

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:

PRAVILNIK
o zaštiti od zračenja kod profesionalne ekspozicije i ekspozicije stanovništva

DIO PRVI – OPĆE ODREDBE

Članak 1.
(Predmet)

- (1) Ovim pravilnikom propisuju se načela zaštite od zračenja profesionalno izloženih osoba i stanovništva u redovnim i radiološkim ili nuklearnim izvanrednim događajima, načela sustava za zaštitu od zračenja, granice doza za profesionalno izložene osobe, osobe na obuci, učenike, studente i stanovništvo, model procjene efektivne doze, zahtjevi za individualni monitoring i monitoring radnog mjesta, odgovornosti eksperata za zaštitu od zračenja, postupanje u slučaju značajnog porasta ekspozicije od prirodnih izvora i intervencija kod radioloških ili nuklearnih izvanrednih događaja i dugotrajnih ekspozicija, kao i druga pitanja od značaja za profesionalnu ekspoziciju i ekspoziciju stanovništva.
- (2) Ovaj pravilnik se primjenjuje na sve djelatnosti koje uključuju rizik od ionizirajućeg zračenja koje dolazi od umjetnog ili prirodnog izvora ionizirajućeg zračenja (u daljem tekstu: izvor), kada se prirodni radionuklidi obrađuju ili su bili obrađivani zbog svojih radioaktivnih, fisijskih ili fertilnih osobina, što podrazumijeva:
 - a) Proizvodnju, obradu, rukovanje, korištenje, posjedovanje, skladištenje, transport, uvoz, izvoz, premještanje i odlaganje radioaktivnih supstancija,
 - b) Rad električne opreme koja proizvodi ionizirajuća zračenja i koja sadrži komponente koje funkcioniraju na razlici potencijala iznad 5 kV,
 - c) Bilo koju drugu djelatnost koju definira Državna regulativna agencija za radijacijsku i nuklearnu sigurnost (u daljem tekstu: Agencija).
- (3) Ovaj pravilnik se primjenjuje na radne aktivnosti koje podrazumijevaju prisutnost prirodnih izvora i koje uzrokuju značajno povećanje ekspozicije profesionalno izloženih osoba ili stanovništva koje se ne može smatrati zanemarivim sa točke gledišta zaštite od zračenja.

Članak 2.
(Cilj)

Ovaj pravilnik ima za cilj uspostavljanje normi i kriterija za zaštitu profesionalno izloženih osoba i stanovništva od zračenja.

Članak 3. (Definicije)

Termini i izrazi koji se koriste u ovom pravilniku imaju sljedeće značenje:

- a) *Akcijska razina*: razina brzine doze ili koncentracije aktivnosti iznad kojih se provode korektivne ili zaštitne mjere.
- b) *Aktivnost (A)*: aktivnost A količine radionuklida u pojedinom energetsom stanju u konkretnom momentu je kvocijent dN i dt , gdje je dN očekivana vrijednost broja spontanih nuklearnih prijelaza iz tog energetsog stanja u vremenskom intervalu dt :

$$A = \frac{dN}{dt}$$

- c) *Apsorbirana doza (D)*: energija koju apsorbira jedinica mase

$$D = \frac{d\bar{\epsilon}}{dm}$$

gdje je $d\bar{\epsilon}$ srednja energija koju ionizirajuće zračenje predaje tvari mase dm , konačnog volumena V . U ovom pravilniku apsorbirana doza označava usrednjenu dozu po tkivu ili organu.

- d) *Bekerele (Bq)*: naziv za jedinicu aktivnosti. 1 Bq je ekvivalentan jednom raspadu u sekundi.

$$1 \text{ Bq} = 1 \text{ s}^{-1}$$

- e) *Dugotrajna ekspozicija*: ekspozicija koja je rezultat rezidualnih efekata radiološkog izvanrednog događaja ili primjenjivanja radne djelatnosti ili aktivnosti u prošlosti.
- f) *Efektivna doza (E)*: zbir ekvivalentnih doza u svim tkivima i organima tijela kao rezultat unutarnjih i vanjskih ekspozicija, H_T , svaka pomnožena sa pripadajućim težinskim faktorom tkiva ili organa w_T , tkiva ili organa T . Određuje se na temelju formule:

$$E = \sum_T w_T H_T = \sum_T w_T \sum_R w_R D_{T,R}$$

gdje je $D_{T,R}$ prosječna apsorbirana doza na tkivu ili organu T koja dolazi od zračenja R , a w_R je težinski faktor zračenja.

Odgovarajuće vrijednosti za w_T i w_R su date u Aneksu 1 ovoga pravilnika.

Jedinica za efektivnu dozu je sivert (Sv).

- g) *Ekspert za zaštitu od zračenja*: osoba koja ima potrebno znanje i odgovarajuću obuku da provede fizičke, tehničke i radiokemijske testove potrebne za procjenu doze i da daje stručno mišljenje u cilju osiguranja učinkovite zaštite pojedinaca i pravilnog korištenja i rada zaštitne i mjerne opreme, i odgovorna je za tehničke aspekte zaštite od zračenja

profesionalno izloženih osoba i pojedinaca iz stanovništva. Kvalificiranost eksperta za zaštitu od zračenja za obavljanje navedenih poslova priznaje Agencija.

- h) *Ekspozicija kod akcidenta*: ekspozicija ljudi kao rezultat nezgode, što ne uključuje ekspoziciju kod izvanrednog događaja.
- i) *Ekspozicija kod radijacijskog izvanrednog događaja*: dragovoljna ekspozicija ljudi koji obavljaju hitnu intervenciju kako bi pružili pomoć ljudima u opasnosti, spriječili ekspoziciju velikog broja ljudi ili spasili radiološke objekte ili materijalna dobra, a koja može podrazumijevati prekoračenje neke od granica doza uspostavljenih za profesionalno izložene osobe.
- j) *Ekspozicija stanovništva*: ekspozicija pojedinaca iz stanovništva koja ne uključuje profesionalnu, medicinsku ekspoziciju i prirodno zračenje, ali uključuje ekspoziciju od autoriziranih izvora i djelatnosti i od interventnih situacija.
- k) *Ekvivalentna doza (H_T)*: apsorbirana doza $D_{T,R}$ u tkivu ili organu T, pomnožena odgovarajućim težinskim faktorom zračenja w_R , za vrstu i kvalitetu zračenja R. Određena je formulom:

$$H_{T,R} = w_R D_{T,R}$$

gdje je $D_{T,R}$ prosječna apsorbirana doza na tkivu ili organu T koja dolazi od zračenja R. Odgovarajuće vrijednosti za w_R su date u Aneksu 2 ovoga pravilnika.

Ako je polje zračenja sastavljeno od energija i zračenja s različitim vrijednostima w_R , ukupna ekvivalentna doza H_T je izražena kao:

$$H_T = \sum_R w_R D_{T,R}$$

Odgovarajuće vrijednosti težinskih faktora su date u Aneksu 1 ovoga pravilnika. Jedinica ekvivalentne doze je siver (Sv).

- l) *Faktor kvalitete (Q)*: funkcija linearnog transfera energije (L) koja se koristi za množenje apsorbiranih doza na određenoj točki, tako da se uzima u obzir kvaliteta zračenja.
- m) *Faktor srednje kvalitete (\bar{Q})*: srednja vrijednost faktora kvalitete u jednoj točki u jednom tkivu u kojem je apsorbirana doza prenesena putem čestica sa različitim vrijednostima L . Računa se na temelju formule:

$$\bar{Q} = \frac{1}{D} \int_0^{\infty} Q(L) D(L) dL$$

gdje je $D(L)dL$ apsorbirana doza na 10 mm između linearnih transfera energije L i $L+dL$; a $Q(L)$ je pripadajući faktor kvalitete na interesnoj točki. Odnosi $Q-L$ su dati u Aneksu 1 ovoga pravilnika.

- n) *Fluks (Φ)*: kvocijent dN i da , gdje je dN broj čestica koje ulaze u sferu poprečnog presjeka površine da :

$$\Phi = \frac{dN}{da}$$

o) *Granice doza*: maksimalne vrijednosti doza koje su rezultat ekspozicije profesionalno izloženih osoba, osoba na obuci, studenata i stanovništva.

p) *Grej (Gy)*: naziv za jedinicu apsorbirane doze. Jedan grej je ekvivalentan jednom džulu po kilogramu:

$$1 \text{ Gy} = 1 \text{ J kg}^{-1}$$

r) *Intervencija*: djelatnost kojom se sprječava ili umanjuje ekspozicija pojedinaca od zračenja izvora koji nisu dio djelatnosti ili su izvan kontrole, utjecajem na izvore, putove ekspozicije i same pojedince.

s) *Kolektivna efektivna doza*: ukupna efektivna doza za stanovništvo, definirana kao:

$$S = \sum_i E_i N_i$$

gdje je E_i srednja efektivna doza u podskupini stanovništva i , a N_i je broj pojedinaca u podskupini. Jedinica je čovjek sivert.

t) *Kontrolirana zona*: radijacijska zona u kojoj se zahtijeva primjena specifičnih zaštitnih mjera i poštivanje sigurnosnih procedura kod ekspozicije i sprječavanje širenja kontaminacije u normalnim radnim uvjetima, kao i prevencija i ograničavanje potencijalnih ekspozicija.

u) *Osoba na obuci, učenik ili student*: svaka osoba na obuci ili instrukcijama unutar ili izvan jedne institucije kako bi se osposobila za određenu profesiju izravno ili neizravno vezanu za aktivnosti koje obuhvaćaju ekspoziciju.

v) *Osoba odgovorna za zaštitu od zračenja*: osoba tehnički kompetentna u oblasti zaštite od zračenja relevantne za datu vrstu djelatnosti i ovlaštena od strane nositelja autorizacije za primjenu mjera zaštite od zračenja.

z) *Linearni transfer energije (L_∞)*: veličina definirana kao:

$$L_\infty = \frac{dE}{dl}$$

gdje je dE prosječna energija koju izgubi čestica energije E kada prelazi razdaljinu dl u vodi. U Pravilniku će se L_∞ označavati sa L .

aa) *Nadgledana zona*: 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 profesionalne ekspozicije kontrolirani.

- bb) *Nivo intervencije*: vrijednost ekvivalentne doze, efektivne doze ili njihove izvedene vrijednosti koja se može izbjeći i predstavlja temelj za poduzimanje interventnih mjera prilikom izvanrednih događaja i dugotrajnih ekspozicija.
- cc) *Nivo provjere*: vrijednost efektivne doze, unosa ili kontaminacije po jedinici površine ili zapremine iznad koje je potrebno dodatno ispitivanje.
- dd) *Nivo registracije*: nivo doze, ekspozicije i unosa iznad kojeg se vrijednosti doze, ekspozicije i unosa za profesionalno izloženu osobu unose u registar individualnih doza.
- ee) *Nositelj autorizacije*: svaka pravna osoba autorizirana od strane Agencije za obavljanje djelatnosti sa izvorima.
- ff) *Nuklearni objekt*: objekt u kojem se nuklearni materijal proizvodi, obrađuje, koristi, rabi, skladišti ili odlaže.
- gg) *Nuklearni izvanredni događaj*: hitna situacija u kojoj postoji opasnost od energije koja se oslobađa nuklearnim lančanim reakcijama ili raspadima produkata nuklearne lančane reakcije kod nuklearnih reaktora, objekata nuklearnog gorivnog ciklusa, objekata za upravljanje radioaktivnim otpadom, transporta i skladištenje nuklearnog goriva ili radioaktivnog otpada.
- hh) *Očekivana efektivna doza $[E(\tau)]$* : zbir očekivanih ekvivalentnih doza jednog tkiva ili organa $H_T(\tau)$ kao rezultat unosa, svaka pomnožena sa pripadajućim težinskim faktorom tkiva ili organa w_T , definira se formulom:

$$E(\tau) = \sum_T w_T H_T(\tau)$$

Kada nije specificirana vrijednost τ , podrazumijeva se razdoblje od 50 (pedeset) godina za odrasle i maksimalno 70 (sedamdeset) godina za djecu. Vrijednost τ je data u broju godina tijekom kojih se računa očekivana efektivna doza. Jedinica za očekivanu efektivnu dozu je sivert.

