibilnost u radu, pri čemu udaljenost zida od komandnog uređaja ne smije biti manja od 1 m.
- b) Pristup komandnom uređaju mora biti neometan.
- c) Zaštićeni prostor mora biti lociran tako da direktan neoslabljeni snop ne dopire do položaja operatera.
- d) Prostor mora da ima uređaj za provjetravanje ili uređaj za klimatizaciju.

(2) Građevinski zahtjevi:

- a) Zidovi koji se koriste u svrhu zaštite od zračenja moraju imati visinu od najmanje 2,1 m.
- b) Vrata koja nisu pod neposrednim nadzorom operatera moraju biti napravljena tako da je u tijeku radiološke pretrage onemogućen ulaz u dijagnostički prostor.

(3) Smještaj komandnog uređaja:

- a) Komandni uređaj mora biti postavljen na fiksno mjesto u kabini.
- b) Ukoliko kabina nema vrata prema prostoriji sa rendgenskim aparatom, tada komandni uređaj mora biti udaljen od prolaza najmanje 1 m.
- c) Komandni uređaj mora biti postavljen tako da omogućava neometano promatranje kroz prozor.

(4) Zahtjevi sustava za promatranje:

- a) Operater mora imati mogućnost da vidi pacijenta tijekom bilo koje ekspozicije, položaj ostalih osoba u prostoriji i ulazna vrata.
- b) Materijal od kojeg je napravljen prozor mora imati odgovarajući olovni ekvivalent.
- c) Kada se sustav za promatranje sastoji od ogledala, ogledala moraju biti postavljena tako da zadovoljavaju sve uvjete iz stavka (4) točka a);
- d) Kada je sustav za promatranje elektronički, tada kamera mora biti postavljena tako da je zadovoljen uvjet iz stavka (4) točka a), te se mora osigurati i alternativni sustav za promatranje.

**Članak 66.**  
(Snimanje zuba)

Intraoralni rendgen aparat se može koristiti u prostorijama koje nisu isključivo namijenjene za rendgen dijagnostiku ako je osigurana adekvatna zaštita za susjedne prostorije i ako ima dovoljno prostora da se operater može udaljiti na sigurnu udaljenost od aparata u suprotnom pravcu od korisnog snopa zračenja.



## **ODJELJAK B. Izvori zračenja**

### **Članak 67.** *(Uređaji)*

Pod uređajima koji se koriste u dijagnostičkoj i interventnoj radiologiji smatraju se fiksni i mobilni rendgen uređaji za snimanje ili prosvjetljavanje, kombinirani rendgen uređaji (rendgen uređaji koji omogućavaju i snimanje i prosvjetljavanje), uređaji za klasičnu i kompjuteriziranu tomografiju, mamografiju, stomatološki rendgen uređaji i drugi uređaji za dijagnostiku i izvođenje intervencija u zdravstvu korištenjem rendgenskog zračenja.

### **Članak 68.** *(Zahtjevi za uređaje)*

Svi dijagnostički rendgen uređaji moraju zadovoljavati sljedeće zahtjeve:

- a) Propušteno zračenje od kućišta mjereno na udaljenosti od 1 m u bilo kom smjeru od izvora ne smije prekoračiti 1 mGy/h kada rendgen cijev radi na maksimalnim kondicijama koje se koriste u kliničke svrhe.
- b) Zahtijevana minimalna poludebljina sloja korisnog snopa mora uključiti doprinos filtraciji svih materijala koji se nalaze permanentno između izvora i pacijenta i inherentnu filtraciju cijevi.
- c) Gdje se dvije i više cijevi kontrolira jednim prekidačem, cijev ili cijevi koje su odabrane moraju biti jasno indicirane prije početka ekspozicije.
- d) Mehanički držač cijevi mora biti tako podešen da kućište cijevi stoji stabilno za vrijeme ekspozicije.
- e) Za generatore X-zračenja koji se pune baterijom, vizualne oznake se moraju osigurati na upravljačkom uređaju kad god se baterija puni za odgovarajuću operaciju.

### **Članak 69.** *(Maksimalni napon)*

- (1) Najviši mogući napon cijevi rendgen uređaja koji se koristi za dijagnostiku u medicini ne smije prelaziti 150 kV.
- (2) Kućište u koje je smještena rendgenska cijev (zračnik) mora imati otvor samo za prolaz korisnog snopa rendgenskog zračenja koji se usmjerava na pacijenta.

### **Članak 70.** *(Serijski broj)*

- (1) Na vidljivom mjestu na kućištu rendgenske cijevi moraju biti otisnuti jasno čitljiv broj kućišta i oznaka fokusa, te serijski broj rendgenske cijevi.
- (2) Na kućištu rendgenske cijevi mora se nalaziti naljepnica kojom se potvrđuje da je obavljena kontrola izvora zračenja za tekuću godinu, izvršena od strane licenciranog tehničkog servisa.

### **Članak 71.** *(Filtri)*

- (1) Rendgensko zračenje mora biti filtrirano prije ulaska u tijelo pacijenta.

- (2) Filtri se ugrađuju kao stalni i dodatni koji se po potrebi mogu postaviti ili ukloniti.
- (3) Sastav i debljina filtara moraju biti označeni na kućištu rendgenske cijevi.
- (4) U debljinu filtra ubraja se vlastito filtriranje kućišta rendgenske cijevi, filtriranje stalnih i dodatnih filtara izraženo u vrijednostima debljine aluminija ili bakra.

**Članak 72.**  
*(Rešetka)*

- (1) Ako se koriste rešetke između pacijenta i receptora slike da se smanji raspršenje i poboljša kontrast, rešetka mora:
  - a) biti postavljena pravilno, tj. strana cijevi okrenuta u pravom smjeru, i rešetka je centrirana na centralni zrak;
  - b) ako je fokusiranog tipa, odgovarajuća udaljenost za SID se mora koristiti.

**Članak 73.**  
*(Oznake na uređaju)*

- (1) Na upravljačkom uređaju rendgen uređaja moraju postojati vidljivo označene namjene svake komande.
- (2) Na upravljačkom uređaju mora biti ugrađen svjetlosni indikator koji nesumnjivo pokazuje da je uređaj priključen na električnu mrežu.
- (3) Na upravljačkom uređaju mora biti ugrađen svjetlosni indikator koji paljenjem pokazuje trajanje ekspozicije rendgenskog zračenja.
- (4) Na upravljačkom uređaju mora biti ugrađen prekidač za trenutno prekidanje dovoda električne struje, osim na stomatološkim rendgen uređajima.

**ODJELJAK C. Procedure**

**Članak 74.**  
*(Zaštitne mjere)*

- (1) Izuzev za pacijente koji su nepokretni, samo osoblje koje je potrebno za izvođenje medicinske procedure smije se nalaziti u prostoriji za vrijeme radiografske ekspozicije.
- (2) Sljedeći uvjeti moraju biti zadovoljeni :
  - a) Svi pojedinci moraju biti pozicionirani tako da nijedan dio njihovoga tijela neće biti u korisnom snopu dok nisu zaštićeni sa najmanje 0,5 mm olovo ekvivalentnog materijala.
  - b) Operater i drugo profesionalno osoblje moraju biti zaštićeni od raspršenog zračenja zaštitnim olovnim kecljama ili zaštitnim barijerama za cijelo tijelo od najmanje 0,25 mm olovo ekvivalentnog materijala.
  - c) Nepokretni pacijenti moraju biti zaštićeni od raspršenog zračenja zaštitnim barijerama za cijelo tijelo od najmanje 0,25 mm olovo ekvivalentnog materijala ili moraju biti pozicionirani tako da je najbliži dio tijela udaljen najmanje 2 m od cijevi i najbliže kraja prijemnika slike.

