BOSNA I HERCEGOVINA
Državna regulatorna/regulativna agencija za radijacijsku i nuklearnu sigurnost

БОСНА И ХЕРЦЕГОВИНА
Државна регулаторна агенција за радијациону и нуклеарну безбједност

State Regulatory Agency for Radiation and Nuclear Safety

IZVJEŠTAJ
O STANJU RADIJACIJSKE I NUKLEARNE SIGURNOSTI
U BOSNI I HERCEGOVINI

Sarajevo, april 2013. godine

Sarajevo, Hamdije Čemerlića 2; tel: +387 33 726 300; fax: +387 33 726 301
Сарајево, Хамдије Чемерлића 2; тел: +387 33 726 300; факс: +387 33 726 301

Sadržaj

1. UVOD 4
2. RAD AGENCIJE 6
2.1 Normativne aktivnosti 6
2.2 Registar izvora zračenja 9
2.3 Autorizacija djelatnosti 12
2.4 Inspekcijski nadzor 14
2.5 Informacioni sistem 16
2.6 Ljudski i materijalni resursi 17
3. ZAŠTITA PROFESIONALNO IZLOŽENIH LICA OD ZRAČENJA 18
3.1 Personalna dozimetrijska kontrola profesionalno izloženih lica 18
3.2 Zdravstvena kontrola izloženih radnika 20
4. KONTROLA IZVORA ZRAČENJA U BOSNI I HERCEGOVINI 21
5. ZAŠTITA OD ZRAČENJA U MEDICINI 25
6. ZAŠTITA STANOVNIŠTVA I ŽIVOTNE SREDINE OD ZRAČENJA 26
6.1 Monitoring radioaktivnosti u životnoj sredini 27
6.2 Automatski *on-line* sistem 28
7. UPRAVLJANJE RADOAKTIVNIM OTPADOM 30
8. IZVORI NEPOZNATOG VLASNIKA 31
8.1 Incidenti sa izvorima nepoznatog vlasnika u BiH 32
8.2 Postupci po otkrivanju izvora nepoznatog vlasnika 32
8.3 Međunarodne obaveze u vezi nedozvoljenog prometa 33
8.4 Incidenti sa nuklearnim i radioaktivnim materijalima na granici 33
8.5 Sprečavanje nedozvoljenog prometa nuklearnih i radioaktivnih materijala 34
9. PRIPREMLJENOST I ODGOVOR NA RADIJACIJSKE VANREDNE DOGAĐAJE 34
9.1 Plan zaštite stanovništva u slučaju radijacijskog vanrednog događaja 35
9.2 Kategorizacija radijacijskih prijetnji 36
9.3 Međunarodni pravni instrumenti u vezi radijacijskih vanrednih događaja 36
10. MEĐUNARODNA SARADNJA 37
10.1 Bilateralna saradnja 37
10.2 Saradnja sa Međunarodnom agencijom za atomsku energiju (IAEA) 38
10.3 Saradnja sa Evropskom unijom 40

11. OBUKA I OBRAZOVANJE 41
12. MEĐUNARODNE OBAVEZE BOSNE I HERCEGOVINE 42
12.1 Obaveze koje proizlaze iz Ugovora o neširenju nuklearnog oružja (NPT) 42
12.2 Obaveze koje proizlaze iz Konvencije o nuklearnoj sigurnosti (CNS) 44
12.3 Obaveze koje proizlaze iz drugih konvencija i sporazuma 46
13. ZAKLJUČAK 46
Lista skraćenica 48
Lista tabela 48
Lista slika 48

1. UVOD

Izvještaj o stanju radijacijske i nuklearne sigurnosti u Bosni i Hercegovini je pripremljen na osnovu člana 9. stav (2) Zakona o radijacijskoj i nuklearnoj sigurnosti u Bosni i Hercegovini („Službeni glasnik BiH“, broj 88/07).

Radioaktivnost i jonizirajuće zračenje čine prirodni fenomen prisutan u svakodnevnom životu. U savremenom životu jonizirajuće zračenje se koristi u mnogim djelatnostima: u zdravstvenim ustanovama za radioterapijske i radiodijagnostičke tretmane; u industriji za ispitivanja bez razaranja i mjerno-procesnoj tehnici, u nuklearnim elektranama za dobijanje energije; u istraživanju za ispitivanja radioaktivnim markerima itd.