- ii) *Očekivana ekvivalentna doza $[H_T(\tau)]$* : vremenski integral brzine ekvivalentne doze u tkivu ili organu T koju pojedinac prima kao posljedicu unosa. Definira se formulom:

$$H_T(\tau) = \int_{t_0}^{t_0+\tau} \dot{H}_T(t) dt$$

za unos u određenom vremenu t_0 , gdje je $\dot{H}_T(t)$ brzina pripadajuće ekvivalentne doze u organu ili tkivu T u vremenu t , a τ interval u kojem se vrši integracija.

Kada nije data vrijednost τ , podrazumijeva se razdoblje od 50 (pedeset) godina za odrasle i maksimalno 70 (sedamdeset) godina za djecu. Jedinica za očekivanu ekvivalentnu dozu je sivert.

- jj) *Odlaganje*: smještanje otpada na određenu lokaciju kada ne postoji namjera da se isti ponovo koristi. Odlaganje podrazumijeva također direktno ispuštanje otpada u okoliš, uz prethodno odobrenje Agencije, i njegovu posljedičnu disperziju.

- kk) Operativna interventna razina:* Razina brzine doze dobivena proračunom, mjerena instrumentima ili određena laboratorijskim analizama, koja odgovara interventnoj ili akcijskoj razini.
- ll) Parcijalna ekspozicija:* ekspozicija koja je u osnovi lokalizirana na jedan dio organizma ili na jedan ili više organa ili tkiva, ili ekspozicija cijelog tijela koje se ne smatra homogenim.
- mm) Personalni dozni ekvivalent $H_p(d)$:* ekvivalentna doza na mekim tkivima na odgovarajućoj dubini d , ispod određene točke na tijelu. Poseban naziv za jedinicu personalnog doznog ekvivalenta je sivert (Sv).
- nn) Pojedinaac iz stanovništva:* svaka osoba koja nije podvrgnuta profesionalnoj ili medicinskoj ekspoziciji i koja predstavlja pojedinca iz referentne skupine, čija je ekspozicija homogena i reprezentativna u smislu verifikacije ispunjenosti granica doza za stanovništvo.
- oo) Prirodni izvori zračenja:* izvori ionizirajućeg zračenja prirodnog porijekla, zemnog ili kozmičkog.
- pp) Prirodno zračenje:* skup ionizirajućih zračenja koja dolaze iz prirodnih zemnih ili kozmičkih izvora, u onoj mjeri u kojoj ekspozicija koja iz njih proizlazi nije značajno uvećana ljudskim radnjama.
- rr) Profesionalno izložene osobe:* osobe koje rade sa izvorima ili se u procesu rada nalaze u poljima zračenja i mogu biti podvrgnute ekspoziciji koja može rezultirati dozama višim od vrijednosti granica doza za stanovništvo.
- ss) Prostorni dozni ekvivalent $H^*(d)$:* ekvivalentna doza u jednoj određenoj točki radijacijskog polja koja bi bila proizvedena od odgovarajućeg polja proširenog i usmjerenog u sferi ICRU, na dubini d , na radijus suprotan pravcu usmjerenog polja. Poseban naziv za jedinicu prostornog doznog ekvivalenta je sivert (Sv).
- tt) Prošireno i usmjereno polje:* polje zračenja u kojem su fluks, njegova usmjerenost i energetska distribucija iste kao i u proširenom polju, ali je fluks neusmjeren.
- uu) Prošireno polje:* polje zračenja izvedeno iz stvarnog polja gdje fluks, njegova usmjerenost i energetska distribucija imaju istu vrijednost kroz promatrani volumen kao u stvarnom polju u referentnoj točki.
- vv) Radijacijski izvanredni događaj:* nuklearni ili radiološki izvanredni događaj.
- zz) Radiološki objekt:* objekt u kojem se obavljaju djelatnosti sa izvorima.
- aaa) Radiološki izvanredni događaj:* hitna situacija u kojoj postoji opasnost od ekspozicije ionizirajućem zračenju kod proizvodnje, korištenja, skladištenja i odlaganja radioaktivnih izvora kod primjene u poljoprivredi, industriji, medicini i znanstveno-istraživačkom radu.
- bbb) Radioaktivna kontaminacija:* neželjena prisutnost radioaktivnih supstancija u određenoj tvari, na površini, bilo kojem okruženju ili u osobi. Za ljudski organizam

kontaminacija može biti vanjska ili kožna, kada se nalazi na vanjskoj površini, ili unutarnja kada su radionuklidi ušli u organizam putem udisanja, gutanja, kroz kožu i slično.

ccc) Radioaktivna supstancija: supstancija koja sadrži jedan ili više radionuklida, a čija aktivnost ili koncentracija aktivnosti se ne može smatrati zanemarivom sa točke gledišta zaštite od zračenja.

ddd) Radioaktivni efluenti: radioaktivni otpad u tekućem ili plinovitom obliku.

eee) Referentna skupina stanovništva: skupina pojedinaca iz stanovništva koja uključuje osobe čija je ekspozicija homogena i reprezentativna za pojedince koji primaju najveću dozu od datog izvora.

fff) Restrikcije doza: restrikcije vrijednosti očekivanih individualnih doza koje mogu proizići od određenog izvora, a koje se koriste u fazi planiranja zaštite od zračenja, u bilo kojim okolnostima u kojima treba razmotriti optimizaciju.

ggg) Sfera ICRU: geometrijsko tijelo uvedeno od strane Međunarodne komisije za radiološke mjere i jedinice (ICRU) za približavanje ljudskog tijela u vezi sa apsorpcijom energije ionizirajućih zračenja. Sastoji se od sfere promjera 30 cm od materijala ekvivalentnog tkivu sa gustoćom 1 g cm^{-3} i masom sastavljenom od 76,2% kisika, 11,1% ugljika, 10,1% vodika i 2,6% dušika.

hhh) Služba za zaštitu od zračenja: organizacijska jedinica nositelja autorizacije koja obavlja poslove zaštite od zračenja i koja je samostalna u odnosu na organizacijske jedinice koje uključuju korištenje izvora.

iii) Sivert (Sv): naziv za jedinicu efektivne i ekvivalentne doze. Jedan sivert je jednak jednom džulu po kilogramu:

$$1 \text{ Sv} = 1 \text{ J kg}^{-1}$$

jjj) Stanovništvo u cjelini: cjelokupno stanovništvo koje uključuje i profesionalno izložene osobe, studente, učenike i osobe na obuci.

kkk) Težinski faktor za tkiva ili organe (w_T): bezdimenzioni faktor koji se koristi za ponderiranje ekvivalentne doze u jednom tkivu ili organu T. Odgovarajuće vrijednosti za w_T su date u Aneksu 1 ovoga pravilnika.

lll) Težinski faktor zračenja (w_R): bezdimenzioni faktor koji se koristi za ponderiranje apsorbirane doze u tkivu ili organu. Odgovarajuće vrijednosti w_R su date u Aneksu 1 ovoga pravilnika.

mmm) Unos: aktivnost radionuklida koji se uvedu u organizam iz vanjskog okruženja.

nnn) Unutarnja ekspozicija: ekspozicija organizma izvorima koji su unutar njega.

ooo) Usmjereni dozni ekvivalent $H'(d, \Omega)$: ekvivalentna doza u određenoj točki polja zračenja koja bi bila proizvedena od odgovarajućeg polja proširenog u sferu ICRU, na

dubini d na radijus u specificiranom pravcu, Ω . Poseban naziv za jedinicu usmjerene ekvivalentne doze je sivert (Sv).

ppp) *Vanjska ekspozicija*: ekspozicija organizma izvorima koji su izvan njega.

rrr) *Umjetni izvor zračenja*: izvor koji ne spada u prirodne izvore.

Članak 4.

(Zabrana dodavanja radioaktivnih supstancija)

Zabranjeno je namjerno dodavanje radioaktivnih supstancija u proizvodnji prehrambenih artikala, igračkaka, osobnih ukrasa i kozmetike, kao i uvoz, izvoz ili promet spomenute robe kada ona sadrži radioaktivne supstancije.

DIO DRUGI – NAČELA ZAŠTITE OD ZRAČENJA

POGLAVLJE I. OPĆA NAČELA ZAŠTITE OD ZRAČENJA I NAČELA OPERATIVNE ZAŠTITE

Članak 5.

(Načelo opravdanosti)

- (1) Svaka postojeća ili nova djelatnost koja podrazumijeva ekspoziciju ionizirajućem zračenju mora biti opravdana sukladno ekonomskoj, društvenoj ili drugoj koristi u odnosu na štetnost po zdravlje koju može prouzrokovati.
- (2) Agencija predlaže reviziju postojećih djelatnosti sa točke gledišta njihove opravdanosti ukoliko se pojave novi i značajni dokazi o njihovoj učinkovitosti ili posljedicama.

Članak 6.

(Načelo optimizacije)

Svaka djelatnost mora biti provedena tako da ekspozicija ionizirajućem zračenju bude onoliko niska koliko je to objektivno moguće postići s obzirom na ekonomske i društvene činitelje.

Članak 7.

(Načelo granice doza)

Zbir primljenih doza od svih djelatnosti ne smije prekoračiti granice doza za profesionalno izložene osobe, osobe na obuci, učenike, studente i stanovništvo.

Članak 8.

(Primjena općih načela)

- (1) Načela definirana u člancima 5, 6 i 7 ovoga pravilnika primjenjuju se na sve ekspozicije koje su rezultat djelatnosti iz članka 1 stavak (1) ovoga pravilnika.
- (2) Načelo definirano člankom 7 ovoga pravilnika ne primjenjuje se na sljedeće ekspozicije:
 - a) Ekspozicija osoba u okviru vlastite medicinske dijagnostike ili terapije,

- b) Namjerna i dragovoljna ekspozicija osoba, kada to nije u okviru njihovog zanimanja, kako bi pomogli pacijentima tijekom medicinske dijagnostike ili terapije,
- c) Ekspozicija osoba koje dragovoljno sudjeluju u programima medicinskog ili biomedicinskog istraživanja.

POGLAVLJE II. VRIJEDNOSTI RESTRIKCIJA DOZA, GRANICA DOZA I REFERENTNIH RAZINA

Članak 9. (Restrikcije doza)

- (1) Sukladno načelu optimizacije zaštite od zračenja, nositelj autorizacije je dužan koristiti sljedeće restrikcije doza:
 - a) Za ekspoziciju stanovništva 0,3 mSv godišnje,
 - b) Za ekspoziciju profesionalno izloženih osoba 2 mSv godišnje.
- (2) Nositelj autorizacije može koristiti i niže vrijednosti restrikcija doza iz stavka (1) ovoga članka.

Članak 10. (Primjena granica doza)

- (1) Granice doza se primjenjuju na zbir doza koje proizlaze iz vanjske ekspozicije u specificiranom razdoblju i očekivanih doza, uslijed unosa koji se desio u istom razdoblju.
- (2) Zbir doza iz stavka (1) ovoga članka ne uključuje doze uslijed prirodnog zračenja niti doze od medicinske ekspozicije.