- d) Zaštita gonada od ne manje od 0,5 mm olovo ekvivalentnog materijala mora se koristiti za pacijente kod kojih nije završen reproduktivni period za vrijeme radiografske procedure u kojoj su gonade u izravnom snopu, izuzev u slučajevima gdje zaštita gonada utiče na dijagnostičku proceduru.
- e) Kada se pacijent ili film moraju pridržavati tijekom ekspozicije, tada se trebaju koristiti mehanička sredstva za pridržavanje, kada to tehnike dozvoljavaju i nijedna osoba se ne smije koristiti da rutinski pridržava pacijente ili film.
- f) Pisane sigurnosne procedure moraju sadržavati zahtjeve za odabir osobe koja pridržava pacijenta i procedure koje ta osoba mora slijediti.
- g) Osoba koja pridržava pacijenta mora dobiti instrukcije o osobnoj zaštiti i mora koristiti osobna zaštitna sredstva.

#### **Članak 75.**

*(Ostali rendgen uređaji)*

- (1) Rendgen uređaji koji se koriste za obrazovanje ili demonstraciju su izuzeti iz zahtjeva kontrole kvalitete.
- (2) Kontrola kvalitete za uređaje za denzitometriju kostiju se vrši prema preporuci proizvođača.
- (3) Kod uređaja koji se koriste u veterini, kontrola kvalitete uređaja je identična kao i za radiografiju u medicini.
- (4) Cefalometrijski i panoramski rendgen uređaji se smatraju medicinskim rendgen uređajima i predmet su zahtjeva za medicinske rendgen uređaje za radiografiju.
- (5) Korisnici digitalnih rendgenskih sustava moraju slijediti protokol o kontroli kvalitete za procesiranje slike, kojeg daje proizvođač.

#### **ODJELJAK D. Posebni zahtjevi za uređaje**

#### **Članak 76.**

*(Rendgen uređaji za radiografiju i tomografiju)*

- (1) Udaljenost fokus – koža pacijenta kod rendgenskog uređaja koji se koristi za snimanje ne smije biti manja od 30 cm, a kod snimanja prsnih organa ne smije biti manja od 60 cm.
- (2) Rendgen uređaj koji se koristi za snimanje mora imati ugrađenu blendu za ograničavanje veličine polja zračenja, te svjetlosni indikator veličine ozračenog polja.
- (3) Vremenski prekidač kojim se uključuje rendgen uređaj za snimanje mora biti izveden tako da pouzdano osigura prestanak rada cijevi nakon isteka odabranog vremena trajanja snimanja.
- (4) Pouzdanost vremenskog prekidača treba osigurati dodatnim alternativnim načinom isključenja cijevi koji se aktivira ako uobičajeni način otkaže.
- (5) Vremenskim prekidačem ne smije biti moguće ponovo uključiti zračenje rendgenske cijevi sve dok prethodna ekspozicija nije potpuno završena.

## **Članak 77.**

*(Rendgen uređaji za dijaskopiju /prosvjetljavanje/)*

- (1) Rendgen uređaj za dijaskopiju može se koristiti samo ako ima elektroničko pojačalo slike i televizijski lanac.
- (2) Kućište rendgenske cijevi, blenda za ograničavanje korisnog snopa i elektroničkog pojačala slike moraju biti povezani tako da korisni snop zračenja ne prelazi ulaznu površinu elektroničkog pojačala.
- (3) Kućište i nosač elektroničkog pojačala moraju osigurati zaštitu od ionizirajućeg zračenja koja je najmanje ekvivalentna učinku olova debljine 2 mm za napone cijevi do 100 kV, a za napone od 100 do 150 kV potrebno je pojačati zaštitu sa ekvivalentnim učinkom debljine 0,01 mm olova po svakom kV.
- (4) Brzina apsorbirane doze ne smije prekoračiti vrijednost od 1 mGy/h u točki u kojoj gdje centar korisnog snopa zračenja ulazi u tijelo pacijenta.
- (5) Kod nepokretnih (stacionarnih) rendgen uređaja za dijaskopiju, udaljenost fokus – koža pacijenta ne smije biti manja od 30 cm.
- (6) Na rendgen uređaju za dijaskopiju mora biti ugrađen uređaj za automatsko isključenje rendgenske cijevi nakon isteka postavljenog vremena, sa najdužim trajanjem od 10 minuta. Istek tog vremena najavljuje se zvučnim signalom neposredno prije kraja isključenja.
- (7) Prekidač kojim se uključuje dijaskopija mora biti neprekidno pritisnut sve vrijeme pregleda. Otpuštanjem prekidača, dijaskopija se mora automatski isključiti. Pritisak se ostvaruje rukom ili nogom, ovisno o vrsti i namjeni uređaja.
- (8) Rendgen uređaj koji se koristi za dijaskopiju u uspravnom položaju pacijenta mora imati zaštitnu pregaču ispod elektroničkog pojačala slike i sa njegove lijeve strane na nosaču.
- (9) Zaštitna pregača ispod elektroničkog pojačala slike mora biti iste širine ili šira od držača elektroničkog pojačala, a dužine najmanje 40 cm. Pregača mora biti načinjena od najmanje tri dijela, s tim da se susjedni dijelovi moraju preklapati najmanje po 1 cm.
- (10) Ako se rendgen uređaj za dijaskopiju koristi u ležećem položaju pacijenta, zaštitna pregača mora biti i sa strane na kojoj se nalazi osoba koja obavlja pregled.
- (11) Zaštitni učinak zaštitnih pregača iz prethodna tri stavka ovoga članka mora imati ekvivalentan učinak kao 0,5 mm debljine olova.
- (12) Odredbe iz ovoga članka ne primjenjuju se na rendgen uređaje za dijaskopiju sa daljinskim upravljanjem, te na pokretne rendgen uređaje za dijaskopiju u operacionim salama.

## **Članak 78.**

*(Interventna radiologija i kardiologija)*

- (1) Tijekom uporabe rendgen uređaja za dijaskopiju pri posebnim postupcima (interventna radiologija, interventna kardiologija), osobe koje su uz pacijenta moraju koristiti i druga zaštitna sredstva, uključujući posebne štitove, paravane i zavjese kojima se smanjuje njihovo izlaganje ionizirajućem zračenju raspršenom od pacijenta i dijelova rendgenskog uređaja, a

zaštitni učinak tih zaštitnih sredstava mora biti ekvivalentan učinku olova debljine najmanje 0,25 mm.

- (2) Tijekom uporabe rendgen uređaja za dijaskopiju pri posebnim postupcima (interventna radiologija, interventna kardiologija), osobe koje su uz pacijenta moraju koristiti dvostranu zaštitnu pregaču (eng. wrap-around) koja pokriva prednji i zadnji dio tijela, a zaštitni učinak mora biti ekvivalentan učinku olova debljine najmanje 0,5 mm.
- (3) Upozoravajuće svjetlo mora biti postavljeno na svim ulaznim vratima prostorija.

#### **Članak 79.**

*(Rendgen uređaji za mamografiju)*

- (1) Za snimanje dojki (mamografiju) moraju se koristiti isključivo posebni rendgen uređaji namijenjeni za tu svrhu.
- (2) Rendgen uređaj za snimanje dojki mora imati uređaj za kompresiju dojke i rešetku u pretincu za kasetu.
- (3) Veličina fokusa mora biti manja od 0,6 mm. Udaljenost fokus – kasetu mora biti veća od 50 cm.

#### **Članak 80.**

*(Rendgen uređaji za kompjuteriziranu tomografiju – CT)*

- (1) Upozoravajuće svjetlo mora biti postavljeno na svim ulaznim vratima u prostorije gdje se koriste CT uređaji.
- (2) Upozoravajuće svjetlo mora se uključiti kad god je rendgen cijev u pripremnom modu prije ekspozicije ili tijekom ekspozicije. Svjetlost mora ostati upaljena tijekom trajanja ekspozicije.
- (3) Tijekom pripremnog perioda poslije uključivanja uređaja za kompjuteriziranu tomografiju na električnu mrežu, dok je u tijeku zagrijavanje i samopodešavanje rendgenske cijevi koja u tom periodu zrači, u prostoriji u kojoj je uređaj smješten ne smije biti prisutnih osoba.
- (4) Uposlenik odgovoran za nadzor uređaja za kompjuteriziranu tomografiju tijekom pripremnog perioda poslije uključivanja ne smije napustiti mjesto uz upravljački uređaj sve dok cijeli pripremi postupak nije završen.
- (5) Dvosmjerna zvučna komunikacija između pacijenta i operatera na upravljačkom uređaju mora postojati.
- (6) Mora se osigurati vizualna indikacija kad god se proizvodi X-zračenje.
- (7) Prekidači za izvanredne situacije moraju biti jasno obilježeni.
- (8) Svaka serija skenova mora biti pokrenuta od strane operatera.
- (9) CT uređaj mora biti dizajniran tako da se tehnički parametri snimanja (kondicije) znaju prije početka snimanja.
- (10) Svaki proizvođač CT sustava mora osigurati korisniku sljedeće:

- a) fantom kojim se može provjeriti šum snimka, debljina tomografskog presjeka, rezolucija niskog i visokog kontrasta i vrijednost CT broja za vodu ili druge referentne materijale;
- b) instrukcije za korištenje fantoma i metode pohranjivanja podataka;
- c) pokazne snimke fantoma na filmu ili u digitalnoj formi.