Korištenje jonizirajućeg zračenja podrazumijeva dodatnu izloženost zračenju iz vještačkih izvora zračenja, uz stalnu izloženost prirodnim izvorima zračenja, te je povezano sa određenim rizicima po zdravlje ljudi i životnu sredinu. Stoga se strogo definišu uslovi korištenja izvora jonizirajućeg zračenja, što podrazumijeva procjenu radijacijske sigurnosti i kontrolu korištenja izvora jonizirajućeg zračenja i preventivno djelovanje na eventualne neželjene događaje sa izvorima jonizirajućih zračenja. Zaštita života i zdravlja ljudi kao i životne sredine od štetnog djelovanja jonizirajućeg zračenja je veoma važna aktivnost, koja zahtijeva dobro osmišljen plan i akcije, kako bi se obezbijedili svi potrebni organizacijski, ljudski i finansijski resursi i infrastruktura za sigurno i bezbjedno upravljanje izvorima jonizirajućeg zračenja.

U novembru 2007. godine stupio je na snagu Zakon o radijacijskoj i nuklearnoj sigurnosti u Bosni i Hercegovini (u daljem tekstu: Zakon). Ovim zakonom uspostavljen je opći okvir sistema kontrole nad izvorima jonizirajućeg zračenja, zaštita ljudi, sadašnje i budućih generacija, kao i životne sredine od ekspozicije ili potencijalne ekspozicije jonizirajućem zračenju. Detaljnije regulisanje ove oblasti ostavljeno je da se propiše podzakonskim aktima iz oblasti radijacijske i nuklearne sigurnosti koje donosi Državna regulatorna agencija za radijacijsku i nuklearnu sigurnost (u daljem tekstu: Agencija).

Prema članu 2. Zakona, cilj Zakona je obezbjeđivanje zaštite od jonizirajućeg zračenja, radijacijske i nuklearne sigurnosti građana Bosne i Hercegovine kroz:

a) Uspostavljanje i implementiranje sistema koji omogućava razvoj i korištenje izvora jonizirajućeg zračenja u skladu sa zahtjevima za zaštitu zdravlja ljudi.
b) Uspostavljanje i održavanje regulatornog programa za izvore jonizirajućeg zračenja i time obezbjeđivanje kompatibilnosti sa međunarodnim standardima o sigurnosti izvora zračenja i za zaštitu od jonizirajućeg zračenja.
c) Osnivanje državnog regulatornog tijela za radijacijsku i nuklearnu sigurnost sa odgovarajućim nizom funkcija i odgovornosti, te potrebnim resursima za uspostavljanje regulatorne kontrole.

Zakonom je predviđeno osnivanje Agencije, koja je od entitetskih ministarstava zdravstva preuzela sve dotadašnje nadležnosti u oblasti zaštite od zračenja, što je bio rezultat višegodišnjih procesa usaglašavanja zakonodavstva iz područja zaštite od jonizirajućeg zračenja i nuklearne sigurnosti sa važećim međunarodnim standardima, kroz saradnju sa Međunarodnom agencijom za atomsku energiju (IAEA) i Evropskom unijom (EU).

Nakon objavljivanja Zakona, kao prvog najvažnijeg koraka u uspostavljanju sistema zaštite od zračenja, prošle su skoro dvije godine dok Agencija nije postala potpuno operativna. Osnovni razlog je kašnjenje u imenovanju rukovodstva Agencije, s obzirom da se radi o veoma specifičnoj oblasti koja zahtijeva posebna znanja i vještine. Krajem 2009. godine, odnosno nakon provođenja „Sporazuma o preuzimanju opreme, arhive, dokumentacije i zaposlenih entitetskih regulatornih tijela za zaštitu od zračenja i inspektorata u Državnu regulatornu agenciju za radijacijsku i nuklearnu sigurnost“, kao i izborom direkora i zamjenika direktora, Agencija je otpočela sa ispunjavanjem Zakonom predviđenih obaveza.

Najveći izazov i prvi zadatak koji je stajao pred Agencijom po njenom formiranju bila je izrada pravne regulative u oblasti radijacijske i nuklearne sigurnosti i njeno usklađivanje sa međunarodnim standardima koje je uspostavila IAEA, te usklađivanje sa direktivama EURATOM-a. Pored usklađivanja regulative sa međunarodnim standardima, sa druge strane postojala je i potreba da pravna regulativa bude prilagođena realnosti u kojoj se trenutno nalazi Bosna i Hercegovina.