Članak 11. (Granice doza za profesionalno izložene osobe)

- (1) Granica efektivne doze za profesionalno izložene osobe je 20 mSv godišnje.
- (2) U posebnim slučajevima Agencija može odobriti da profesionalno izložena osoba primi efektivnu dozu do 50 mSv u jednoj godini, s tim da ukupna doza za razdoblje od bilo kojih 5 (pet) uzastopnih godina ne smije prijeći efektivnu dozu od 100 mSv.
- (3) Granice ekvivalentnih doza za osobe iz stavka (1) ovoga članka su:
 - a) Za leću 20 mSv godišnje,
 - b) Za kožu 500 mSv godišnje, pri čemu se spomenuta granica primjenjuje na prosječnu dozu po površini od 1 cm², neovisno o eksponiranom području,
 - c) Za šake, podlaktice, stopala i gležnjeve 500 mSv godišnje.

Članak 12.
(Granice doza za osobe na obuci, učenike i studente)

- (1) Granice efektivne doze za učenike, studente i osobe na obuci starije od 18 godina koje tijekom studija ili obuke koriste izvore jednake su granicama za profesionalno izložene osobe iz članka 11 stavka (1) ovoga pravilnika.
- (2) Granica efektivne doze za osobe na obuci i učenike starosti između 16 i 18 godina koji tijekom školovanja, studija ili obuke koriste izvore iznosi 6 mSv godišnje.
- (3) Granice ekvivalentne doze za osobe iz stavka (1) ovoga članka su:
 - 1) Za leću 20 mSv godišnje,
 - 2) Za kožu 150 mSv godišnje, pri čemu se spomenuta granica primjenjuje na prosječnu dozu po površini od 1 cm², neovisno o eksponiranom području,
 - 3) Za šake, podlaktice, stopala i gležnjeve 150 mSv godišnje.

Članak 13.
(Granice doza za stanovništvo)

- (1) Granica efektivne doze za pojedince iz stanovništva iznosi 1 mSv godišnje.
- (2) Granice ekvivalentne doze za pojedince iz stanovništva su:
 - a) Za leću 15 mSv godišnje,
 - b) Za kožu 50 mSv godišnje, pri čemu se spomenuta granica primjenjuje na prosječnu dozu po površini od 1 cm², neovisno o eksponiranom području.
- (3) Kolektivna efektivna doza stanovništva u cjelini ne smije premašivati vrijednost koja se dobiva proizvodom ukupnog broja stanovništva i granice efektivne doze za pojedince iz stanovništva.
- (4) U kolektivnu efektivnu dozu iz stavka (3) ovoga članka uključene su ekspozicije cjelokupnog stanovništva.

Članak 14.
(Referentne razine)

- (1) Vrijednost razine registracije za personalnu dozimetriju iznosi 0,08 mSv mjesečno.
- (2) Vrijednost razine provjere za personalnu dozimetriju iznosi 1 mSv mjesečno.

POGLAVLJE III. SPECIFIČNI ZAHTJEVI

Članak 15.
(Specijalna zaštita za vrijeme trudnoće)

- (1) Nositelj autorizacije je dužan osigurati da ga profesionalno izložene osobe ženskog spola blagovremeno informiraju o trudnoći.

- (2) Zaštita fetusa profesionalno izložene osobe iz stavka (1) ovoga članka mora odgovarati zaštiti pojedinaca iz stanovništva.
- (3) Nositelj autorizacije je dužan osigurati da radni uvjeti za profesionalno izložene osobe iz stavka (1) ovoga članka budu takvi da ekvivalentna doza za fetus bude što je razumno moguće niža, s tim da ova doza ne smije premašiti vrijednost od 1 mSv do kraja trudnoće.
- (4) Nakon prijave trudnoće profesionalno izložena osoba iz stavka (1) ovog članka ima pravo:
 - a) Nastaviti raditi na istom radnom mjestu na kojem je radila do prijave trudnoće;
 - b) Zatražiti premještaj na drugo radno mjesto gdje je ekspozicija ionizirajućem zračenju niža od ekspozicije na radnom mjestu iz alineje a) ovog stavka;
 - c) Zatražiti premještaj na drugo radno mjesto na kojem neće biti izložena ionizirajućem zračenju.
- (5) Nositelj autorizacije dužan je ispuniti tražene zahtjeve iz stavka (4) ovog članka profesionalno izložene osobe iz stavka (1) ovog članka i ne smije pri tome vršiti bilo koju vrstu uvjetovanja, pritiska ili diskriminacije.
- (6) Agencija sačinjava Vodič o zaštiti od zračenja profesionalno izloženih osoba ženskog spola – trudnica koji se objavljuje na službenoj internet stranici Agencije, a kojeg su se nositelji autorizacije i profesionalno izložene osobe iz stavka (1) ovog članka dužne pridržavati.

Članak 16.

(Specijalna zaštita za vrijeme dojenja)

- (1) Nositelj autorizacije je dužan osigurati da ga profesionalno izložene osobe ženskog spola – dojilje blagovremeno informiraju da se nalaze u razdoblju dojenja.
- (2) Nositelj autorizacije mora osigurati da se profesionalno izloženim osobama iz stavka (1) ovoga članka ne smiju dodjeljivati radni zadatci koji podrazumijevaju znatan rizik od vanjske i unutarnje radioaktivne kontaminacije.
- (3) U slučaju da se profesionalno izloženim osobama iz stavka (1) ovoga članka dodijele radni zadatci koji ne podrazumijevaju značajan rizik od radioaktivne kontaminacije, nositelj autorizacije mora osigurati nadzor moguće radioaktivne kontaminacije.
- (4) Ukoliko dojilja iz stavka (1) ovog članka to zahtjeva nositelj autorizacije dužan joj je osigurati ista prava kao što je navedeno za profesionalno izložene osobe iz članka 15 ovog pravilnika.
- (5) Agencija sačinjava Vodič o zaštiti od zračenja profesionalno izloženih osoba ženskog spola – dojilja koji se objavljuje na službenoj internet stranici Agencije, a kojeg su se nositelji autorizacije i profesionalno izložene osobe iz stavka (1) ovog članka dužne pridržavati.

POGLAVLJE IV. PROCJENA DOZA

Članak 17. (Procjena efektivnih i ekvivalentnih doza)

Za procjenu efektivnih i ekvivalentnih doza koriste se:

- a) Za vanjsku ekspoziciju, za procjenu odgovarajuće efektivnih i ekvivalentnih doza, moraju se koristiti vrijednosti i formule date u Modelu za procjenu efektivne i ekvivalentne doze.
- b) Za unutarnju ekspoziciju koja potječe od jednog ili kombinacije više radionuklida, za procjenu efektivnih doza, moraju se koristiti vrijednosti i formule date u Modelu za procjenu efektivne i ekvivalentne doze.

Članak 18. (Model procjene efektivnih i ekvivalentnih doza)

- (1) Agencija objavljuje Model za procjenu efektivne i ekvivalentne doze iz članka 17 ovoga pravilnika na službenoj internet stranici.
- (2) Podaci koji su potrebni za proračun doza po Modelu iz stavka (1) ovoga članka dati su u aneksima 1, 2 i 3 ovoga pravilnika.

DIO TREĆI – OPERATIVNA ZAŠTITA PROFESIONALNO IZLOŽENIH OSOBA, OSOBA NA OBUČI, UČENIKA I STUDENATA

POGLAVLJE I. NAČELA OPERATIVNE ZAŠTITE

Članak 19. (Načela operativne zaštite profesionalno izloženih osoba)

Operativna zaštita profesionalno izloženih osoba zasniva se na:

- a) Procjeni radijacijske sigurnosti, odnosno prethodnoj evaluaciji radnih uvjeta kako bi se utvrdila narav i veličina rizika od zračenja i osigurala primjena načela optimizacije,
- b) Klasifikaciji radnih mjesta na različite zone, imajući u vidu sljedeće:
 - 1) Procjenu očekivanih godišnjih doza,
 - 2) Rizik disperzije kontaminacije,
 - 3) Vjerojatnoće i veličine potencijalnih ekspozicija.
- c) Klasifikaciji profesionalno izloženih osoba u različite kategorije prema radnim uvjetima,
- d) Primjeni kontrolnih mjera i monitoringa za različite radne zone i radne uvjete, uključujući gdje je potrebno i individualni monitoring,
- e) Zdravstvenoj kontroli.

Članak 20.
(Provedba načela)

Za provedbu načela iz članka 19 ovoga pravilnika odgovoran je nositelj autorizacije.

POGLAVLJE II. PROCJENA RADIJACIJSKE SIGURNOSTI

Članak 21.
(Procjena sigurnosti)

- (1) Prije nego što pravna osoba otpočne djelatnost sa izvorima, dužna je imati procjenu radijacijske sigurnosti u cilju utvrđivanja mjera koje su potrebne da se izvrši restrikcija ekspozicije profesionalno izloženih osoba i stanovništva.
- (2) Kod izrade procjene iz stavka (1) ovoga članka, pravna osoba je dužna poštivati restrikcije doza iz članka 9 ovoga pravilnika.

Članak 22.
(Elementi procjene radijacijske sigurnosti)

- (1) Procjena iz članka 21 ovoga pravilnika mora sadržavati sljedeće elemente:
 - a) Podatke o vrsti i energiji zračenja za uređaje koji proizvode ionizirajuće zračenje koji se planiraju koristiti,
 - b) Podatke o vrsti, energiji i aktivnosti za radioaktivne materijale koji se planiraju koristiti,
 - c) Procjenu očekivane godišnje doze za profesionalno izložene osobe i stanovništvo,
 - d) Procjenu vjerojatnoće i mogućeg širenja radioaktivne kontaminacije,
 - e) Preporuke proizvođača opreme o aspektima sigurnog korištenja i održavanja,
 - f) Opis planiranog rada sa izvorom,
 - g) Procjenu očekivanih razine kontaminacije zraka i površina,
 - h) Procjenu potreba za osobnim zaštitnim sredstvima, koja uključuje procjenu učinkovitosti i prikladnosti ovih sredstava,
 - i) Definiranje kontroliranih i nadgledanih zona.
- (2) Elementi iz stavka (1) ovoga članka čine dio procjene radijacijske sigurnosti samo ako su relevantni za obavljanje odgovarajuće djelatnosti sa izvorima.

Članak 23.
(Revizija procjene sigurnosti)

Nositelj autorizacije je dužan izvršiti reviziju procjene radijacijske sigurnosti u sljedećim slučajevima:

- a) Kod značajne izmjene u obavljanju djelatnosti, što obuhvaća:
 - 1) Uvođenje izvora veće kategorije od postojeće sukladno kategorizaciji iz Pravilnika o notifikaciji i autorizaciji djelatnosti sa izvorima ionizirajućeg zračenja („Službeni glasnik BiH“, broj 66/10),

- 2) Uvođenje radioaktivnih izvora koji emitiraju različite vrste ili kvalitetu zračenja,
- 3) Uvođenje opreme koja proizvodi zračenje mnogo veće energije od postojećih,
- 4) Uvođenje otvorenih izvora u prostorije gdje su se prethodno koristili zatvoreni izvori,
- 5) Modifikaciju instalacije, uključujući izmjene kontrolnih i sigurnosnih mehanizama,
- 6) Promjenu procesa ili metoda rada,
- 7) Promjenu kadrovske strukture.

b) Ukoliko rezultati personalne dozimetrije ili monitoringa radnog mjesta značajno odstupaju od očekivanih.

POGLAVLJE III. PREVENCIJA EKSPOZICIJE

Odjeljak A. Klasifikacija i obilježavanje zona

Članak 24. (Uspostavljanje zona)

- (1) Sukladno važećim propisima iz oblasti radijacijske i nuklearne sigurnosti, nositelj autorizacije je dužan identificirati i označiti sve radne prostore u kojima postoji mogućnost da se primi efektivna doza iznad 1 mSv godišnje ili godišnja ekvivalentna doza viša od 15 mSv za leću, ili godišnja ekvivalentna doza viša od 50 mSv za kožu, ili za šake, podlaktice, stopala i gležnjeve, te uspostaviti primjenjive mjere zaštite od zračenja.
- (2) Mjere iz stavka (1) ovoga članka moraju se prilagoditi naravi objekata i izvora, kao i veličini i naravi rizika.
- (3) Sadržaj mjera prevencije i nadzora, kao i njihova narav i kvaliteta, moraju biti primjereni riziku vezanom za poslove koji uključuju ekspoziciju.