### **Članak 81.**

*(Rendgen uređaji za snimanje zuba)*

- (1) U prostoriji sa rendgen uređajem za snimanje zuba tijekom rada rendgenske cijevi smiju biti samo pacijent i osoba koja uključuje vremenski prekidač ako je zaštićena od zračenja odgovarajućim zaštitnim paravanom. Operater mora vidjeti pacijenta tijekom cijele procedure.
- (2) Zaštitni učinak paravana iz stavka (1) ovoga članka ne smije biti manji od ekvivalentnog učinka olova debljine 1 mm.
- (3) Korisnik mora posjedovati zaštitnu pregaču i zaštitnik tiroide, izrađenih od 0,25 mm olovo ekvivalentnog materijala. Kod panoramske radiografije korisnik mora imati dvostranu zaštitnu kecelju koja pokriva prednji i zadnji dio tijela.
- (4) Primarni snop zračenja rendgen uređaja za snimanje zuba ne smije biti ni u kojim uvjetima rada usmjeren prema osobi koja uključuje vremenski prekidač.
- (5) Zaštićeni otvoreni tubus se mora koristiti tako da propušteno zračenje na udaljenosti 1 m od izvora u bilo kom smjeru X-zračenja ne smije prijeći 0,25 mGy/h kod intraoralnih aparata, a za ostale ne smije prijeći 1 mGy/h.
- (6) Na kućištu mora biti označeno mjesto gdje se nalazi fokus.
- (7) Rendgen uređaji za snimanje zuba sa nominalnim fiksnim vrijednostima kVp manjim od 50 kVp ne smiju se koristiti.
- (8) Rendgensko zračenje uređaja za snimanje zuba mora biti filtrirano pomoću filtera.
- (9) Sastav i ekvivalentna debljina filtera moraju biti označeni na kućištu rendgenske cijevi.
- (10) Rendgen uređaj za snimanje zuba mora imati ugrađen svjetlosni indikator da je priključen na električnu mrežu.
- (11) Rendgen uređaj za snimanje zuba mora imati svjetlosni indikator koji je uključen tijekom rada rendgenske cijevi, a isključuje se nakon isteka postavljenog vremena trajanja snimanja.

### **Članak 82.**

*(Rendgen uređaji za denzitometriju kostiju)*

- (1) Kod rendgen uređaja za denzitometriju kostiju, svi zahtjevi u svezi sa projektiranjem i administrativnim zahtjevima moraju biti ispunjeni.
- (2) Sustav za denzitometriju kostiju mora biti postavljen u kontroliranoj zoni.
- (3) Operater, pomoćno osoblje i pripadnici grupe stanovništva moraju biti pozicionirani najmanje 2 m od pacijenta i sustava za denzitometriju tijekom izvođenja pregleda.

- (4) Operater mora obavijestiti pacijenta prije pregleda da se kod denzitometrije kostiju koristi rendgensko zračenje.

### **Članak 83.**

*(Rendgen uređaji u obrazovanju)*

- (1) Rukovoditelj obrazovne institucije mora imenovati nastavnika koji je odgovoran za posjedovanje i korištenje rendgen uređaja.
- (2) Odgovorni nastavnik mora:
- a) voditi evidencije o nabavci i transferu rendgenske opreme;
  - b) pripremati pravila za korištenje rendgen uređaja;
  - c) informirati osobe koje se školuju za rad sa izvorima zračenja o postojećim pravilima i propisima;
  - d) kada je to potrebno, izvršiti mjerenja iz oblasti zaštite od zračenja;
  - e) osigurati da granice doza za osobe koje se školuju za rad sa izvorima zračenja ne smiju biti prekoračene.
- (3) Rendgen uređaji se mogu koristiti samo pod nadzorom odgovornoga nastavnika.
- (4) Rendgen uređaji moraju biti zaštićeni od neovlaštenoga korištenja.
- (5) Rendgen uređaj mora imati uređaj koji automatski i jasno pokazuje kada se proizvodi X-zračenje.
- (6) Brzina doze ne smije prijeći vrijednost od 5  $\mu\text{Gy/h}$  u bilo kojoj točki na udaljenosti 5 cm od vanjske površine.
- (7) Prostorija u kojoj se koristi rendgen uređaj mora imati ugrađene dvije interne blokade koje mogu isključiti napajanje uređaja.

## **ODJELJAK E. Rendgen dijagnostika u veterinarstvu**

### **Članak 84.**

*(Opći uvjeti)*

Rendgen uređaj koji se koristi za dijagnostiku u veterinarstvu mora ispunjavati uvjete određene ovim pravilnikom za rendgen uređaje iste vrste koji se primjenjuju u dijagnostičkoj radiologiji.

### **Članak 85.**

*(Posebni uvjeti)*

- (1) Osoba koja pridržava pacijenta (životinju) koja se pregleda mora nositi zaštitnu pregaču, zaštitne rukavice, a po potrebi i druga zaštitna sredstva.
- (2) Zaštitni učinak tih sredstava mora imati jednako vrijedan učinak kao i olovo debljine 0,5 mm.
- (3) Nijedan dio tijela osobe koja pridržava životinju tijekom pregleda ne smije biti izložen primarnom snopu rendgenskog zračenja.

- (4) Trudnice, žene za koje postoji vjerojatnost trudnoće i osobe mlađe od 18 godina ne smiju pridržavati životinje nad kojima se obavlja pregled rendgen uređajima.
- (5) Kad god je moguće, životinju treba uspavati ili primjenjivati sredstva za onemogućavanje pokreta (imobilizacija) tijekom rendgenskog pregleda.

## **DIO TREĆI - POSEBNI ZAHTJEVI ZA INDUSTRIJU**

### **GLAVA I. INDUSTRIJSKA RADIOGRAFIJA**

#### **ODJELJAK A. Prostor**

##### **Članak 86.**

*(Prostor za ozračenje)*

- (1) Uređaji koji proizvode zračenje i uređaji koji sadrže radioaktivne izvore koji se koriste za radiografska ispitivanja materijala moraju se postaviti u najmanje dvije prostorije.
- (2) U jednu prostoriju se postavljaju rendgenska cijev ili uređaji koji sadrže radioaktivne izvore i predmet koji se ispituje, a u drugu upravljački dio uređaja ili vremenski prekidač kojim se isključivo može uključiti zračenje.
- (3) Iznimno, rendgen uređaji i uređaji koji sadrže radioaktivne izvore za radiografska ispitivanja mogu se koristiti i na gradilištu, tj. izvan posebno opremljenih prostorija-bunkera pod uvjetom da se ovi poslovi obavljaju na osnovu pisane procedure za rad i zaštitu od zračenja, sukladno navedenim zahtjevima ovog pravilnika.
- (4) Kontrolirana zona je prostorija u kojoj je smješten izvor zračenja (rendgenska cijev, uređaj sa radioaktivnim izvorom-defektoskop).
- (5) Pod nadgledanom zonom podrazumijevaju se sve ostale prostorije u okviru odjela za ispitivanje materijala.