Izradom propisa kojima se uređuje proces izdavanja licenci za posjedovanje i korištenje izvora jonizirajućih zračenja i licenci za promet radioaktivnih izvora postavljeni su temelji sistemu koji omogućava razvoj i korištenje izvora jonizirajućeg zračenja u skladu sa zahtjevima za zaštitu zdravlja ljudi i okoline od štetnih utjecaja koje jonizirajuće zračenje može imati.

Posebno je značajna pravna regulativa koja definiše zaštitu od zračenja cjelokupnog stanovništva kao i profesionalno izloženih lica, te koja definiše zaštitu od zračenja u medicini, kontrolu izvora jonizirajućih zračenja visoke aktivnosti i izvora nepoznatog vlasnika, siguran transport radioaktivnih materijala i dr.

Pored izrade pravne regulative, u periodu od osnivanja je pred Agencijom bio još jedan veliki izazov koji se odnosio na uspostavljanje i vođenje Državnog registra izvora jonizirajućeg zračenja i lica izloženih jonizirajućem zračenju, kao i izdatih dozvola. Ova značajna aktivnost Agencije provedena je kroz prikupljanje i obradu informacija preko informacionog sistema RAIS (Regulatory Authority Information System – Informacioni sistem regulatornog organa), koji je uspostavljen uz podršku IAEA. Ovaj sistem je razvila IAEA u cilju pomoći državama članicama u provođenju njihovih regulatornih aktivnosti, u skladu sa „Osnovnim standardima sigurnosti izvora jonizirajućeg zračenja“ (Basic Safety Standards – BSS).

Imajući u vidu da je Zakonom Agencija ovlaštena da daje mišljenja i preporuke za pristupanje međunarodnim konvencijama, kao i preporuke za usvajanje drugih međunarodnih dokumenata u oblasti radijacijske i nuklearne sigurnosti, te da provodi obaveze koje je Bosna i Hercegovina preuzela prema međunarodnim konvencijama i bilateralnim sporazumima iz ove oblasti, to je bila jedna od važnijih aktivnosti Agencije u periodu od njenog osnivanja. Bosna i Hercegovina je u ovom periodu postala ugovornica najznačajnijih međunarodnih pravnih instrumenata.

U septembru 2012. godine Bosna i Hercegovina je pristupila i Međunarodnom nuklearnom informacionom sistemu (International Nuclear Information System – INIS)

u okviru IAEA. INIS predstavlja trenutno najveću bazu podataka u vezi nuklearne nauke i tehnologije, koja je sad dostupna i stručnjacima iz Bosne i Hercegovine.

Jedan od osnovnih zadataka Agencije je takođe u prethodnom periodu bio definisanje politike i principa u oblasti radijacijske i nuklearne sigurnosti, kao osnove za njene regulatorne akcije. S tim u vezi, Agencija je izradila prijedlog dokumenta pod nazivom „Politika o sigurnosti izvora jonizirajućeg zračenja u Bosni i Hercegovini“, kojeg je Vijeće ministara BiH usvojilo na sjednici održanoj u junu 2012. godine. Ovaj dokument zasnovan je na najvišim međunarodnim standardima iz ove oblasti.

Osim redovnih aktivnosti, Državna regulatorna agencija za radijacijsku i nuklearnu sigurnost provodi i razvojne projekte iz područja zaštite od zračenja i nuklearne sigurnosti. Ovi projekti se prvenstveno odnose na saradnju sa IAEA, kroz implementaciju projekta tehničke saradnje, ali isto tako kroz implementaciju IPA projekta Evropske komisije, te bilateralnu saradnju sa Ministarstvom SAD za energiju i GTRI (Global Threat Reduction Initiative – Inicijativa za smanjenje globalne prijetnje) i zemljama iz okruženja.

Agencija je redovno izvještavala Vijeće ministara BiH o svom radu. Treba istaći da za pripremu ovog izvještaja o stanju radijacijske i nuklearne sigurnosti u Bosni i Hercegovini nisu korišteni samo podaci Agencije, kao regulatora, već i drugih institucija koje su uključene u infrastrukturu u oblasti zaštite od zračenja i nuklearne sigurnosti Bosne i Hercegovine, što se prvenstveno odnosi na licencirane tehničke servise u oblasti zaštite od zračenja.

Iza Agencije se nalazi period od nekoliko značajnih i uspješnih godina u kojem je uspostavljena sama Agencija i u kojem je uspostavljen sistem koji omogućava razvoj i korištenje izvora jonizirajućeg zračenja, kao i regulatorni proces koji će služiti kao osnova za dalji rad Agencije za kontinuirano unapređenje i ispunjavanje obaveza zbog kojih je Državna regulatorna agencija za radijacijsku i nuklearnu sigurnost i osnovana.