Članak 25. (Klasifikacija zona)

- (1) Nositelj autorizacije je dužan sukladno riziku od ekspozicije izvršiti klasifikaciju radnih prostora na kontroliranu i nadgledanu zonu, uzimajući u obzir vjerojatnoću i veličinu potencijalnih ekspozicija.

Članak 26. (Kontrolirana i nadgledana zona)

- (1) U kontroliranoj zoni godišnja izloženost pojedinca može prijeći 6 mSv efektivne doze godišnje ili godišnju ekvivalentnu dozu od 15 mSv za leću, ili godišnju ekvivalentnu dozu od 150 mSv za kožu ili za šake, podlaktice, stopala i gležnjeve.
- (2) Nositelj autorizacije je dužan osigurati da se u kontroliranoj zoni iz stavka (1) ovoga članka provode posebne radne procedure s ciljem restrikcije ekspozicije, izbjegavanja disperzije radioaktivne kontaminacije, ili prevencije ili ograničavanja vjerojatnoće i veličine radioloških akcidenata ili njihovih posljedica.

- (3) Nadgledana zona je ona zona u kojoj postoji vjerojatnoća da godišnja izloženost pojedinca može premašiti 1 mSv efektivne doze godišnje ili godišnju ekvivalentnu dozu od 15 mSv za sočivo, ili godišnju ekvivalentnu dozu od 50 mSv za kožu ili za šake, podlaktice, stopala i gležnjeve.
- (4) Nositelj autorizacije, uz pribavljeno stručno mišljenje eksperta za zaštitu od zračenja, dužan je izvršiti reviziju klasifikacije zona u slučaju promjene radnih uvjeta.
- (5) Agencija sačinjava Vodič za klasifikaciju kontroliranih i nadgledanih zona koji se objavljuje na službenoj internet stranici Agencije, a kojeg su se nositelji autorizacije dužni pridržavati.

Članak 27.
(Uvjeti za zone)

- (1) Nositelj autorizacije, uzimajući u obzir narav i veličinu rizika od zračenja, u kontroliranim i nadgledanim zonama, dužan je osigurati obavljanje monitoringa doze na radnom mjestu, sukladno Aneksu 5 ovoga pravilnika.
- (2) U kontroliranim zonama u kojima postoji rizik od:
 - a) Vanjske ekspozicije – obvezno je korištenje individualnih dozimetara,
 - b) Kontaminacije – obvezno je korištenje odgovarajućih osobnih zaštitnih sredstava prilagođenih postojećem riziku. Na izlazu iz ovih zona moraju postojati odgovarajući detektori u cilju provjere moguće kontaminacije osoba i opreme, kako bi se u slučaju otkrivanja kontaminacije mogle poduzeti odgovarajuće mjere.
- (3) U nadgledanim zonama se mora obavljati procjena doza putem monitoringa radnog mjesta.

Odjeljak B. Kategorizacija profesionalno izloženih osoba

Članak 28.
(Starosne granice profesionalno izloženih osoba)

Osobama na obuci i učenicima starosti između 16 i 18 godina ne smiju se dodijeliti radni zadatci profesionalno izloženih osoba.

Članak 29.
(Kategorizacija profesionalno izloženih osoba)

- (1) U svrhu personalnog monitoringa i zdravstvene kontrole, nositelj autorizacije, uz pribavljanje stručnog mišljenja eksperta za zaštitu od zračenja, dužan je izvršiti kategorizaciju profesionalno izloženih osoba u kategoriju A i kategoriju B.
- (2) Kategoriji A pripadaju sve profesionalno izložene osobe koje uslijed uvjeta u kojima se njihov posao obavlja mogu primiti efektivnu dozu iznad 6 mSv godišnje ili godišnju ekvivalentnu dozu od 15 mSv za leću, ili godišnju ekvivalentnu dozu od 150 mSv za kožu ili za šake, podlaktice, stopala i gležnjeve.

- (3) Kategoriji B pripadaju sve profesionalno izložene osobe koje nisu kategorizirane kao profesionalno izložene osobe kategorije A.
- (4) Agencija sačinjava Vodič za kategorizaciju profesionalno izloženih osoba koji se objavljuje na službenoj internet stranici Agencije, a kojeg su se nositelji autorizacije dužni pridržavati.

Odjeljak C. Informiranje i obuka

Članak 30. (Informiranje)

Nositelj autorizacije je dužan informirati profesionalno izložene osobe, osobe na obuci, učenike i studente koji tijekom studija koriste izvore o:

- a) Radiološkim rizicima i tehničkim, medicinskim i administrativnim zahtjevima,
- b) Pravilima i procedurama zaštite od zračenja i mjerama opreza koje moraju poduzimati u odnosu na djelatnost općenito i u odnosu na vrstu radnog mjesta koja im se mogu dodijeliti.

Članak 31. (Obuka)

Nositelj autorizacije je dužan osigurati profesionalno izloženim osobama, osobama na obuci, učenicima i studentima adekvatnu obuku u oblasti zaštite od zračenja, na razini koja je u skladu sa njihovim odgovornostima i rizikom od ekspozicije na radnom mjestu.

Odjeljak D. Evaluacija i primjena mjera zaštite od zračenja

Članak 32. (Primjena mjera zaštite od zračenja profesionalno izloženih osoba)

- (1) Nositelj autorizacije je odgovaran za procjenu i provedbu mjera zaštite od zračenja profesionalno izloženih osoba.
- (2) Nositelj autorizacije je dužan pribaviti stručno mišljenje eksperta za zaštitu od zračenja prilikom testiranja zaštitnih sredstava i instrumenata za mjerenje, što posebice obuhvaća:
 - a) Prethodno kritičko ispitivanje planova instalacija s aspekta zaštite od zračenja,
 - b) Stavljanje u funkciju novih ili modificiranih izvora s aspekta zaštite od zračenja,
 - c) Periodično provjeravanje učinkovitosti zaštitnih sredstava i tehnika zaštite,
 - d) Periodičnu kalibraciju, provjeru stanja i pravilnog korištenja instrumenata za mjerenje.

Članak 33.
(Služba za zaštitu od zračenja)

- (1) Nositelj autorizacije za specifične medicinske djelatnosti radioterapije, nuklearne medicine i radiodijagnostike u svom sastavu dužan je imati službu za zaštitu od zračenja, kao posebnu organizacionu jedinicu u odnosu na odjele za navedene specifične djelatnosti.
- (2) Služba za zaštitu od zračenja obavlja poslove i daje stručne savjete iz oblasti zaštite od zračenja sukladno članku 34 stavak (2) ovoga pravilnika.
- (3) Služba za zaštitu od zračenja mora imati najmanje jednog eksperta za zaštitu od zračenja koji ima ovlasti i obavlja poslove osobe odgovorne za zaštitu od zračenja koji su definirani u Pravilniku o uvjetima za promet i korištenje izvora ionizirajućeg zračenja („Službeni glasnik BiH“, broj 66/10).
- (4) Kod nositelja autorizacije iz stavka (1) ovoga članka, poslove službe za zaštitu od zračenja može obavljati služba za medicinsku fiziku definirana Pravilnikom o zaštiti od zračenja kod medicinske ekspozicije („Službeni glasnik BiH“, broj 13/11).
- (5) Za sve djelatnosti sa izvorima ionizirajućeg zračenja koje nisu navedene u stavku (1) ovoga članka, uzimajući u obzir radijacijski rizik i kompleksnost djelatnosti, Agencija procjenjuje za svaki slučaj posebno da li je nositelj autorizacije dužan u svom sastavu imati službu za zaštitu od zračenja.
- (6) Nositelj autorizacije koji u svom sastavu nema službu za zaštitu od zračenja dužan je angažirati odgovarajući tehnički servis koji obavlja poslove i osigurava stručne savjete iz oblasti zaštite od zračenja, uzimajući u obzir radijacijski rizik i kompleksnost djelatnosti.

Članak 34.
(Odgovornosti eksperta za zaštitu od zračenja)

- (1) Ekspert za zaštitu od zračenja na bazi profesionalne procjene, mjerenja i ocjene daje stručno mišljenje nositelju autorizacije o pitanjima vezanim za profesionalnu ekspoziciju i ekspoziciju stanovništva.
- (2) Stručno mišljenje iz stavka (1) ovoga članka odnosi se na:
 - a) Planove za nove radiološke objekte i prihvaćanje za korištenje novih ili modificiranih izvora vezane za bilo koju inženjersku kontrolu, karakteristike dizajna, karakteristike sigurnosti izvora i sredstava za upozoravanje, relevantnih za zaštitu od zračenja,
 - b) Klasifikacija kontroliranih i nadgledanih zona,
 - c) Kategorizacija profesionalno izloženih osoba,
 - d) Sadržaj monitoringa radnih mjesta i individualnog monitoringa,
 - e) Korištenje odgovarajuće instrumentacije za radijacijski monitoring,
 - f) Odgovarajuće metode personalne dozimetrije,
 - g) Optimizaciju i uspostavljanje odgovarajućih restrikcija doza,
 - h) Osiguranje i kontrolu kvalitete, isključujući osiguranje i kontrolu kvalitete za medicinske djelatnosti

- i) Program radijacijskog monitoringa okoliša,
- j) Uvjete za odlaganje radioaktivnog otpada,
- k) Procedure za prevenciju akcidenata i incidenata, plan pripreme i odgovora na izvanredne događaje,
- l) Obuku profesionalno izloženih osoba,
- m) Ostala pitanja iz oblasti zaštite od zračenja.

POGLAVLJE IV. EVALUACIJA EKSPOZICIJE

Odjeljak A. Monitoring radnog mjesta

Članak 35. (Monitoring radnog mjesta)

Monitoring radnog mjesta obuhvaća mjerenje:

- a) Razine brzine doza, uz specificiranje naravi i kvalitete zračenja o kojem se radi,
- b) Koncentracije aktivnosti u zraku i površinske kontaminacije, specificirajući narav radioaktivnih supstancija i njihovog fizičkog i kemijskog stanja, pri radu sa otvorenim izvorima,
- c) Koncentracije radona na radnom mjestu kod potencijalne ekspozicije prirodnim izvorima.

Članak 36. (Evidentiranje i čuvanje dokumentacije)

- (1) Dokumenti koji se odnose na evidentiranje, evaluaciju i rezultate monitoringa iz članka 35 ovoga pravilnika moraju biti arhivirani od strane nositelja autorizacije.
- (2) Rezultati mjerenja iz članka 35 ovoga pravilnika koriste se u cilju procjene individualnih doza i moraju se čuvati u arhivi nositelja autorizacije najmanje 5 (pet) godina.

Odjeljak B. Individualni monitoring

Članak 37. (Individualni monitoring)

- (1) Vanjsku i unutarnju individualnu dozimetrijsku kontrolu obavlja tehnički servis za individualni monitoring, koji je licenciran od strane Agencije.
- (2) Izvešće rezultata mjerenja pojedinačnih doza tehnički servis iz stavka (1) ovoga članka dostavlja nositelju autorizacije i Agenciji.
- (3) Prilikom upućivanja profesionalno izloženih osoba na zdravstvenu kontrolu, nositelj autorizacije je dužan dostaviti rezultate dozimetrijskih kontrola za prethodno razdoblje tehničkom servisu za obavljanje poslova zdravstvene kontrole osoba profesionalno izloženih zračenju.

- (4) U slučaju radijacijske nezgode ili izvanrednog događaja, rezultati iz stavka (2) ovoga članka dostavljaju se odmah nositelju autorizacije i Agenciji.

Članak 38.