##### **Članak 87.**

*(Skladište)*

- (1) Stalno i namjenski projektirano skladište radioaktivnih izvora se uspostavlja u prostorijama nositelja autorizacije, a po potrebi i odgovarajuće privremeno skladište na gradilištu gdje se izvode radovi.
- (2) Skladište mora zadovoljavati sljedeće uvjete:
  - a) da se može zaključati kako bi se spriječilo neovlašteno iznošenje ili unošenje izvora zračenja;
  - b) da štiti opremu od mehaničkih oštećenja i ekstremnih meteoroloških uvjeta;
  - c) da osigura zaštitu od požara;
  - d) radioaktivni izvori se ne smiju skladištiti ili biti locirani u blizini zapaljivih i korozivnih materijala ili eksploziva;
  - e) da profesionalno izloženim osobama pruži adekvatnu zaštitu od ionizirajućih zračenja;
  - f) da ulazna vrata u skladište budu označena jasno i trajno simbolom za zračenje i pisanim upozorenjima, a ako je skladište locirano na gradilištu – privremeno skladište – onda



pored toga i ime, adresu i broj telefona osobe odgovorne za zaštitu od zračenja kako bi mogla biti kontaktirana u slučaju izvanrednoga događaja.

## **ODJELJAK B. Izvori zračenja**

### **Članak 88.** *(Opis uređaja)*

- (1) Zatvoreni izvori koji se koriste za radiografska ispitivanja materijala čuvaju se i prenose do mjesta uporabe u uređaju koji je istovremeno i radni uređaj-defektoskop.
- (2) Radni uređaj je opremljen sigurnosnom bravom koja se uvijek zaključava kad se izvor zračenja ne koristi.
- (3) Uređaj u kojem je zaključan zatvoreni izvor za radiografska ispitivanja materijala koji služi istovremeno i kao radni i prijenosni uređaj mora zadovoljavati odgovarajuće tehničke standarde.
- (4) Brzina apsorbirane doze u zraku na bilo kojoj dostupnoj točki na površini prijenosnog radnog uređaja-defektoskopa ne smije biti veća od 2 mGy/h, niti veća od 0,02 mGy/h na udaljenosti od 1 m od bilo koje točke na površini spremnika.

### **Članak 89.** *(Označavanje uređaja)*

- (1) Na površini uređaja sa zatvorenim izvorom koji se koristi za radiografska ispitivanja materijala, pored oznake opasnosti od zračenja mora postojati kemijski znak radioaktivnog elementa za koji je namijenjen i najveća dozvoljena aktivnost koju smije sadržavati uređaj.
- (2) Uz radni uređaj sa zatvorenim izvorom koji se koristi za radiografska ispitivanja materijala mora postojati točan podatak o aktivnosti zatvorenog izvora u trenutku njegovoga korištenja.

### **Članak 90.** *(Instrumenti za mjerenje)*

- (1) Nositelj autorizacije mora osigurati najmanje jedan instrument za mjerenje zračenja za svaki radioaktivni izvor. Instrument za mjerenje zračenja mora se obvezno koristiti:
  - a) da se odredi granica kontrolirane zone i nadgledane;
  - b) prije i poslije svake ekspozicije radioaktivnim izvorom, kako bi se utvrdilo da je izvor u svom potpuno zaštićenom položaju unutar uređaja koji sadrži radioaktivni izvor-defektoskop;
  - c) kada se izvori izuzimaju i vraćaju u skladište;
  - d) kada se izvor prenosi iz jednog u drugi uređaj-defektoskop;
  - e) u izvanrednim situacijama.

### **Članak 91.** *(Oprema za ozračenje)*

- (1) Radiografska ispitivanja se moraju izvoditi u namjenski izgrađenom prostoru-bunkeru, koji mora osigurati zaštitu osoblja od rutine u radu i akcidentnih situacija, izuzev u situacijama kada to nije moguće.

- (2) U prostorije u kojima se koriste stacionarni zatvoreni izvori, rendgen uređaji ili akceleratori za industrijsku radiografiju moraju biti instalirani sljedeći sigurnosni sustavi i sustavi upozoravanja:
- a) prekidači koji omogućuju uključivanje uređaja samo kad su vrata zatvorena i da prekinu ekspoziciju ako se vrata otvore. Ovaj sigurnosni sustav treba biti podešen tako da se samom radnjom zatvaranja vrata ponovo ne pokrene ekspozicija;
  - b) upravljački uređaj mora imati glavni ključ bez kojeg nije moguće uključiti zračnik;
  - c) na upravljačkom uređaju mora biti ugrađen svjetlosni pokazatelj koji mora svijetliti u tijeku zračenja i mora se isključiti nakon prestanka ozračenja;
  - d) prekidači za izvanredne situacije koji omogućavaju osobi koja se slučajno nađe unutar prostorije da isključi uređaj;
  - e) zvučni signal unutar i izvan prostora koji upozorava da su vrata otvorena dok je ekspozicija u tijeku;
  - f) svjetlosni signal (rotaciono-trepćuće svjetlo) unutar i izvan prostora koji upozorava da je ekspozicija u tijeku;
  - g) u slučaju korištenja zatvorenih izvora, obvezno postaviti monitor zračenja unutar prostorije za ekspoziciju kako bi se osigurala uočljiva indikacija da je prekoračena prethodno postavljena razina zračenja;
  - h) uočljivo postavljeni simboli za zračenje i pisana upozorenja na svim bitnim mjestima pristupa prostoru kao i unutar prostora, uključujući i objašnjenja značenja različitih sustava upozoravanja.

## **ODJELJAK C. Procedure**

### **Članak 92.**

*(Stručna osposobljenost)*

- (1) Svo osoblje koje izvodi industrijsko ispitivanje bez razaranja (IBR) metodom radiografskog ispitivanja (RT) mora biti obučeno i certificirano sukladno standardima BAS EN 473 ili SNT-TC-1A.
- (2) Nositelj autorizacije mora imati stalno zaposlene najmanje dvije certificirane osobe od kojih jedna mora posjedovati certifikat za RT-razinu II. Ukoliko nema u stalnom radnom odnosu, osoba sa certifikatom za RT-razinu III može biti angažirana po potrebi.
- (3) Također, nositelj autorizacije mora osigurati specifičnu obuku u zaštiti od zračenja i radijacijskoj sigurnosti za svo osoblje koje izvodi ispitivanje bez razaranja metodom radiografskog ispitivanja.
- (4) Osoba koja izvodi IBR metodom radiografskog ispitivanja odgovorna je za svakodnevni siguran rad sa izvorima zračenja, pri čemu posebno mora provoditi mjere osobne zaštite, mora paziti na sigurnost kolega i drugih profesionalno izloženih osoba koji nisu u izravnoj vezi sa izvorima zračenja, kao i stanovništva.

### **Članak 93.**

*(Dozimetrija)*

- (1) Osobe koje izvode radiografsko ispitivanje, pored pasivnih osobnih dozimetara, moraju koristiti elektronske osobne dozimetre koji emitiraju zvučni alarm kada je izloženost zračenju iznad prethodno postavljene razine brzine doze.

- (2) Sve osobe koje su zadužene dozimetrima moraju biti upoznate sa pisanim procedurama o načinu primjene i čuvanja istih.

**Članak 94.**  
*(Modifikacija)*

- (1) Bilo kakva modifikacija zatvorenog izvora, uređaja koji sadrži radioaktivni izvor-defektoskopa, uređaja koji proizvode zračenje i druge opreme koja se koristi za radiografska ispitivanja je zabranjena.
- (2) Oprema iz stavka (1) ovoga članka ne smije biti korištena u uvjetima ili okruženju za koje nije namijenjena.

**Članak 95.**  
*(Zaštita)*

- (1) Nositelj autorizacije mora uspostaviti fizičku zaštitu i pisanu proceduru da spriječi oštećenje, krađu, gubljenje ili neovlašteno iznošenje izvora zračenja.
- (2) Također, mora se spriječiti ulazak neovlaštenih osoba u skladište izvora zračenja, namjenski izgrađene prostore-bunker, kao i u kontroliranu zonu u tijeku rada na gradilištu na otvorenom prostoru.