2. RAD AGENCIJE

Zakon o radijacijskoj i nuklearnoj sigurnosti u Bosni i Hercegovini u cjelini daje širi okvir sistema zaštite od zračenja, odnosno radijacijske i nuklearne sigurnosti u Bosni i Hercegovini. Zakonom su ustanovljeni određeni opći principi i definicije, uspostavljena je Agencija i određene su njene funkcije i nadležnosti, a detaljnije uređenje ove oblasti ostavljeno je da se izvrši putem podzakonskih propisa koje donosi Agencija.

2.1 Normativne aktivnosti

Agenciji je Zakonom dato u nadležnost da definiše politiku u oblasti radijacijske i nuklearne sigurnosti, principe sigurnosti i odgovarajuće kriterije kao osnovu za svoje regulatorne postupke. Agencija je u skladu sa tim sačinila dokument „Politika o sigurnosti izvora jonizirajućeg zračenja u Bosni i Hercegovini“. Ovaj dokument je po prijedlogu Agencije donijelo Vijeće ministara BiH 12.6.2012. godine („Službeni glasnik BiH“, broj 55/12). Cilj „Politike o sigurnosti izvora jonizirajućeg zračenja u Bosni i Hercegovini“ je uspostavljanje efikasnog i transparentnog sistema zaštite od zračenja

kojim se osigurava osnova za zaštitu ljudi i životne sredine od štetnih efekata jonizirajućeg zračenja u skladu sa međunarodnim standardima.

Agencija je u skladu sa svojim nadležnostima Vijeću ministara BiH podnijela i „Prijedlog odluke o iznosu taksi za autorizacije“ koje izdaje Državna regulatorna agencija za radijacijsku i nuklearnu sigurnost. Vijeće ministara je donijelo ovu odluku 19.8.2010. godine. O naplati taksi u skladu sa ovom odlukom stara se Agencija, a takse su prihod Budžeta institucija Bosne i Hercegovine.

Od svog osnivanja Agencija je donijela sljedeće podzakonske propise iz svoje nadležnosti:

- Pravilnik o inspekcijskom nadzoru u oblasti radijacijske i nuklearne sigurnosti („Službeni glasnik BiH“, broj 65/10);
- Pravilnik o notifikaciji i autorizaciji djelatnosti sa izvorima jonizirajućeg zračenja („Službeni glasnik BiH“, broj 66/10);
- Pravilnik o uslovima za promet i korištenje izvora jonizirajućeg zračenja („Službeni glasnik BiH“, broj 66/10);
- Pravilnik o zaštiti od jonizirajućeg zračenja kod medicinske ekspozicije („Službeni glasnik BiH“, broj 13/11);
- Odluku o uslovima koje moraju ispunjavati pravna lica za obavljanje djelatnosti tehničkih servisa („Službeni glasnik BiH“, broj 13/11);
- Pravilnik o kategorizaciji radijacijskih prijetnji („Službeni glasnik BiH“, broj 102/11);
- Pravilnik o zaštiti od zračenja kod profesionalne ekspozicije i ekspozicije stanovništva („Službeni glasnik BiH“, broj 102/11);
- Pravilnik o autorizaciji pravnih lica koja obavljaju zdravstvene preglede i načinu obavljanja zdravstvenih pregleda lica profesionalno izloženih jonizirajućem zračenju („Službeni glasnik BiH“, broj 25/12);
- Pravilnik o kontroli zatvorenih radioaktivnih izvora visoke aktivnosti i izvora nepoznatog vlasnika („Službeni glasnik BiH“, broj 62/12);
- Pravilnik o načinu vođenja evidencija pravnih lica koja obavljaju djelatnost sa izvorima jonizirajućih zračenja („Službeni glasnik BiH“, broj 67/12);
- Pravilnik o sigurnosti transporta radioaktivnih materijala („Službeni glasnik BiH“, broj 96/12).

Pravilnikom o inspekcijskom nadzoru u oblasti radijacijske i nuklearne sigurnosti uređen je način i postupak vršenja inspekcijskog nadzora od strane Agencije, odgovornost, ovlaštenja, prava i dužnosti državnih inspektora za radijacijsku i nuklearnu sigurnost, način provođenja inspekcijskog nadzora, vođenje zapisnika i evidencija o izvršenom inspekcijskom nadzoru, kao i druga značajna pitanja u vezi s inspekcijskim nadzorom.