(Procjena doza kod profesionalno izloženih osoba kategorija A i B)

- (1) Za profesionalno izložene osobe koje pripadaju kategorijama A i B obvezno je:
- a) Korištenje pasivnih osobnih dozimetara koji mjere vanjsku dozu, reprezentativnu za dozu na cijelo tijelo tijekom cijelog radnog dana, u slučaju rizika vanjske ekspozicije.
 - b) Korištenje adekvatnih dozimetara u dijelovima koji su potencijalno najugroženiji, u slučaju rizika parcijalne ili nehomogene vanjske ekspozicije (očna leća i šaka).
 - c) Obavljanje odgovarajućih mjera ili analiza za evaluaciju pripadajućih doza, u slučaju rizika unutarnje kontaminacije.
- (2) Stupanj vanjske ekspozicije profesionalno izloženih osoba kategorije A i B mjeri se pasivnim osobnim dozimetrima, sa razdobljem očitavanja od mjesec dana.
- (3) Razdoblje očitavanja iz stavka (2) ovoga članka za kategoriju B profesionalno izloženih osoba može biti i dulje od mjesec dana, ali ne dulje od tri mjeseca, o čemu odluku donosi Agencija ovisno o radijacijskom riziku i kompleksnosti djelatnosti.

Članak 39.

(Specijalne procjene doza)

- (1) Kada nisu moguća ili nisu primjenjiva individualna mjerenja doza, individualni monitoring se zasniva na procjeni koja se obavlja na temelju individualnih mjerenja obavljenih kod drugih profesionalno izloženih osoba ili na temelju rezultata monitoringa radnog mjesta.
- (2) Mjerenja iz stavka (1) ovoga članka vode se u registru individualnih doza profesionalno izloženih osoba.

Članak 40.

(Monitoring ekspozicije u akcidentnim i izvanrednim događajima)

- (1) Kod ekspozicije uslijed akcidentalne ekspozicije, procjenjuje se doza i njena distribucija u tijelu.
- (2) Kod ekspozicije uslijed izvanrednog događaja obavlja se individualni monitoring ili procjena individualnih doza.

Članak 41.

(Prekoračenje granica doza)

- (1) Kada kao posljedica posebno odobrene ekspozicije uslijed akcidenta ili u izvanrednim događajima može doći do prekoračenja granica doza određenih člankom 11 ovoga

pravilnika, nositelj autorizacije je dužan u što kraćem roku izvršiti procjenu primljenih doza za cijelo tijelo, ili za pojedina ugrožena tkiva ili organe.

- (2) O situacijama iz stavka (1) ovoga članka nositelj autorizacije odmah obavještava Agenciju, tehnički servis za obavljanje poslova zdravstvene kontrole osoba profesionalno izloženih zračenju i profesionalno izloženu osobu.

Odjeljak C. Posebno odobrene ekspozicije

Članak 42. (Odobranje ekspozicija)

- (1) Ekspozicije iznad propisanih granica za profesionalno izložene osobe mogu biti odobrene samo u iznimnim situacijama kada u normalnim radnim uvjetima ne postoji mogućnost da se alternativnim postupcima održi ekspozicija u propisanim granicama doza za profesionalno izložene osobe.
- (2) Ekspozicije iz stavka (1) ovoga članka moraju se održati ispod granica koje su utvrđene za svaku pojedinačnu situaciju za koju se posebno odobrava ekspozicija.
- (3) Ekspozicije iz stavka (1) ovoga članka odobrava Agencija uz prethodno pribavljeno stručno mišljenje tehničkog servisa za zaštitu od zračenja ili eksperta za zaštitu od zračenja.
- (4) Ekspozicije iz stavka (1) ovoga članka mogu biti odobrene samo za profesionalno izložene osobe kategorije A koje dragovoljno prihvate takve ekspozicije, uzimajući u obzir njihovu životnu dob i zdravstveno stanje.
- (5) Ekspozicije iz stavka (1) ovoga članka moraju unaprijed biti opravdane, a osobe koje sudjeluju u takvim ekspozicijama moraju biti upoznate o njihovom riziku i o mjerama koje će biti poduzete za vrijeme trajanja ekspozicije.
- (6) Osoba za koju je odobrena posebna ekspozicija ne mora biti isključena iz uobičajenih radnih zadataka ako to procijeni tehnički servis za obavljanje poslova zdravstvene kontrole osoba profesionalno izloženih zračenju.

Članak 43. (Ograničenja)

Ekspozicije iz članka 42 ovoga pravilnika ne smiju biti odobrene:

- a) Osobama koje su u toku prethodnih 12 mjeseci primile efektivnu ili ekvivalentnu dozu veću od propisanih granica doza,
- b) Trudnicama, dojiljama, maloljetnim osobama i studentima.

Članak 44. (Evidencije)

Nositelj autorizacije je dužan voditi evidenciju o dozama koje su profesionalno izložene osobe primile za vrijeme posebno odobrene ekspozicije.

Odjeljak D. Evidentiranje i obavještanje o rezultatima

Članak 45.

(Registar individualnih doza)

- (1) Nositelj autorizacije vodi registar primljenih doze tijekom radnog vijeka za svaku profesionalno izloženu osobu.
- (2) Profesionalno izloženoj osobi mora se omogućiti pristup registru primljenih doza iz stavka (1) ovoga članka.

Članak 46.

(Sadržaj registra individualnih doza)

- (1) U registru individualnih doza profesionalno izloženih osoba moraju biti registrirane mjesečne doze, doze akumulirane u toku kalendarske godine i doze akumulirane u razdoblju od (5) pet uzastopnih godina.
- (2) Registar iz stavka (1) ovoga članka mora sadržavati godinu – razdoblje, efektivnu dozu u mSv, u slučaju nehomogene ekspozicije odgovarajuće dozne ekvivalente za dijelove tijela u mSv i u slučaju unutarnje kontaminacije očekivanu dozu u mSv.

Članak 47.

(Evidentiranje doza uslijed akcidenta ili izvanrednog događaja)

Doza primljena uslijed akcidenta ili izvanrednog događaja evidentira se u registru individualnih doza odvojeno od primljenih doza tijekom rada u normalnim uvjetima.

Članak 48.

(Rad kod više nositelja autorizacije)

Ako profesionalno izložena osoba radi kod dva ili više različitih nositelja autorizacije, svaki nositelj autorizacije je obavezan osigurati osobni dozimetar toj osobi.

Članak 49.

(Arhiviranje dokumentacije)

- (1) Nositelj autorizacije je dužan čuvati u arhivi registar individualnih doza za profesionalno izloženu osobu do njene sedamdeset i pete godine života, a najmanje 30 (trideset) godina od datuma prestanka rada.
- (2) Nakon što profesionalno izložena osoba prestane sa radom, nositelj autorizacije je dužan izdati toj osobi ovjerenu kopiju njenog registra individualnih doza.

DIO ČETVRTI – ZAŠTITA OD ZRAČENJA STANOVNIŠTVA U REDOVNIM SITUACIJAMA

Članak 50. (Opća načela)

Zaštita pojedinaca iz stanovništva i stanovništva u cjelini zasniva se na načelima definiranim člancima 5, 6 i 7 ovoga pravilnika.

Članak 51. (Provedba mjera zaštite od zračenja za stanovništvo)

Provedba mjera zaštite od zračenja u redovnim situacijama od djelatnosti koje su prethodno odobrene podrazumijeva sve obveze i mjerenja radi utvrđivanja i uklanjanja činitelja koji uključuju ekspoziciju stanovništva, a koji mogu dovesti do rizika za stanovništvo koji nije zanemariv sa aspekta zaštite od zračenja.

Članak 52. (Ispuštanje radioaktivnih efluenata)

- (1) Agencija daje odobrenje nositelju autorizacije za bilo kakvo ispuštanje radioaktivnih efluenata u životni okoliš.
- (2) Nositelj autorizacije je dužan prethodno obavijestiti Agenciju o namjeri ispuštanja radioaktivnih efluenata u životni okoliš.

Članak 53. (Razine emisije efluenata)

- (1) Razine aktivnosti za ispuštanje radioaktivnih efluenata u okoliš moraju biti takve da koncentracija aktivnosti radionuklida koji su u njima sadržani i vrijednosti doza za stanovništvo moraju biti što je razumno moguće niže, imajući u vidu ekonomske i socijalne činitelje.
- (2) Razine iz stavka (1) ovoga članka moraju uvijek biti niže od granica doza za stanovništvo iz članka 13 ovoga pravilnika, a u posebnim slučajevima i od drugih nižih vrijednosti koje definira Agencija.

Članak 54. (Procjena doza koje prima stanovništvo)

- (1) Nositelj autorizacije koji vrši ispuštanje radioaktivnih efluenata u okoliš dužan je redovno vršiti procjenu doza koje prima stanovništvo u cjelini, kao i za referentne skupine.
- (2) Rezultati procjena iz stavka (1) ovoga članka, koje se vrše u slučaju referentnih skupina najmanje jednom godišnje, dostavljaju se Agenciji.
- (3) Procjene doza na koje se odnosi stavak (1) ovoga članka uključuju:

- a) Ocjenu vanjskih ekspozicija, uz naznaku tipa i karakteristika zračenja kada je to potrebno,
- b) Procjenu unosa radionuklida, uz naznaku vrste radionuklida i po potrebi njihovog fizičkog i kemijskog stanja, te utvrđivanje aktivnosti i koncentracije tih radionuklida,
- c) Specifikaciju karakteristika referentnih skupina stanovništva.

Članak 55.
(Čuvanje dokumentacije)

- (1) Dokumenti koji se odnose na mjerenja vanjske izloženosti i procjene unosa radionuklida i radioaktivne kontaminacije, kao i rezultati procjene doza koju primaju referentne skupine i stanovništva u cjelini, moraju se čuvati od strane nositelja autorizacije koji vrši ispuštanje radioaktivnih efluenata u okoliš.
- (2) Dokumenti iz stavka (1) ovoga članka moraju se čuvati najmanje (5) pet godina.

Članak 56.
(Skladištenje radioaktivnih efluenata)

- (1) Nositelj autorizacije vrši skladištenje radioaktivnih efluenata skladištenjem u posude čije karakteristike omogućavaju dovoljnu zaštitu od ionizirajućih zračenja, imajući u vidu uvjete mjesta na koje se skladište, te moguću disperziju ili istjecanje radioaktivnog materijala.
- (2) Posude u koje se skladište radioaktivni efluenti moraju biti obilježene sukladno važećim propisima.
- (3) Nositelj autorizacije vodi evidenciju u kojoj će biti zabilježena najvažnija fizička i kemijska svojstva sadržaja posude sa radioaktivnim efluentima, kao i najmanje maksimalne vrijednosti razine ekspozicija pri kontaktu i na jedan metar razdaljine od površine, kao i datum posljednjeg mjerenja i, po mogućnosti, aktivnost.

Članak 57.
(Odgovornosti)

Nositelj autorizacije u cilju zaštite od zračenja cjelokupnog stanovništva u okviru objekta u kojem se obavlja djelatnost mora posebnu pažnju posvetiti:

- a) Uspostavljanju i održavanju optimalnog razine zaštite životne sredine i stanovništva,
- b) Provjeri učinkovitosti tehničkih uređaja za zaštitu životne sredine i stanovništva,
- c) Korištenju potrebne opreme i provedbi procedura mjerenja za zaštitu od zračenja stanovništva i životne sredine, te u datom slučaju procijeniti ekspoziciju i radioaktivnu kontaminaciju životne sredine i stanovništva,
- d) Periodičnom kalibriranju, verifikaciji i provjeri dobrog stanja i funkcioniranja instrumenata za mjerenje.