**Članak 96.**  
*(Preuzimanje uređaja)*

- (1) Uređaj koji sadrži zatvoreni izvor za radiografska ispitivanja-defektoskop može iznijeti iz skladišta u kojem se čuva kad se ne koristi samo ovlaštena profesionalno izložena osoba koji ima radni nalog za obavljanje određenog posla, uz potpis o preuzimanju uređaja u knjigu evidencije kretanja zatvorenoga radioaktivnog izvora.
- (2) Profesionalno izložena osoba od trenutka preuzimanja uređaja sa zatvorenim izvorom do njegova vraćanja u skladište odgovoran je za taj izvor i za provedbu zaštitnih mjera u tijeku prijenosa, prijevoza i uporabe izvora.

**Članak 97.**  
*(Ključ za uređaj)*

Ključeve uređaja sa zatvorenim izvorom-defektoskopa, a također i skladišta za njihovo čuvanje, mogu imati samo osobe koje su ovlaštene za nadzor i vođenje evidencije o zatvorenim izvorima.

**Članak 98.**  
*(Uvjeti za ozračenje)*

- (1) Ozračenje u tijeku radiografskog ispitivanja materijala moraju izvoditi najmanje dvije osobe koje ispunjavaju uvjete za rad sa tim izvorima i koje moraju biti prisutne sve vrijeme rada sa izvorom zračenja.
- (2) Poslije završetka rada uređaja koji sadrži zatvoreni izvor-defektoskopa, mora se pomoću instrumenata za mjerenje zračenja provjeriti da li se izvor nalazi u defektoskopu, a zatim ga zaključati.

**Članak 99.**  
*(Postupak ozračenja)*

- (1) Zatvoreni izvor koji se koristi za radiografska ispitivanja materijala u radni položaj za ozračenje smije se dovesti isključivo posebnim daljinskim upravljačkim uređajem.
- (2) Zabranjena je uporaba uređaja sa zatvorenim izvorom ako izvor dovodi u radni položaj bez mogućnosti daljinskog upravljanja.

**Članak 100.**  
*(Dodatna oprema)*

U cilju dodatne zaštite, uvijek kada je to moguće i opravdano sa aspekta radiografske tehnike treba koristiti dodatnu opremu za usmjeravanje snopa zračenja-kolimatore.

**Članak 101.**  
*(Premještanje izvora)*

Premještanje zatvorenog izvora iz jednog uređaja-defektoskopa u drugi smije se obavljati samo uz prisustvo osobe odgovorne za zaštitu od zračenja uz uporabu posebnog pribora i uređaja koji je namijenjen za takvu izmjenu izvora i smiju ga obavljati samo osobe koje su obučene za taj posao.

**Članak 102.**  
*(Kontrola uređaja koji sadrži radioaktivni izvor)*

- (1) Svaki put prije uporabe uređaja koji sadrži zatvoreni izvor, osobe koje izvode radiografska ispitivanja trebaju prekontrolirati najmanje sljedeće:
  - a) ispravnost funkcioniranja mehanizma za zaključavanje izvora;
  - b) funkcioniranje i mehaničku oštećenost sigurnosnog mehanizma za daljinsko upravljanje kojim se izvor dovodi u radni položaj;
  - c) ispravnost spajanja sigurnosnog mehanizama za daljinsko upravljanje sa uređajem za ekspoziciju-defektoskopom;
  - d) da li su razine zračenja u dozvoljenim granicama.
- (2) Periodično u propisanim intervalima pregledanja uređaja sa zatvorenim izvorom-defektoskopa i ostale opreme, što obavlja obučeno osoblje, a licencirani tehnički servis najmanje jednom godišnje, moraju se prekontrolirati:
  - a) navedene radnje iz stavka (1) ovoga članka;
  - b) sigurnost mehanizma za spajanje izvora sa njegovim nosačem-iglom;
  - c) provesti test propuštanja izvora;
  - d) pokretljivost otključanog izvora;
  - e) funkcionalnost nakon montaže izvora;
  - f) kompaktnost uređaja i njegova eventualna mehanička oštećenja.

**Članak 103.**  
*(Kontrola uređaja koji proizvode zračenje)*

- (1) Svakodnevna kontrola uređaja koji proizvode zračenje, a koju obavlja osoba koja izvodi radiografska ispitivanja, treba obuhvatiti sljedeće:

- a) da nema vidljivih mehaničkih oštećenja na uređaju, kablovima i ostaloj opremi;
  - b) da nema vidljivih tragova curenja ulja u sustavu za hlađenje;
  - c) da li sigurnosni sustavi ispravno funkcioniraju;
  - d) da li su svi indikatori za upozorenje (zvučni i svjetlosni) ispravni.
- (2) Periodično u propisanim intervalima pregledanja uređaja i ostale opreme, što obavlja obučeno osoblje, a licencirani tehnički servis najmanje jednom godišnje, moraju se prekontrolirati:
- a) navedene radnje iz stavka (1) ovoga članka;
  - b) električne instalacije na sigurnost, uključujući i uzemljenje;
  - c) kućište cijevi na propuštanje X-zraka (test propuštanja); maksimalno 100  $\mu\text{Gy/h}$  na udaljenosti 1 m od anode rendgenske cijevi;
  - d) ispravnost rada komandnog uređaja (kontakt ključ, vremenski prekidač za kontrolu trajanja zračenja, signalna svjetla i dr.).

#### **Članak 104.**

*(Mjere zaštite na otvorenom prostoru)*

- (1) U tijeku rada sa izvorima zračenja na radilištu izvan posebno opremljenih prostorija, mora se najmanje osigurati:
- a) da se uspostavi, jasno obilježi i stalno nadzire pristup kontroliranoj zoni;
  - b) korištenje znakova upozorenja (pisanih, zvučnih, svjetlosnih i dr.);
  - c) korištenje postojećih zapreka i pokretnih paravana oko radnog prostora kao i kolimatora zračenja kako bi se smanjilo ozračavanje profesionalno izloženih osoba na najmanju moguću razinu, a svakako ispod propisanih razina;
  - d) brzina doze na granicama zona ne smije prelaziti propisane vrijednosti;
  - e) sigurno skladištenje izvora zračenja;
  - f) korištenje osobnih dozimetara i instrumenata za mjerenje zračenja.

#### **Članak 105.**

*(Zabrana)*

U kontroliranoj zoni zabranjeno je prisustvo osobe u tijeku rada izvora zračenja.

#### **Članak 106.**

*(Izvanredni događaj sa izvorom)*

- (1) Ako zatvoreni izvor nije moguće daljinskim upravljanjem povratiti u defektoskop, potrebno je:
- a) radilište označiti i zabraniti prilaz svim osobama blizu mjesta rada;
  - b) postaviti fizičke zapreke na mjestu gdje je brzina doze najviše 7,5  $\mu\text{Sv/h}$ ;
  - c) obavijestiti osobu odgovornu za zaštitu od zračenja o izvanrednom događaju;
  - d) poduzeti sve mjere zaštite od zračenja sukladno planu za otklanjanje posljedica u slučaju izvanrednoga događaja koji pravna osoba mora posjedovati, te o tome bez odgađanja obavijestiti Agenciju.

**Članak 107.**  
*(Dekomisioniranje)*

- (1) Na kraju radnog vijeka zatvorenog izvora, uređaja koji proizvodi zračenje ili posebno izgrađenoga objekta za ispitivanja radiografijom, pravna osoba mora obavijestiti Agenciju i osigurati proces dekomisioniranja.
- (2) Po završetku dekomisioniranja nijedan radiološki rizik ne smije ostati.

**GLAVA II. – UREĐAJI SA ZATVORENIM IZVORIMA**

**Članak 108.**  
*(Temeljne napomene)*

- (1) Uređaji sa zatvorenim izvorima koriste se u tijeku proizvodnog procesa ili u tijeku automatiziranog upravljanja proizvodnjom.
- (2) Uređaji iz stavka (1) ovoga članka koriste se za mjerenje debljine, visine, razine, protoka, gustine ili vlage.