Pravilnikom o notifikaciji i autorizaciji djelatnosti sa izvorima jonizirajućeg zračenja propisan je postupak notifikacije, kao i postupak izdavanja autorizacije za obavljanje djelatnosti sa izvorima jonizirajućeg zračenja kojeg provodi Agencija.

Pravilnikom o uslovima za promet i korištenje izvora jonizirajućeg zračenja propisani su uslovi koje mora ispunjavati prostor u kojem su smješteni ili se koriste izvori zračenja,

tehničke karakteristike koje izvori zračenja moraju posjedovati, kao i druge mjere zaštite od zračenja koje korisnik izvora zračenja mora poduzeti.

Pravilnik o zaštiti od jonizirajućeg zračenja kod medicinske ekspozicije predstavlja transpoziciju Direktive EURATOM/97/43 u regulativu Bosne i Hercegovine. Ovim pravilnikom propisani su osnovni principi zaštite lica od izloženosti jonizirajućem zračenju kod medicinske ekspozicije, odgovornosti i obaveze vlasnika licence, uključujući programe osiguranja kvaliteta, kao i pravila, mjere i organizacija zaštite od zračenja u radiodijagnostici, nuklearnoj medicini i radioterapiji.

Odlukom o uslovima koje moraju ispunjavati pravna lica za obavljanje djelatnosti tehničkih servisa detaljnije se propisuju svi potrebni uslovi koje moraju ispuniti ova pravna lica kako bi mogla obavljati tu djelatnost.

Pravilnik o kategorizaciji radijacijskih prijetnji propisuje kategorije I, II, III, IV i V radijacijskih prijetnji, što predstavlja osnovu za uspostavljanje odgovarajućeg sistema za pripremu i planiranje odgovora na radijacijski vanredni događaj.

Pravilnik o zaštiti od zračenja kod profesionalne ekspozicije i ekspozicije stanovništva predstavlja transpoziciju Direktive EURATOM/96/29. Ovim pravilnikom propisani su principi zaštite od zračenja profesionalno izloženih lica i stanovništva u redovnim i radiološkim ili nuklearnim vanrednim događajima, principi sistema za zaštitu od zračenja, granice doza za profesionalno izložena lica, lica 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 vanrednih događaja i dugotrajnih ekspozicija, kao i druga pitanja od značaja za profesionalnu ekspoziciju i ekspoziciju stanovništva.

Pravilnik o kontroli zatvorenih radioaktivnih izvora visoke aktivnosti i izvora nepoznatog vlasnika predstavlja transpoziciju Direktive EURATOM/2003/122. Ovim pravilnikom propisane su obaveze pravnih lica koja posjeduju zatvorene radioaktivne izvore visoke aktivnosti (u daljem tekstu: izvor visoke aktivnosti), nivoi aktivnosti koji definiraju izvore visoke aktivnosti, obaveze snabdjevača izvora visoke aktivnosti, postupanje sa izvorima nepoznatog vlasnika u slučaju njihove detekcije, obaveze nosilaca autorizacije u vezi s izvorima nepoznatog vlasnika, obaveze pravnih lica koja se bave sakupljanjem metalnog otpada u vezi s detekcijom izvora nepoznatog vlasnika, troškovi u vezi s otkrivanjem izvora nepoznatog vlasnika, kao i druga značajna pitanja u vezi s izvorima visoke aktivnosti i izvorima nepoznatog vlasnika.

Pravilnikom o autorizaciji pravnih lica koja obavljaju zdravstvene preglede i načinu obavljanja zdravstvenih pregleda lica profesionalno izloženih jonizirajućem zračenju propisani su uslovi koje zdravstvene ustanove moraju ispunjavati za obavljanje poslova zdravstvenih pregleda lica profesionalno izloženih jonizirajućem zračenju, lica na obuci, učenika i studenata, kriteriji za utvrđivanje zdravstvenog stanja i radne sposobnosti profesionalno izloženih lica, postupak i rokovi za sve vrste zdravstvenog pregleda, način ocjene radne sposobnosti profesionalno izloženih lica, vođenje i čuvanje zdravstvene dokumentacije, kao i druga pitanja od značaja za zdravstvene preglede profesionalno izloženih lica i lica na obuci, učenika i studenata.

Pravilnik o načinu vođenja evidencija pravnih lica koja obavljaju djelatnost sa izvorima jonizirajućih zračenja propisuje dužnosti vođenja evidencija, vrste evidencija i način vođenja evidencija pravnih lica koja obavljaju ovu djelatnost.