DIO PETI – INTERVENCIJE

Članak 58. (Načela intervencije)

Intervencija se zasniva na sljedećim načelima:

- a) Svaka intervencija mora biti opravdana tako da korist koja se dobiva snižavanjem razine radiološke štetnosti, odnosno doze, bude veća od visine troškova intervencije i štete koju intervencija može prouzrokovati, uključujući i socijalne učinke.
- b) Vrsta, opseg i duljina trajanja intervencije moraju biti optimizirani tako da korist koja se dobiva intervencijom bude maksimalna.
- c) Granice doza za profesionalno izložene osobe i stanovništvo neće se primjenjivati kod intervencije.
- d) Granice doza za profesionalno izložene osobe primjenjuju se na osobe koje obavljaju intervencije u slučaju dugotrajnih ekspozicija.

Članak 59. (Sustav zaštitnih akcija u izvanrednim događajima)

- (1) Sustav zaštitnih akcija u izvanrednim događajima uključuje brojne vrijednosti općih kriterija, kao i odgovarajućih operativnih kriterija koje čine temelj za poduzimanje mjera u izvanrednim događajima.
- (2) Sustav iz stavka (1) ovoga članka je dat u tablici 4 Aneksa 4 ovoga pravilnika.

Članak 60. (Ekspozicije u slučaju radioloških ili nuklearnih izvanrednih događaja)

- (1) Razine ekspozicije kod radioloških ili nuklearnih izvanrednih događaja date su u Aneksu 4 ovoga pravilnika.
- (2) Intervenciju kod radioloških ili nuklearnih izvanrednih događaja mogu provoditi samo profesionalno izložene osobe.
- (3) U radiološkim ili nuklearnim izvanrednim događajima mogu se odobriti ekspozicije iznad razina definiranih u Aneksu 4 ovoga pravilnika u cilju spašavanja ljudskih života pod uvjetom da ih provode dragovoljci koji moraju biti unaprijed obaviješteni o svim rizicima takve intervencije.
- (4) Dragovoljci koji sudjeluju u intervencijama kod radioloških ili nuklearnih izvanrednih događaja moraju se podvrgnuti dozimetrijskoj kontroli i posebnom zdravstvenom pregledu, koje obavlja autorizirani tehnički servis.
- (5) Po završetku intervencije kod radioloških ili nuklearnih izvanrednih događaja dragovoljci se upućuju na zdravstveni pregled i saopćavaju im se izmjerene doze od ukupne ekspozicije i procjena odgovarajućeg rizika.

Članak 61.
(Ekspozicija dragovoljaca iznad granica)

U radiološkim ili nuklearnim izvanrednim događajima dragovoljac koji sudjeluje u intervencijama može biti izložen dozi iznad propisanih granica za profesionalno izložene osobe samo u sljedećim slučajevima:

- a) Radi spašavanja života ljudi ili sprječavanja teških povreda,
- b) Radi sprječavanja prekomjerne ekspozicije velikog broja ljudi,
- c) Radi sprječavanja izvanrednih događaja velikih ili katastrofalnih razmjera.

Članak 62.
(Opći kriteriji)

Opći kriteriji za poduzimanje zaštitnih akcija dati su u tablicama 5 i 6 Aneksa 4 ovoga pravilnika.

Članak 63.
(Primjena intervencije kod dugotrajne ekspozicije)

- (1) Kod intervencije u situacijama dugotrajne ekspozicije, a ovisno o riziku kojeg nosi ekspozicija, Agencija osigurava:
 - a) Označavanje pogođenog područja,
 - b) Primjenu sustava praćenja ekspozicije,
 - c) Odgovarajuće intervencije, imajući u vidu karakteristike dugotrajne ekspozicije,
 - d) Regulaciju pristupa i korištenja zemljišta ili zgrada smještenih unutar označenog područja.
- (2) Akcijske razine za dugotrajne ekspozicije iznad kojih je intervencija opravdana i obvezna date su u tablici 7 Aneksa 4 ovoga pravilnika.

Članak 64.
(Koncentracija radona na radnom mjestu)

Akcijska razina za korektivne akcije za dugotrajne ekspozicije radonu na radnom mjestu jednaka je srednjoj godišnjoj koncentraciji 1000 Bq m⁻³ radona Rn-222 u zraku.

Članak 65.
(Početna sigurna udaljenost)

Preporučeni polumjeri ograničenog područja u radiološkim ili nuklearnim izvanrednim događajima dati su u tablici 8 Aneksa 4 ovoga pravilnika.

Članak 66.
(Operativne interventne razine za terenska mjerenja)

Preporučene operativne interventne razine u radiološkim ili nuklearnim izvanrednim događajima za terenska mjerenja date su u tablici 9 Aneksa 4 ovoga pravilnika.

Članak 67.
(Operativne interventne razine za hranu)

Preporučene operativne interventne razine u radiološkim ili nuklearnim izvanrednim događajima za hranu, mlijeko i vodu date su u tablicama 10 i 11 Aneksa 4 ovoga pravilnika.

Članak 68.
(Ograničenja kod intervencija)

Ograničenja personalnog doznog ekvivalenta za profesionalno izložene osobe koje sudjeluju u intervencijama data su u tablici 12 Aneksa 4 ovoga pravilnika.

DIO ŠESTI – PRIRODNI IZVORI

Članak 69.
(Ekspozicija kod prirodnih izvora)

- (1) Agencija može zahtijevati od nositelja radnih aktivnosti koje nisu regulirane člankom 1 stavak (2) ovoga pravilnika, a u kojima postoje prirodni izvori, da obave potrebna ispitivanja kako bi utvrdili da li postoji značajno povećanje ekspozicije radnika ili stanovništva koje se ne može smatrati zanemarivim sa točke gledišta zaštite od zračenja.
- (2) Radne aktivnosti koje moraju biti podvrgnute ispitivanju iz stavka (1) ovoga članka su:
 - a) Aktivnosti u kojima radnici i stanovništvo mogu biti izloženi inhalaciji proizvoda torona ili radona, ili gama-zračenju ili bilo kojoj drugoj ekspoziciji na radnom mjestu kao što su termalna izvorišta, pećine, rudnici, podzemna radna mjesta ili radna mjesta iznad površine Zemlje u identificiranim oblastima,
 - b) Aktivnosti koje podrazumijevaju skladištenje ili rukovanje materijalima koji se obično ne smatraju radioaktivnim, ali koji sadrže prirodne radionuklide koji izazivaju značajno povećanje ekspozicije radnika i stanovništva,
 - c) Aktivnosti koje proizvode otpad koji se obično ne smatra radioaktivnim, ali koji sadrži prirodne radionuklide koji izazivaju značajno povećanje ekspozicije stanovništva i radnika,
 - d) Aktivnosti koje podrazumijevaju ekspozicije kozmičkom zračenju tijekom letova.

Članak 70.
(Radne aktivnosti)

- (1) Autorizirani tehnički servis provodi ispitivanja iz članka 69 ovoga pravilnika i dostavlja Agenciji rezultate ispitivanja, na temelju kojih Agencija utvrđuje one radne aktivnosti koje su predmet posebne pažnje i koje se podvrgavaju daljoj kontroli.
- (2) Na temelju provedenih ispitivanja iz članka 69 ovoga pravilnika, Agencija definira radne aktivnosti kod kojih se primjenjuju korektivne mjere namijenjene smanjenju ekspozicije i druge mjere zaštite od zračenja.

Članak 71.
(Posada aviona)

Aviokompanije čije posade aviona mogu primiti efektivnu dozu od kozmičkog zračenja iznad 1 mSv godišnje dužne su angažirati autorizirani tehnički servis koji provodi sljedeće aktivnosti:

- a) Procjenu ekspozicije članova posade aviona,
- b) Informira članove posade o mogućim radiološkim rizicima,
- c) Primjenjuje članak 15 ovoga pravilnika na članove posade aviona ženskog spola.

DIO SEDMI – PROCJENA EKSPOZICIJE IONIZIRAJUĆIM ZRAČENJIMA

Članak 72.
(Proračun efektivne doze)

Efektivna doza E za osobu koja pripada starosnoj skupini g mora se određivati po sljedećoj formuli:

$$E = E_{\text{vanjsko}} + \sum_j h(g)_{j,\text{ing}} J_{j,\text{ing}} + \sum_j h(g)_{j,\text{inh}} J_{j,\text{inh}}$$

gdje je:

- E_{vanjsko} – odgovarajuća efektivna doza od vanjske ekspozicije,
- $h(g)_{j,\text{ing}}$ i $h(g)_{j,\text{inh}}$ – predstavlja očekivanu efektivnu dozu po jedinici unosa po radionuklidu j (Sv/Bq) ingestiranu ili inhaliranu od strane osobe koja pripada starosnoj skupini g ,
- $J_{j,\text{ing}}$ i $J_{j,\text{inh}}$ – predstavlja odgovarajući unos ingestijom i inhalacijom radionuklida j (Bq).

Članak 73.
(Metodologija)

Procjena ekspozicije profesionalno izloženih osoba i stanovništva obavlja se na temelju rezultata kontrole vanjske i unutarnje ekspozicije, po Metodologiji mjerenja i procjene ekspozicije koja je data u Aneksu 5 ovoga pravilnika.

DIO OSMI – PRIJELAZNE I ZAVRŠNE ODREDBE

Članak 74.
(Priznavanje kvalifikacija eksperta za zaštitu od zračenja)

Agencija formira povjerenstvo koje ima zadatak da sačini kriterije za procjenu kvalificiranosti osoba za obavljanje poslova eksperta za zaštitu od zračenja iz članka 34 ovoga pravilnika, do donošenja propisa kojima će biti regulirano priznavanje kvalifikacija eksperta za zaštitu od zračenja.

Članak 75.
(Usklađivanje propisa)

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

Članak 76.
(Odgovornost za nepoštivanje odredbi Pravilnika)

Svako nepoštivanje odredbi ovoga pravilnika sankcionira se sukladno odredbama o kaznama Zakona o radijacijskoj i nuklearnoj sigurnosti u Bosni i Hercegovini ("Službeni glasnik BiH", broj 88/07).

Članak 77.
(Stupanje na snagu)

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

RAVNATELJ

Emir Dizdarević

Broj: 01-02-1103/11
Sarajevo, 15.12.2011. godine

ANEKS 1. Procjena doza uslijed vanjske ekspozicije

Vrijednosti težinskog faktora zračenja w_R zavisi od vrste i kvalitete vanjskog polja zračenja i od kvalitete zračenja kojeg emitira radionuklid koji se nalazi unutar tijela.

Tablica 1: Težinski faktori zračenja w_R

Vrste zračenja	Težinski faktori zračenja w_R
Fotoni, sve energije	1
Elektroni i mioni	1
Protoni i naelektrisani pioni	2
Alfa-čestice, fisioni fragmenti, teški ioni	20
Neutroni	Kontinuirana funkcija energije neutrona

Kontinuirana funkcija energije neutrona je:

$$w_R = \begin{cases} 2.5 + 18.2 e^{-\frac{[\ln(E_n)]^2}{6}}, & E_n < 1 \text{ MeV} \\ 5.0 + 17.0 e^{-\frac{[\ln(2 E_n)]^2}{6}}, & 1 \text{ MeV} \leq E_n \leq 50 \text{ MeV} \\ 2.5 + 3.25 e^{-\frac{[\ln(0.04 E_n)]^2}{6}}, & E_n > 50 \text{ MeV} \end{cases}$$

gdje je E_n energija neutrona u MeV.

Tablica 2: Odnos između faktora kvalitete $Q(L)$ i linearnog transfera energije L

Linearni transfer energije L u vodi (keV μm^{-1})	$Q(L)$
< 10	1
10-100	0,32 $L^{-2,2}$
>100	$300/\sqrt{L}$

Tablica 3: Vrijednosti težinskih faktora tkiva ili organa, w_T

Tkivo ili organ	w_T	$\sum w_T$
Koštana srž (crvena), debelo crijevo, pluća, želudac, dojka, ostala tkiva ili organi*	0,12	0,72
Gonade	0,08	0,08
Mokraćni mjehur, jednjak, jetra, štitna žlijezda	0,04	0,16
Površina kosti, mozak, pljuvačne žlijezde, koža	0,01	0,04
	Ukupno	1,00

*Ostala tkiva ili organi: nadbubrežna žlijezda, izvantorakalna (ET) regija, žuč, srce, bubrezi, limfni čvorovi, mišić, oralna sluznica, pankreas, prostata, tanko crijevo, slezena, timus, maternica/grlič maternice

ANEKS 2. Operativne veličine za vanjsku ekspoziciju

Operativne veličine za vanjsku ekspoziciju koriste se za zaštitu od zračenja u individualnom monitoringu i monitoringu prostora.