**Članak 109.**  
*(Posebni uvjeti)*

- (1) Uređaj sa zatvorenim izvorom mora biti otporan na mehanička, termička i druga djelovanja i mora odgovarati tehničkim uvjetima korištenja.
- (2) Uređaji sa zatvorenim izvorima moraju se koristiti u uvjetima koji su predviđeni tehničkom dokumentacijom.
- (3) Uređaji sa zatvorenim izvorima ne mogu se koristiti ako su mehanički oštećeni ili ako postoji mogućnost propuštanja zračenja.
- (4) Uređaj sa zatvorenim izvorom mora posjedovati sigurnosni mehanizam koji omogućuje prevođenje izvora iz radnog položaja u položaj kad se ne koristi.
- (5) Kontejner sa zatvorenim izvorom mora imati bravu i zaslon koji se može zatvoriti i time prekinuti korisni snop zračenja.
- (6) Na kontejneru mora postojati jasan pokazatelj da li je zaslon zatvoren, a također i na upravljačkom uređaju.

**Članak 110.**  
*(Stacionarni uređaji)*

- (1) Brzina ekvivalentne doze zračenja na vanjskim površinama stacionarnih uređaja sa zatvorenim izvorima ne smije biti veća od 1 mSv/h, a na rastojanju od 1 m ne smije biti veća od 0,02 mSv/h.
- (2) Prostor oko uređaja sa zatvorenim izvorom na mjestu uporabe mora biti označen oznakom opasnosti od zračenja sukladno članu 11. ovoga pravilnika.

### **Članak 111.**

*(Mjernoprocena tehnika)*

- (1) Uređaji sa zatvorenim izvorima koji se koriste u mjernoprocenoj tehnici i automatici moraju biti tako konstruirani da mogu odoljeti svim utjecajima vanjske sredine i održati svoj integritet u svim uvjetima korištenja.
- (2) Položaj izvora zračenja u uređaju i položaj uređaja u tehnološkom procesu i izvedene mjere zaštite od zračenja moraju osigurati da jakost apsorbiranih doza na površini dijelova tih uređaja ne bude veća od 0,1 mGy/h, a na rastojanju od 1 m ne bude veća od 0,02 mGy/h.
- (3) Prostor oko uređaja sa zatvorenim izvorom iz stavka (1) ovoga članka mora se označiti sukladno članu 11. ovoga pravilnika.

### **Članak 112.**

*(Korištenje na otvorenom prostoru)*

- (1) Pri korištenju uređaja sa zatvorenim izvorima izvan posebno namijenjenih prostorija, moraju se poduzimati sljedeće mjere zaštite:
  - a) zabrana prisustva osoba koje ne rade sa izvorima zračenja u okolini tih izvora gdje je razina zračenja takva da se može prekoračiti granica efektivne doze zračenja propisana za stanovništvo;
  - b) postavljanje oznaka upozorenja: "Opasnost zračenje" i uređaja za zvučno i svjetlosno upozoravanje od opasnosti od zračenja;
  - c) korištenje pokretnih i drugih zaklona;
  - d) korištenje izvora zračenja u uvjetima najvećeg mogućeg udaljenja izvora od osobe koja rukuje uređajem i drugih osoba;
  - e) usmjeravanje snopa zračenja prema podu ili u stranu gdje nisu prisutni ljudi.

### **Članak 113.**

*(Test propuštanja)*

- (1) Zatvorene izvore treba testirati na propuštanje zračenja od izvora kada se sumnja da je izvor zračenja oštećen, ali i u drugim uvjetima koji su predviđeni ovim pravilnikom ili u rokovima predviđenim u tehničkoj dokumentaciji.
- (2) Test se provodi u područjima dostupnim zaštitnom kontejneru sukladno primjenjivim međunarodnim standardima.
- (3) Ako je aktivnost uzetog brisa manja od 200 Bq, smatra se da je zatvoreni izvor ispravno zapečaćen.
- (4) U slučaju aktivnosti veće od 200 Bq, mora se odmah prekinuti korištenje izvora zračenja, a poduzeti aktivnosti kako bi se uklonila moguća kontaminacija, te postupke za zamjenu resursa.

### **Članak 114.**

*(Popravka uređaja)*

- (1) Uređaje sa zatvorenim izvorima koji se koriste u mjernoprocenoj tehnici i automatici mogu popravljati u posebnoj prostoriji samo osobe koje su stručno osposobljene za obavljanje tog posla.

- (2) Za vrijeme popravke uređaja nije dozvoljeno prisustvo drugih osoba, osim odgovorne osobe.

### **GLAVA III. – RENDGEN APARATI ZA KONTROLU ROBE**

#### **Članak 115.**

*(Posebni uvjeti)*

- (1) Rendgen aparati za kontrolu robe, pismonosnih pošiljki, prtljaga i osobnih predmeta (u daljem tekstu: rendgen aparati za kontrolu robe) koji su smješteni na javnim mjestima moraju imati zaštitno kućište.
- (2) Na rastojanju od 10 cm od bilo koje točke na vanjskoj površini kućišta ne smije se registrirati brzinu ekvivalentne doze zračenja veća od  $1 \mu\text{Sv/h}$  ako se emisija rendgenskog zračenja obavlja u kontinualnom režimu, odnosno  $1 \text{ nSv/imp}$  ako se emisija rendgenskog zračenja obavlja u impulsnom režimu.
- (3) Ako se na zaštitnom kućištu nalaze vrata kroz koja se unose predmeti koji se pregledaju, ona moraju biti snabdjevena mikroprekidačima koji onemogućavaju uključivanje visokog napona rendgenske cijevi dok su vrata otvorena.
- (4) Ako nisu ispunjeni uvjeti iz stavka (3) ovoga članka, rendgen aparati za kontrolu robe moraju biti smješteni u zasebnu prostoriju, na čijim vratima mora biti oznaka: "Opasnost od zračenja", a na površini vanjskih zidova takve prostorije jakost ekvivalentne doze zračenja ne smije biti veća od vrijednosti koja može prouzrokovati prekoračenje propisane granice efektivne doze za stanovništvo.
- (5) Brzina ekvivalentne doze zračenja na vanjskim površinama ovih aparata ne smije biti veća od vrijednosti koja može prouzročiti prekoračenje propisane granice efektivne doze za stanovništvo.
- (6) Uposlenici čija su radna mjesta uz kućište rendgenskih uređaja iz stavka (1) ovoga članka moraju posjedovati propisane osobne dozimetre, osim ako se mjerenjem nesumnjivo ne pokaže da u svim uvjetima uporabe pretežni dio radnog vremena provode izvan područja nadzora.

#### **Članak 116.**

*(Prijenosni uređaji)*

- (1) Prenosivi rendgen aparati za kontrolu robe bez zaštitne komore mogu se koristiti ako su ispunjeni propisani tehnički uvjeti i ako su poduzete odgovarajuće mjere zaštite od zračenja propisane za zatvorene izvore zračenja.
- (2) Uključivanje i isključivanje prenosivog rendgen aparata za kontrolu robe mora biti izvedeno tako da osoba koja radi sa tim aparatom ne bude izložena većim dozama zračenja od onih koje su propisane za profesionalno izložene osobe.
- (3) Korisnici pokretnih rendgen aparata za kontrolu robe obavezni su posjedovati odgovarajući, ispravan i verificiran monitor zračenja.



**Članak 117.**  
*(Pokretni uređaji)*

- (1) Rendgen aparati za kontrolu robe koji su ugrađeni u vozilo ili pokretnu prikolicu ne smiju na rastojanju od 10 cm od bilo koje točke na vanjskoj površini vozila ili prikolice proizvoditi brzinu ekvivalentne doze zračenja veće od 1  $\mu\text{Sv/h}$  ako se ozračenje obavlja u kontinualnom režimu, odnosno 1 nSv/imp ako se ozračenje obavlja u impulsnom režimu.
- (2) Ako nisu ispunjeni uvjeti iz stavka (1) ovoga članka, poduzimaju se mjere zaštite propisane za prenosive rendgen aparate.
- (3) Ako se na vozilu ili prikolici nalaze vrata kroz koja se unose predmeti koji se pregledaju, ona moraju biti snabdjevena mikroprekidačima koji onemogućavaju uključivanje visokog napona rendgenske cijevi dok su vrata otvorena.
- (4) Ako se u vozilu ili prikolici nalazi posebna kabina za rad operatera, oni tijekom rada ne smije biti izloženi većim dozama zračenja od onih koje su propisane za profesionalno izložene osobe.