Pravilnikom o sigurnosti transporta radioaktivnih materijala regulisan je siguran transport radioaktivnih materijala koji se uvoze, izvoze ili prevoze na teritoriji Bosne i Hercegovine; mjere koje se poduzimaju za njihov siguran transport; granice aktivnosti radioaktivnih materijala i paketa prilikom transporta; način podjele, pakovanja i označavanja radioaktivnih materijala i paketa prilikom transporta, određivanja transportnog indeksa i kategorije paketa za transport; obaveze učesnika u transportu; način kontrole transporta, kontaminacije i paketa koji propuštaju, te obaveze tokom transporta i skladištenja u tranzitu, kao i druga značajna pitanja u vezi s transportom radioaktivnih materijala.

Osim donošenja gore pomenutih podzakonskih akata, Agencija je u cilju omogućavanja sveukupne radijacijske sigurnosti korisnika izvora jonizirajućeg zračenja, profesionalno izloženih lica, pacijenata i stanovništva izdala i nekoliko vodiča koji nisu pravno obavezujući ali predstavljaju značajne smjernice kod ponašanja svih kategorija lica koja na bilo koji način dolaze u dodir sa izvorima jonizirajućeg zračenja.

Vodič za izradu programa za zaštitu od zračenja u radiodijagnostici i *Vodič za izradu programa za zaštitu od zračenja u stomatološkim ordinacijama* pružaju smjernice korisnicima za izradu pomenutih programa čiji je osnovni cilj radijacijska sigurnost pacijenata i profesionalno izloženih lica.

Vodič za zaštitu od zračenja profesionalno izloženih lica, trudnica i dojilja sačinjen je sa ciljem da se trudnicama i dojiljama daju uputstva i smjernice za obavljanje poslova sa izvorima jonizirajućeg zračenja na siguran način.

Vodič za klasifikaciju kontrolisanih i nadgledanih zona i kategorizaciju profesionalno izloženih lica, učenika, lica na obuci i studenata sačinjen je sa ciljem izdavanja uputstava radi sprečavanja veće ekspozicije zračenju nego što je to predviđeno važećim propisima.

Vodič za postupanje prilikom pronalaska radioaktivnih izvora nepoznatog vlasnika sačinjen je sa ciljem davanja preporuka za mjere radijacijske sigurnosti i zaštite koje su potrebne da se izbjegnu radiološki rizici po zaposlene i okolinu, a koji se vezuju za moguće prisustvo radioaktivnih materijala u metalnom otpadu.

2.2 Registar izvora zračenja

U skladu sa članom 8. Zakona, koji definiše funkcije i nadležnosti Agencije, između ostalog je definisano da Državna regulatorna agencija za radijacijsku i nuklearnu sigurnost uspostavlja i održava Državni registar izvora jonizirajućeg zračenja i lica izloženih jonizirajućem zračenju, kao i registar izdatih dozvola (u daljem tekstu: Državni registar).

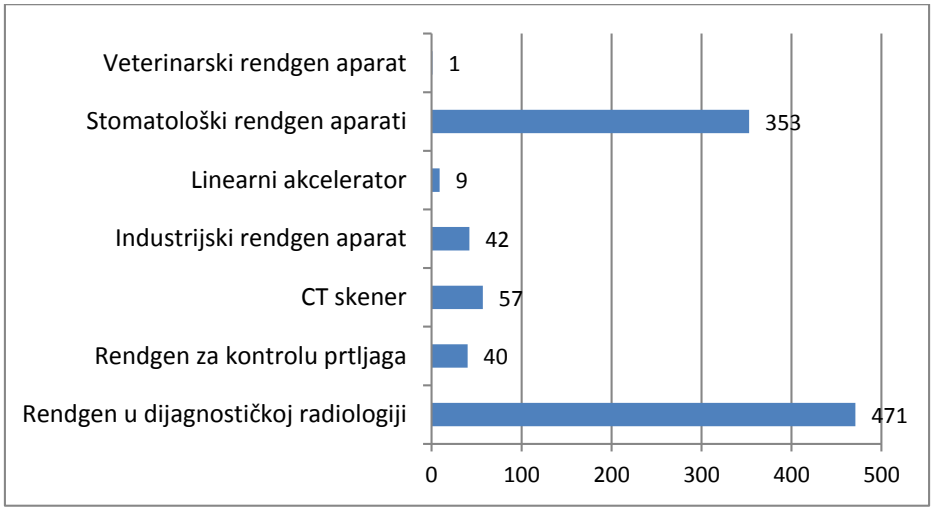
Međunarodna agencija za atomsku energiju je razvila informacioni sistem koji je namijenjen za vođenje navedenih registara pod nazivom RAIS (Regulatory Authority Information System – Informacioni sistem regulatornog organa). RAIS je kreiran u

skladu sa zahtjevima međunarodnih preporuka, sa kojima je usklađen i regulatorni sistem u Bosni i Hercegovini, što umnogome olakšava njegovo korištenje.