2.1 Individualni monitoring:

- Personalni dozni ekvivalent $H_p(d)$
- d : dubina u tijelu u mm

2.2 Monitoring prostora

- Prostorni dozni ekvivalent $H^*(d)$
- Usmjereni dozni ekvivalent $H'(d, \Omega)$
- d : dubina u mm ispod površine sfere ICRU
- Ω : Upadni kut

Za jako prodorna zračenja preporučuje se dubina od 10 mm, dok se za slabije prodorna zračenje preporučuje dubina od 0,07 mm za kožu i 3 mm za očnu leću.

ANEKS 3. Procjena doze uslijed unutarnje ekspozicije

3.1 U ovom pravilniku za granice doza se primjenjuje zbir odgovarajućih doza od vanjske ekspozicije u određenom razdoblju i odgovarajuće očekivane doze za 50 (pedeset) godina (i 70 /sedamdeset/ godina za djecu) izvedene iz unosa koji se desio u istom razdoblju.

3.2 Izuzimajući produkte raspada radona i torona, vrijednosti očekivane efektivne doze po jedinici unosa ingestijom i inhalacijom vezano za stanovništvo u cjelini, kao i osobe na obuci, učenike i studente starosti između šesnaest i osamnaest godina date su u Modelu za procjenu efektivne doze.

3.3 Izuzimajući produkte raspada radona i torona, vrijednosti očekivane efektivne doze po jedinici unosa ingestijom i inhalacijom vezano za profesionalno izložene osobe, osobe na obuci, učenike i studente starosti veće od osamnaest godina date su u Modelu za procjenu efektivne doze.

3.4 Za produkte raspada radona i torona konverzioni faktori za efektivnu dozu po ekspoziciji moguće alfa-energije ($\text{Sv} / (\text{J h m}^{-3})$) su:

- Radon (^{222}Rn) na radnom mjestu: 1,4
- Toron (^{220}Rn) na radnom mjestu: 0,5

Moguća alfa-energija (produkata raspada radona i torona) je ukupna alfa-energija konačno emitirana kroz raspad radona i torona do olova Pb-210 za radon i stabilnog olova Pb-208 za toron. Jedinica za energiju alfa-čestica je 1 džul (J). U slučaju ekspozicije specifičnoj koncentraciji u određenom razdoblju, jedinica je J h m^{-3} .

ANEKS 4. Kriteriji za odgovor na izvanredne događaje

Tablica 4: Sustav zaštitnih akcija kod izvanrednih događaja i drugih mjera odgovora

Vrste mogućih posljedica po zdravlje	Temelj za primjenu zaštitnih akcija	
	Predviđena doza	Primljena doza
Teški deterministički efekti ^a	Primjena hitnih zaštitnih akcija predostrožnosti u cilju sprječavanja teških determinističkih efekata	Druge akcije odgovora ^b za tretiranje i upravljanje teškim determinističkim efektima
Porast stohastičkih efekata	Primjena hitnih zaštitnih akcija i otpočinjanje ranih zaštitnih akcija ^c u cilju smanjenja rizika od stohastičkih efekata	Druge zaštitne akcije ^d za rano otkrivanje i učinkovito upravljanje stohastičkim efektima

^a Opći kriteriji su uspostavljeni na razinama doza koje su blizu praga doze za teške determinističke efekte.

^b Takve akcije uključuju hitne medicinske pretrage, konzultacije i tretman, kontrolu kontaminacije, dekontaminaciju gdje je to moguće, registraciju za dugotrajni zdravstveni monitoring i psihološko savjetovanje.

^c Takve akcije uključuju mjere izmještanja i dugoročnu zabranu konzumiranja kontaminirane hrane.

^d Takve akcije uključuju skrining zasnovan na pojedinačnim dozama za specifične organe, uzimajući u obzir potrebu za registraciju u cilju dalje zdravstvene kontrole i savjetovanja.

Tablica 5: Opći kriteriji određivanja akutnih doza za koje se očekuje poduzimanje zaštitnih mjera i drugih mjera odgovora pod bilo kojim okolnostima da bi se izbjegli ili minimizirali značajni deterministički efekti

Kriteriji		Zaštitne mjere i druge mjere odgovora
Akutna vanjska ekspozicija (<10 sati)		
AD _{koštana srž} AD _{fetus} AD _{tkivo} ^a AD _{koža} ^b	1 Gy 0,1 Gy 25 Gy na 0,5 cm ² 10 Gy na 100 cm ²	Ako se doza predviđa: – Odmah poduzeti hitne zaštitne mjere (i pod otežanim uvjetima) da bi doze ostale ispod kriterija – Obavijestiti javnost i poslati upozorenja – Provesti hitnu dekontaminaciju
Unutarnja ekspozicija od akutnog unosa (Δ=30 dana)		
AD(Δ) _{koštana srž} AD(Δ) _{štita žlijezda} AD(Δ) _{pluća} AD(Δ) _{debelo crijevo} AD(Δ') _{fetus} ^d	0,2 Gy za radionuklide sa Z≥90 2 Gy za radionuklide sa Z≤89 2 Gy 30 Gy 20 Gy 0,1 Gy	Ako je doza primljena: – Odmah provesti medicinska ispitivanja, konzultacije i indicirati medicinski tretman – Provesti kontrolu kontaminacije – Odmah provesti dekontaminaciju ^c (ako je moguće)

		<ul style="list-style-type: none"> – Prijaviti eksponirane pojedince za dalje praćenje zdravstvenog stanja – Osigurati sveobuhvatno psihološko savjetovanje
--	--	---

Napomena: $AD_{\text{koštana srž}}$ predstavlja produkt faktora relativne biološke efektivnosti RBE i apsorbirane doze, usrednjene po vrsti zračenja, organa ili tkiva (npr. koštane srži, pluća, tankog crijeva, gonada, štitne žlijezde) i leće oka od vanjske ekspozicije uniformnom polju jako prodornog zračenja; $AD(\Delta)$ predstavlja RBE usrednjenu apsorbiranu dozu isporučenu tijekom vremenskog razdoblja Δ unosom koji će rezultirati značajnim determinističkim efektima kod 5% izloženih pojedinaca (vrijednosti faktora RBE date u publikaciji IAEA "Safety Standards No. GSG-2: Criteria for Use in Preparedness and Response for a Nuclear or Radiological Emergency", u tablici 6 na stranici 25).

^a Doza isporučena na 100 cm^2 na dubini 0,5 cm, tkivima ispod površine tijela uslijed bliskog kontakta sa radioaktivnim izvorom (npr. nošenje izvora u ruci ili u džepu).

^b Doza na 100 cm^2 dermisa (struktura kože na dubini 0,4 mm ispod površine tijela).

^c Dekorporacija je biološki proces uklanjanja radionuklida iz tijela čovjeka pomoću kemijskih i bioloških agenasa.

^d Ovdje Δ označava vrijeme razvoja fetusa u maternici.

Tablica 6: Opći kriteriji određivanja zaštitnih mjera i drugih mjera odgovora kod izvanrednih događaja da bi se smanjio rizik od stohastičkih efekata

Kriteriji		Zaštitne mjere i druge mjere odgovora
Ako se predviđa doza veća od sljedećih kriterija, hitno poduzeti zaštitne mjere i druge mjere odgovora		
$H_{\text{štitna žlijezda}}$	50 mSv u prvih 7 dana	Blokiranje štitne žlijezde jodom
E	100 mSv u prvih 7 dana	Uspostavljanje skloništa, evakuacija, dekontaminacija, zabrana konzumiranja hrane, mlijeka i vode, kontrola kontaminacije
H_{fetus}	100 mSv u prvih 7 dana	
Ako se predviđa doza veća od sljedećih kriterija, poduzeti zaštitne mjere i druge mjere odgovora		
E	100 mSv po godini	Privremena evakuacija, dekontaminacija, zamjena hrane, mlijeka i vode
H_{fetus}	100 mSv tijekom cijele trudnoće	
Ako primljena doza prelazi sljedeće kriterije, poduzeti dugotrajne medicinske mjere otkrivanja i učinkovitog tretmana štetnih učinaka po zdravlje uslijed ekspozicije zračenju		
E	100 mSv u jednom mjesecu	Obavljati skrining organa osjetljivih na zračenje u skladu sa primljenom dozom kao temelj za dalje praćenje zdravstvenog stanja, savjetovanje
H_{fetus}	100 mSv tijekom cijele trudnoće	Osigurati pojedinačna savjetovanja da bi pojedinac donio odluku na temelju činjeničnog stanja

Napomena: E – efektivna doza, H_T – ekvivalentna doza tkiva ili organa T

Tablica 7: Akcijske razine brzine ekvivalentne doze za dugotrajne ekspozicije

Organ ili tkivo	Brzina ekvivalentne doze (Sv god ⁻¹)
Gonade	0,2
Očna leća	0,1
Koštana srž	0,4

Tablica 8: Polumjeri ograničenog područja u radiološkim ili nuklearnim izvanrednim događajima

Izvanredni događaj	Polupromjer ograničenog područja
<i>Na otvorenom terenu</i>	
Nezaštićen ili oštećen potencijalno opasan izvor	30 m oko izvora
Veliko prosipanje potencijalno opasnog izvora	100 m oko izvora
Požar, eksplozija ili dim iz opasnog izvora	300 m
Potencijalna bomba (RDD), eksplodirana ili neeksplodirana	400 m ili više da bi se zaštitilo od eventualne eksplozije
Konvencionalna eksplozija (bez nuklearne lančane reakcije) ili požar nuklearnog oružja	1000 m
<i>U zatvorenom području</i>	
Oštećenje, gubitak zaštite ili prosipanje potencijalno opasnog izvora	Pogođena prostorija i okolne prostorije, uključujući kat iznad i ispod
Požar ili drugi događaj sa potencijalno opasnim izvorom koji može proširiti radioaktivni materijal kroz zgradu (npr. kroz ventilacijski sustav)	Kompletna zgrada i odgovarajuća udaljenost od zgrade prema gornjoj tablici
<i>Povećanje brzine doze u zraku na temelju monitoringa životnog okoliša</i>	
OIL1 i OIL2 iz tablice 9	Područje gdje su mjerene OIL vrijednosti

Tablica 9: Preporučene vrijednosti operativnih interventnih razina (OIL) za terenska mjerenja

OIL	OIL vrijednost	Mjere odgovora ako su OIL vrijednosti premašene
<i>Mjerenja u životnom okolišu</i>		
OIL 1	Gama-zračenje: 1000 μ Sv/h na udaljenosti 1 m od površine ili izvora Mjerena površinska kontaminacija od 2000 beta-čestica po sekundi ^e Mjerena površinska kontaminacija od 50 alfa-čestica po sekundi ^f	<ul style="list-style-type: none"> – Odmah izvršiti evakuaciju ili osigurati odgovarajuće sklonište^a – Osigurati dekontaminaciju evakuiranih osoba – Smanjiti nepažljivu ingestiju^c – Obustaviti konzumaciju lokalnih proizvoda^d, uporabu kišnice i mlijeka životinja koje pasu u kontaminiranom području – Voditi evidenciju evakuiranih osoba i