**Članak 118.**  
*(Kontrola pokretnih uređaja)*

- (1) Kontrola vozila, kontejnera i drugih predmeta sa rendgenskim cijevima i akceleratorima može se obavljati u objektima koji su izgrađeni za tu namjenu, prema propisanim tehničkim uvjetima.
- (2) Kompletna instalacija za kontrolu mora se postaviti u najmanje dvije prostorije. Upravljački pult i neophodni sustavi za vršenje procesa kontrole moraju biti smješteni u zasebnu prostoriju.
- (3) Na mjestu ulaza i izlaza u prostor gdje se vrši kontrola moraju se nalaziti zaštitna vrata snabdjevena zaštitnim prekidačima koji onemogućavaju uključivanje rendgenskog zračenja dok su vrata otvorena.
- (4) Na površinama vanjskih zidova prostorija u kojima je smješten uređaj iz stavka (1) ovoga članka ne smije se prekoračiti granica efektivne doze zračenja propisana za stanovništvo.

**GLAVA IV. – RADIOAKTIVNE BOJE**

**Članak 119.**  
*(Temeljne napomene)*

U radioaktivnim svjetlećim bojama mogu se kao komponente koristiti samo tricij H-3 i prometij Pm-141, pri čemu moraju biti kemijski ili na drugi način vezani tako da predstavljaju netopiv ili slabo topiv materijal.

**Članak 120.**  
*(Aktivnost)*

Ukupna aktivnost radioaktivne svjetleće boje nanijete na brojčanike i kazaljke satova i instrumenata ne smije prelaziti vrijednosti navedene u tabeli u Prilogu 3.

**Članak 121.**  
*(Posebni uvjeti)*

- (1) Radioaktivne svjetleće boje na premazanim površinama, pri normalnim uvjetima uporabe, moraju prianjati tako da ne dolazi do skidanja tih boja pri potresu ili temperaturnim promjenama.
- (2) Satovi i drugi instrumenti čiji su dijelovi premazani radioaktivnim svjetlećim bojama trebaju biti smješteni u kutijama sa providnim poklopcem. Kutija i poklopac moraju biti otporni na potrese i udare u uvjetima normalne uporabe i pri manjim akcidentima.
- (3) Specijalni satovi i instrumenti koji sadrže radioaktivne svjetleće boje moraju imati na brojčaniku oznaku radioaktivnosti, koja bi korisnika ili osobu koja vrši njihovu popravku upozorila da sadrže radionuklide.

**Članak 122.**  
*(Skladištenje radioaktivnih boja)*

- (1) Radioaktivne svjetleće boje moraju prije uporabe biti uskladištene u zatvorenom skladištu. Na skladištu 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 propisima o radioaktivnom otpadu.

**Članak 123.**  
*(Mjere zaštite)*

- (1) Pri radu sa radioaktivnim svjetlećim bojama poduzimaju se i provode iste mjere zaštite kao i pri radu sa otvorenim izvorima zračenja.
- (2) Radno mjesto na kojem se rukuje radioaktivnim svjetlećim bojama mora imati dobru rasvjetu i provjetranje.
- (3) Profesionalno izložene osobe moraju imati posebnu zaštitnu odjeću u koju se presvlače prije početka rada, te im moraju biti osigurani posebna prostorija za presvlačenje i sanitarni čvor.
- (4) Poslije napuštanja svog radnog mjesta, radnici uvijek moraju dobro isprati ruke radi uklanjanja mogućeg radioaktivnog onečišćenja sa ruku i potom obaviti ispitivanje radioaktivnog onečišćenja odjeće i tijela odgovarajućim uređajem.

**GLAVA V. – POSTROJENJE ZA STERILIZACIJU  
NAMIRNICA I PREDMETA OPĆE UPORABE**

**Članak 124.**  
*(Temeljne napomene)*

- (1) Postrojenje za sterilizaciju namirnica i predmeta opće uporabe sa zatvorenim izvorom zračenja visoke aktivnosti (postrojenje za ozračenje) mora biti smješteno u posebnoj zgradi koja zadovoljava uvjete zaštite profesionalno izloženih osoba, ostalih osoba i okoliša, a načinom

gradnje osigurano je da tijekom uporabe zatvorenog izvora zračenja neće doći do ugrožavanja radnih prostorija i okoliša.

- (2) Mogućnost akcidenta 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 profesionalno izloženih osoba.
- (4) O svim postupcima moraju postojati obvezne pisane upute za profesionalno izložene osobe.

#### **Članak 125.**

*(Uvjeti za prostor)*

- (1) U prostoriji u kojoj se vrši ozračenje, tijekom rada postrojenja ne smije biti nitko prisutan.
- (2) Ulaz za profesionalno izložene osobe mora biti zaštićen vratima ili vratima i labirintom ako se radi o postrojenju sa panoramskim ozračenjem.
- (3) Na ulaznim vratima mora biti oznaka opasnosti od zračenja ili upozorenje o prisutnosti izvora zračenja.
- (4) Zatvoreni izvor zračenja mora se nalaziti u zaštićenom položaju ako su vrata otvorena, odnosno mora se onemogućiti otvaranje vrata ako je izvor zračenja u radnom položaju.
- (5) Vrata prostorije sa zatvorenim radioaktivnim izvorom moraju se moći otvoriti iznutra u svakom trenutku.

#### **Članak 126.**

*(Panoramsko ozračenje)*

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

#### **Članak 127.**

*(Sustav upravljanja)*

- (1) Zatvorenim izvorom zračenja upravlja se daljinski.
- (2) Prije početka ozračenja i pokretanja zatvorenog izvora zračenja iz zaštićenog položaja, moraju se uključiti svjetlosni i zvučni signali koji traju dovoljno dugo da sve osobe koje su se zatekle u prostoriji za ozračenje mogu izaći van.

- (3) Na upravljačkom stolu moraju postojati svjetlosni pokazatelji koji promjenom svjetla pokazuju položaj zatvorenog izvora zračenja u sobi za ozračenje.
- (4) U prostoriji za ozračenje moraju biti ugrađeni sigurnosni prekidači koji se jednostavno uključuju tako da osoba koja se zatekne u prostoriji može izvor vratiti u zaštićeni položaj neovisno o upravljačkom stolu.
- (5) Zatvoreni izvor zračenja mora se automatski vratiti u zaštićeni položaj u slučaju nestanka struje u postrojenju duže od 10 sekundi, a u tom slučaju ulazak u prostoriju za ozračenje dozvoljen je samo uz uporabu uređaja za mjerenje razine zračenja.

#### **Članak 128.**

*(Procedure za pripremu)*

- (1) U prostoriji za ozračenje ugrađuje se pripremni prekidač koji se mora uključiti da bi se sa upravljačkog uređaja moglo pokrenuti ozračenje.
- (2) Ovlaštena profesionalno izložena osoba mora prije svakog uključivanja glavnog prekidača na upravljačkom uređaju ući i pregledati prostoriju, a nakon toga profesionalno izložena osoba uključuje pripremu sklopku, izlazi iz prostorije, zatvara ulazna vrata, te glavnim ključem može započeti postupak ozračenja.
- (3) Prekidač iz stavka (1) ovoga članka mora biti spojen sa glavnim upravljačkim uređajem tako da nije moguće pokrenuti zatvoreni izvor iz zaštićenog položaja sa glavnog upravljačkog stola ako prethodno nije proveden cijeli postupak iz st. (1) i (2) ovoga članka.
- (4) Glavni ključ na upravljačkom uređaju mora biti jedini ključ koji se koristi, a rezervni ključ se posebno čuva u upravi ili sefu i smije se koristiti samo sukladno posebnim uputama.
- (5) Treba onemogućiti da se glavni ključ izvadi sa upravljačkog uređaja dok zatvoreni radioaktivni izvor nije u zaštićenom položaju. Istim ključem otvaraju se i ulazna vrata u prostoriju za ozračenje. Taj ključ treba biti trajno privezan za prienosni uređaj za mjerenje razine zračenja, tako da profesionalno izložena osoba koja otvara ulazna vrata u prostoriju za ozračenje mora ponijeti i uređaj za mjerenje razine zračenja zajedno sa ključem od kojeg se nikada ne smije odvojiti.
- (6) Postrojenje za ozračenje ne smije raditi ako istovremeno nisu prisutna najmanje dva ovlaštena profesionalno izloženih osoba u prostoru za upravljanje.