Izvori jonizirajućeg zračenja (uređaji koji proizvode zračenje i zatvoreni radioaktivni izvori) koji se koriste u Bosni Hercegovini evidentirani su u bazi podataka Agencije (RAIS), a stanje na dan 31.12.2012. godine je prikazano u narednom dijelu teksta.

Uređaji koji proizvode zračenje

U Bosni i Hercegovini se nalazi ukupno 1.106 rendgen uređaja, pri čemu su u upotrebi 973 rendgen uređaja, a 133 se ne koriste. Broj rendgen uređaja razvrstan prema namjeni korištenja je prikazan na sljedećoj slici:



Slika 2.1: Broj korištenih rendgen uređaja u BiH

Zatvoreni radioaktivni izvori

U Bosni i Hercegovini se nalazi ukupno 814 zatvorenih radioaktivnih izvora, ne računajući radioaktivne detektore dima koji spadaju u grupu predmeta opće upotrebe i za njih ne postoji precizna evidencija, ali je poznato da ih je u prošlosti instalirano oko 30.000.

U upotrebi se nalazi 70 zatvorenih radioaktivnih izvora, koji se koriste uglavnom u medicini i u industrijske svrhe, te pored toga i 349 radioaktivnih gromobrana.

U internim skladištima korisnika izvora zračenja nalazi se 137 radioaktivnih izvora, kao i 1.029 jonizirajućih detektora dima.

U privremenim centralnim skladištima radioaktivnih izvora je smješteno 1.107 radioaktivnih izvora i 148 gromobrana sa radioaktivnim izvorom. Treba naglasiti da se najveći broj izvora u skladištu odnosi na izvore veoma male aktivnosti iz kategorije 5, male kalibracione izvore, ukupno 1.028. Pored navedenog, do sada je demontirano 3.872 jonizirajuća detektora dima, koji se nalaze u skladištima radioaktivnih materijala.

U sljedećim tabelama su detaljno prikazani podaci o broju zatvorenih radioaktivnih izvora u BiH.

Tabela 2.1: Zatvoreni izvori zračenja koji se koriste u BiH prema kategoriji i tipu korištenja

Kategorija	Aplikacija	Radionuklid(i)	Količina
1	Teleterapija	Co-60	2
2	Industrijska radiografija	Ir-192	12
3	Brahiterapija (HDR)	Ir-192	3
4	Fiksni i prijenosni industrijski mjerači	Am-241, Co-60, Cs-137, Am-241/Be, Pu-239/Be	35
	Brahiterapija (LDR)	Cs-137, Co-60	1
5	Fiksni i prijenosni industrijski mjerači	Kr-85, Sr-90, Tl-204, Co-60, Cs-137, Am-241, Cs-135	12
	Ostalo	Fe-55, Cd-109, Ni-63, Cs-135, Pm-147	5
Ukupno			**70**
Ostalo	Detektori dima	Am-241	**(≈30000)**
	Radioaktivni gromobrani	Eu-152/154, Co-60	**349**

Tabela 2.2: Uskladišteni zatvoreni izvori zračenja u BiH prema kategoriji i tipu korištenja

IAEA kategorija	Aplikacija	Radionuklid(i)	Privremeno skladište kod korisnika	Privremeno centralno skladište kojim upravlja servis
1	Teleterapija	Co-60		
	Ukupno			
2	Kalibracija	Co-60		4
3	Kalibracija	Co-60		4
	Fiksni i prijenosni industrijski mjerači	Co-60	1	
4	Fiksni i prijenosni industrijski mjerači	Am-241, Co-60, Cs-137, Am-241/Be, Pu-239/Be	117	40
	Brahiterapija (LDR)	Cs-137, Co-60, Ra-226		6
	Kalibracija	Co-60,Eu-152/154, Sr-90		7
5	Fiksni i prijenosni industrijski mjerači	Kr-85, Sr-90, Tl-204, Co-60, Cs-137, Am-241, Cs-135	19	8