		<p>osigurati im zdravstveni pregled</p> <ul style="list-style-type: none"> – Ako je osoba rukovala izvorom čija je brzina doze veća od 1000 $\mu\text{Sv/h}$ na 1 m^e, odmah osigurati zdravstveni pregled
OIL 2	<p>Gama-zračenje: 100 $\mu\text{Sv/h}$ na udaljenosti 1 m od površine ili izvora</p> <p>Mjerena površinska kontaminacija od 200 beta-čestica po sekundi^f</p> <p>Mjerena površinska kontaminacija od 10 alfa-čestica po sekundi^f</p>	<ul style="list-style-type: none"> – Obustaviti konzumaciju lokalnih proizvoda, uporabu kišnice i mlijeka životinja koje pasu u kontaminiranom području sve dok se ne obavi skrining i procjena razine kontaminacije pomoću OIL 5 i OIL 6 – Privremeno evakuirati osobe koje žive u području, prije evakuacije smanjiti nepažljivu ingestiju, evidentirati i procijeniti doze onih koji su u području da bi se ustanovilo da li je potreban zdravstveni skrining, privremena evakuacija osoba iz područja sa najvećom potencijalno ekspozicijom treba početi u roku par dana – Ako je osoba rukovala izvorom čija je brzina doze veća od 100 $\mu\text{Sv/h}$ na 1 m^e, osigurati zdravstveni pregled i evaluaciju; ako je trudnica rukovala takvim izvorom, odmah treba osigurati medicinsku evaluaciju i procjenu primljene doze
OIL 3	<p>Gama-zračenje: 1 $\mu\text{Sv/h}$ na udaljenosti 1 m od površine</p> <p>Mjerena površinska kontaminacija od 20 beta-čestica po sekundi^{f,i}</p> <p>Mjerena površinska kontaminacija od 2 alfa-čestice po sekundi^{f,i}</p>	<ul style="list-style-type: none"> – Obustaviti konzumaciju neesencijalnih^g lokalnih proizvoda, uporabu kišnice i mlijeka životinja^h koje pasu u kontaminiranom području sve dok se ne obavi skrining i procjena razine kontaminacije pomoću OIL 5 i OIL 6 – Obavljati skrining lokalnih proizvoda, kišnice i mlijeka životinja^h koje pasu u kontaminiranom području do najmanje 10 udaljenosti na kojoj su premašene vrijednosti OIL 3 i obavljati procjenu uzoraka pomoću OIL 5 i OIL 6 – Razmotriti podjelu joda za blokiranje štitne žlijezde^j ako nije odmah dostupna zamjena za esencijalne^g lokalne proizvode ili mlijeko – Procijeniti doze onih koji su konzumirali hranu, mlijeko ili kišnicu iz područja u kojima su mjere odgovora bile na snazi da bi se ustanovilo da li je potreban zdravstveni skrining
OIL 4	<p>Gama-zračenje: 1 $\mu\text{Sv/h}$ na udaljenosti 10 cm od kože</p> <p>Mjerena površinska kontaminacija</p>	<ul style="list-style-type: none"> – Osigurati dekontaminaciju kože i smanjiti nepažljivu ingestiju – Evidentirati osobe i osigurati zdravstveni

kože od 1000 beta-čestica po sekundi ^f Mjerena površinska kontaminacija kože od 50 alfa-čestica po sekundi ^f	pregled
---	---------

^a Unutar zatvorenih prostora i dovoljno daleko od zidova i prozora

^c Savjetovati evakuiranim osobama da ne piju, jedu ili puše, te da ne približavaju ruke ustima dok ih dobro ne operu.

^d Lokalni proizvod je hrana uzgojena na otvorenim površinama koja može biti direktno kontaminirana i koja se konzumira u razdoblju od par tjedana (npr. povrće).

^e Ovaj kriterij se primjenjuje samo na opasne zatvorene izvore i ne treba se provjeravati tijekom same izvanredne situacije.

^f Mjerenje obavljeno kvalitetnim monitorom kontaminacije korištenjem dobre prakse.

^g Zabrana konzumiranja esencijalne hrane može dovesti do ozbiljnih zdravstvenih problema te se zabranjuje konzumacija esencijalne hrane samo ako postoji zamjenska hrana.

^h Koristiti 10% od OIL 3 vrijednosti za male životinje (npr. koze).

ⁱ Do depozicije prirodnih kratkoživućih radonovih potomaka (NORM) može doći uslijed padanja kiše, što može povećati broj alfa i beta čestica po sekundi i preko pet puta u odnosu na tipično prirodno zračenje. Spomenute čestice se ne trebaju miješati sa česticama koje nastaju uslijed izvanrednog događaja. Nakon prestanka kiše radonovi potomci se brzo raspadaju te nakon nekoliko sati ostaje samo tipično prirodno zračenje.

^j Samo za nekoliko dana i samo ako nije dostupna zamjenska hrana.

Tablica 10: Preporučene OIL vrijednosti skrininga hrane, mlijeka i vode pri laboratorijskim analizama

OIL	OIL vrijednosti	Mjere odgovora ako su OIL vrijednosti premašene
OIL 5	Ukupna beta 100 Bq/kg ili Ukupna alfa 5 Bq/kg	Iznad OIL 5: procjena pomoću OIL 6 Ispod OIL 5: sigurno konzumiranje tijekom izvanredne situacije

Tablica 11: Preporučene specifične OIL vrijednosti za radionuklide u hrani, mlijeku i vodi pri laboratorijskim analizama

Radionuklid	OIL 6 (Bq/kg)
Cs-137	2000
Sr-90	200
I-131	3000

Za ostale radionuklide su specifične OIL vrijednosti date u publikaciji IAEA "Safety Standards No. GSG-2: Criteria for Use in Preparedness and Response for a Nuclear or Radiological Emergency", u tablici 10 na stranicama od 41 do 49.

Tablica 12: Ograničenja doza za profesionalno izložene osobe koje sudjeluju u intervencijama kod radioloških i nuklearnih izvanrednih događaja

Zadatci	Ograničenje doza^a
Spašavanje života	$H_p(10) < 500 \text{ mSv}$ Ovo ograničenje može biti i veće pod uvjetom da je očekivana korist akcije jasno veća za druge od rizika za zdravlje profesionalno izložene osobe, i pod uvjetom da profesionalno izložena osoba dragovoljno i svjesno obavlja takve akcije.
Sprječavanje značajnih determinističkih efekata i akcije sprječavanja razvoja katastrofalnih uvjeta koji bi značajno utjecali na ljude i životni okoliš	$H_p(10) < 500 \text{ mSv}$
Sprječavanje velikih kolektivnih doza	$H_p(10) < 100 \text{ mSv}$

^a Ova ograničenja doza vrijede samo za vanjsku ekspoziciju prodornom zračenju. Doze od drugih vrsta zračenja, kao i od posljedica kontaminacije, moraju biti spriječene na svaki mogući način. Ukoliko to nije moguće, efektivna doza i ekvivalentne doze za organe moraju biti limitirane tako da je rizik za radnika jednak odgovarajućem riziku iz ove tablice.

ANEKS 5. Metodologija mjerenja i procjene ekspozicije

5.1. Mjerenja i procjena ekspozicije profesionalno izloženih osoba

5.1.1 Dijagnostička radiologija

- Ekspozicija profesionalno izloženih osobe koje rade sa dijagnostičkim rendgen uređajima procjenjuje se za uvjete snimanja i prosvjetljavanja najčešće korištenih pretraga.
- Prilikom mjerenja se vrijeme trajanja ekspozicije mora uskladiti sa vremenom odgovora mjernog instrumenta.
- Moraju se koristiti fantomi čije dimenzije (visina x duljina x širina) i sastav trebaju biti sljedeći:
 - Za dijagnostičke postupke: vodeni fantom ili fantom od pleksiglasa dimenzija 20 cm x 30 cm x 30 cm,
 - Za mamografiju: fantom od pleksiglasa dimenzija 4,5 cm x 24 cm x 18 cm,
 - Za snimanje zuba: vodeni fantom cilindričnog oblika zapremine 5 litara i promjera 15 cm,
 - Za kompjutersku tomografiju: fantom od pleksiglasa, u obliku cilindra promjera 32 cm i duljine 16 cm.
- Procjena ekspozicije profesionalno izloženih osoba zasniva se na mjerenjima apsorbirane doze ili brzine apsorbirane doze u zraku na mjestu gdje se nalazi profesionalno izložena osoba (glava, grudi, gonade, šake) koja se rade za uvjete snimanja i prosvjetljavanja kod najčešće korištenih pretraga.
- Procjena ekspozicije profesionalno izloženih osoba i drugih osoba koje se nalaze u susjednim prostorijama, pacijenata u čekaonici i kabini za presvlačenje provodi se pod radnim uvjetima najčešće korištenih pretraga na udaljenosti jedan metar od površine zida, vrata ili prozora.
- Na temelju izvršenih mjerenja i broja dijagnostičkih postupaka koje profesionalno izložene osobe obave u toku godine određuje se vrijednost apsorbirane doze u zraku na njihovom radnom mjestu. Dobivena vrijednost se uspoređuje sa odgovarajućim podacima individualnog monitoringa.

5.1.2 Nuklearna medicina

Procjena ekspozicije profesionalno izloženih osoba u nuklearnoj medicini obavlja se na temelju rezultata mjerenja razine kontaminacije i razine vanjske ekspozicije u radnoj sredini u svim radnim procesima na mjestima gdje je osoba najviše izložena zračenju, uzimajući u obzir brzinu doze i vrijeme ekspozicije. Dobivena vrijednost za godišnju efektivnu dozu uspoređuje se sa odgovarajućim podacima individualnog monitoringa.

5.1.3 Radioterapija

Procjena ekspozicije profesionalno izloženih osoba u radioterapiji obavlja se na temelju rezultata mjerenja razine vanjske ekspozicije u radnoj sredini u svim radnim procesima na

mjestima gdje je osoba najviše izložena zračenju, uzimajući u obzir brzinu doze i vrijeme ekspozicije. Dobivena vrijednost za godišnju efektivnu dozu uspoređuje se sa odgovarajućim podacima individualnog monitoringa.

5.1.4 Industrijska radiografija

Procjena ekspozicije profesionalno izloženih osoba vrši se na temelju:

- Mjerenja brzine doze na mjestima gdje te osobe mogu boraviti u toku provedbe radiografije, i to pod uvjetima prosječne aktivnosti radioaktivnog izvora, ili prosječne vrijednosti anodnog napona i jačine struje industrijskog rendgen aparata, pod uvjetima najčešće korištenih radiografskih ispitivanja,
- Podataka o vremenu boravka profesionalno izloženih osoba na tim mjestima,
- Dobiveni rezultati se uspoređuju sa rezultatima individualnog monitoringa.

5.1.5 Ostale nemedicinske primjene izvora

- Ekspozicija profesionalno izloženih osoba koje rade sa zatvorenim izvorima u industriji, poljoprivredi, rudarstvu, geologiji, istraživanju, obrazovanju i drugim nemedicinskim primjenama procjenjuje se na temelju:
 - Mjerenja brzine doze na mjestima gdje osobe mogu boraviti u toku rada uređaja, koja se vrše pri uvjetima otvorenog i zatvorenog korisnog snopa zračenja,
 - Podataka o vremenu boravka osoba na tim mjestima.
- Dobiveni rezultati se uspoređuju sa rezultatima individualnog monitoringa.

5.2. Mjerenja i procjena ekspozicije stanovništva

5.2.1 Gromobrani sa ugrađenim radioaktivnim izotopom i ionizirajući detektori dima

Procjena ekspozicije pojedinaca iz stanovništva od gromobrana sa ugrađenim radioaktivnim izotopom i ionizirajućih detektora dima vrši se na temelju:

- Mjerenja brzine doze u okolini tih uređaja, na mjestima gdje pojedinci iz stanovništva mogu boraviti,
- Podataka o prosječnom vremenu zadržavanja pojedinaca iz stanovništva na tim mjestima.