#### **Članak 129.**

*(Uvjeti zaštite u bazenu sa vodom)*

- (1) Ako se zatvoreni izvor zračenja nalazi zaštićen u bazenu sa vodom u vrijeme kad nije u uporabi, pristup bazenu treba biti onemogućen fizičkim zaprekama i zaključan, pri čemu ključ imaju isključivo ovlašteni radnici. Taj ključ se koristi samo uz posebnu potrebu po ovlaštenju uprave zbog nadzora, popravke ili održavanja.
- (2) Razina vode u bazenu mora se kontrolirati i održavati i svaki gubitak vode se automatski mora nadoknaditi.
- (3) Vodljivost ne smije prijeći 10 msimens/cm.

**Članak 130.**  
*(Ispust bazena)*

- (1) Na ispustu bazena koji se koristi za demineralizaciju ili čišćenje mora biti ugrađen uređaj za mjerenje razine zračenja kojim se kontrolira zagađenje vode bazena.
- (2) Ako radioaktivno zagađenje vode prijeđe određenu propisanu granicu, mora se taj otvor automatski zatvoriti.
- (3) U slučaju uključenja uređaja iz stavka (1) ovoga članka, potrebno je analizom vode na radioaktivno zagađenje provjeriti razlog uključenja uređaja.
- (4) Prije početka uporabe bazena, potrebno je provjeriti njegovu nepropusnost i kvaliteti izrade koja se mora održavati, što se potvrđuje posebnim certifikatom.

**Članak 131.**  
*(Brzina doze)*

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

**Član 132.**  
*(Sustav za prijenos paketa)*

- (1) Ako se prijenos paketa za ozračenje u sobu za ozračenje obavlja automatskim sustavom sa neprekidnom pokretnom trakom, na izlazu za pakete mora imati ugrađen uređaj za mjerenje zračenja zbog osiguranja da zatvoreni izvor zračenja nije izmješten iz ležišta i prenesen trakom izvan prostorije.
- (2) Između zatvorenog izvora zračenja i trake za prijenos predmeta ozračenja moraju se postaviti fizičke zapreke (ograda) koje onemogućuju dodir sa izvorom, čak i uvjetima nezgode.

## **DIO ČETVRTI – POSEBNI ZAHTJEVI ZA IZVORE ZRAČENJA U MASOVNOJ UPORABI**

### **GLAVA I. – IONIZACIJSKI DETEKTORI DIMA**

**Član 133.**  
*(Opće napomene)*

- (1) U ionizacijske detektore dima mogu se ugrađivati izvori zračenja čija je aktivnost manja od 185 kBq i za koje je ustanovljeno da, pri jednokratnom brisanju, skidanje radioaktivnog materijala sa podloge nosača ne prelazi 0,5% od ukupne aktivnosti izvora zračenja.
- (2) U ionizacijske detektore dima ne mogu se ugrađivati i koristiti izvori zračenja koji su u plinovitom stanju ili imaju potomke u plinovitom stanju.
- (3) Brzina ekvivalentne doze zračenja, izmjerena na 10 cm od bilo koje točke vanjske površine uloška ionizacijske detektora dima, ne smije biti veća od 1  $\mu\text{Sv/h}$ .

**Članak 134.**  
*(Održavanje)*

- (1) Čišćenje izvora zračenja koji se koriste u ionizacijskom detektoru dima i njihovo održavanje vrši se na način i sredstvima koji su propisani u tehničkoj dokumentaciji.
- (2) Ionizacijski detektori dima koji se ne koriste moraju se čuvati na zaključanom mjestu, uz osigurane mjere zaštite od zračenja.
- (3) Za smještaj i čuvanje ionizacijskih detektora dima odgovorna je osoba zadužena za provedbu mjera zaštite od zračenja.

**Članak 135.**  
*(Obveze)*

Korisnik ionizacijskih detektora dima, u slučaju njihovoga nestanka ili požara ili drugih elementarnih nepogoda, dužan je o tome obavijestiti Agenciju.

**GLAVA II – GROMOBRANI**

**Članak 136.**  
*(Opće napomene)*

- (1) Ugradnja novih gromobrana sa ugrađenim radioaktivnim izvorom u Bosni i Hercegovini nije dozvoljena.
- (2) Uklanjanje gromobrana može izvršiti samo licencirani tehnički servis.
- (3) Nakon uklanjanja gromobrana, ovlašteni licencirani servis iz stavka (2) ovoga članka dužan je korisniku izdati potvrdu da je izvor zračenja propisno uskladišten i o tome obavijestiti Agenciju i licencirani dozimetrijski servis pod čijom dozimetrijskom kontrolom je bio izvor.
- (4) Transport gromobrana obavlja se specijalnim vozilom, a za vrijeme transporta izvor zračenja mora biti u transportnom kontejneru.

## **DIO PETI – PRIJELAZNE I ZAVRŠNE ODREDBE**

### **Član 137.**

*(Usklađivanje propisa)*

Pravne osobe koje obavljaju djelatnost sa izvorima zračenja dužne su, u roku od jedne godine od dana stupanja na snagu ovoga pravilnika, uskladiti svoje poslovanje s odredbama ovoga pravilnika.

### **Član 138.**

*(Stupanje na snagu)*

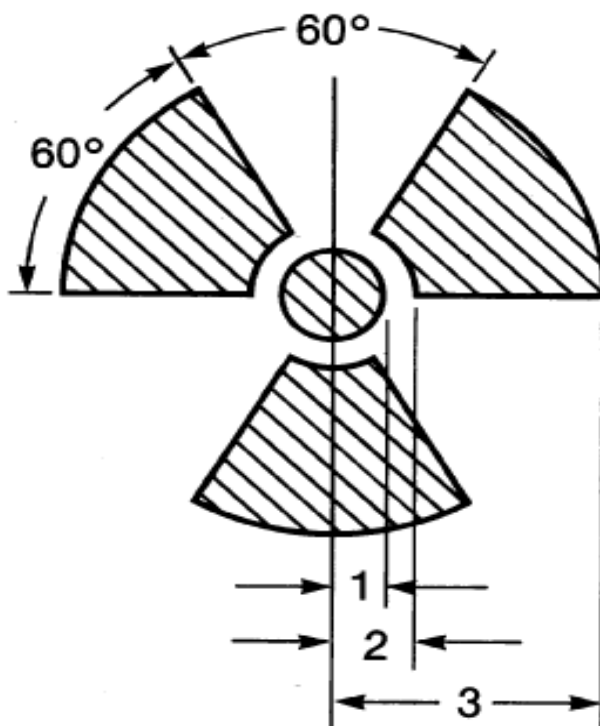
Ovaj pravilnik stupa na snagu osmoga dana od dana objavljivanja u "Službenom glasniku BiH".

**R A V N A T E L J**

Broj: \_\_\_\_\_/10  
Sarajevo, \_\_\_\_\_ 2010. godine

**mr. sci. Enes Čengiđ, dipl. ing. el.**

**Prilog 1. – Međunarodni znak za radioaktivnost ISO 361**



- 1- poluprečnik centralnog kruga
- 2- 1,5 puta poluprečnik centralnog kruga
- 3- 5 puta poluprečnik centralnog kruga





**Prilog 2.**

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

**Prilog 3.**

| Vrsta satova   | 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         |
| Specijalni     | <sup>3</sup> H    | 0,90 GBq         |
|                | <sup>147</sup> Pm | 18,50 MBq        |