	Kalibracija	Sr-90, Co-60, Eu-152/154, Pm-147		10
	Ostalo – Kalibracija	Sr-90		1028
Ukupno			**137**	**1107**
Ostalo	Detektori dima	Am-241	**1029**	**2843**
	Radioaktivni gromobrani	Eu-152/154, Co-60		**148**

2.3 Autorizacija djelatnosti

U skladu sa Zakonom, svaku djelatnost sa izvorima jonizirajućeg zračenja mora odobriti Agencija, kao što i svaki izvor zračenja mora biti prijavljen Agenciji i zaveden u Registar izvora zračenja. Postupak notifikacije i autorizacije je regulisan „Pravilnikom o notifikaciji i autorizaciji djelatnosti sa izvorima jonizirajućeg zračenja“. Notificirani izvori i autorizovane djelatnosti sa izvorima jonizirajućeg zračenja zavode se u Državni registar.

Autorizacija se izdaje u obliku licence ili registracije, zavisno od rizika prilikom korištenja izvora jonizirajućeg zračenja koji se utvrđuje na osnovu procjene sigurnosti. Registracija je dozvola koju izdaje Agencija za djelatnost niskog i srednjeg rizika, a licenca je dozvola koju izdaje Agencija za obavljanje djelatnosti višeg i visokog rizika.

Agencija izdaje licence za obavljanje sljedećih djelatnosti:

- Posjedovanje i korištenje izvora jonizirajućeg zračenja,
- Prijevoz radioaktivnih izvora,
- Uvoz i izvoz radioaktivnih izvora,
- Tehnički servisi,
- Nabavka i distribucija izvora jonizirajućeg zračenja,
- Proizvodnja izvora zračenja.

Od stupanja na snagu „Pravilnika o notifikaciji i autorizaciji djelatnosti sa izvorima jonizirajućeg zračenja“ (avgust 2010. godine) Agencija je izdala ukupno 275 autorizacija za obavljanje djelatnosti sa izvorima jonizirajućih zračenja, od toga 27 registracija i 248 licenci.

Registracije se odnose uglavnom na gromobrane sa ugrađenim radioaktivnim izvorom, uređaje za kontrolu pošiljki i prtljaga i druge izvore niske aktivnosti.

Tabela 2.3: Izdate licence po vrstama

Vrsta licence	**Broj izdatih licenci**
Posjedovanje i korištenje izvora jonizirajućeg zračenja	194
Prijevoz radioaktivnih izvora	9
Uvoz i izvoz radioaktivnih izvora	17
Tehnički servisi	15

Nabavka i distribucija izvora jonizirajućeg zračenja	13
Proizvodnja izvora zračenja	0

Licence za posjedovanje i korištenje izdate su pravnim licima koja se bave medicinskom djelatnošću (stomatološka rendgenologija, dijagnostička i interventna radiologija, radioterapija i nuklearna medicina) i industrijskom djelatnošću (radiografska ispitivanja bez razaranja, mjerenja uređajima u koje je ugrađen radioaktivni izotop i dr.).

Licencirani uvoznici/izvoznici i prijevoznici radioaktivnih izvora su dužni pribaviti od Agencije odobrenja za svaku pošiljku. U proteklom periodu je izdato ukupno 406 odobrenja za uvoz/izvoz, prijevoz i demontažu radioaktivnih izvora. U većini slučajeva kod uvoza/izvoza i prijevoza radilo se o otvorenim radioaktivnim izvorima za potrebe dijagnostike u nuklearnoj medicini, zatvorenih radioaktivnih izvora za potrebe brahiterapije, industrijske radiografije i dr.

Demontažu i skladištenje gromobrana sa ugrađenim radioaktivnim izvorom je vršio Zavod za javno zdravstvo FBiH.

Tabela 2.4: Licencirani tehnički servisi prema vrsti djelatnosti

Vrsta djelatnosti tehničkog servisa	**Licencirani tehnički servis**
Individualni monitoring lica profesionalno izloženih jonizirajućem zračenju	– Zavod za javno zdravstvo FBiH – Institut za javno zdravstvo RS
Radijacijski monitoring radnog mjesta	– Klinički centar Univerziteta u Sarajevu – Zavod za javno zdravstvo FBiH – Institut za javno zdravstvo RS – International Medical Center, Banja Luka – Zavod za ispitivanje kvalitete, Mostar
Radijacijski monitoring okoline	– Zavod za javno zdravstvo FBiH – Institut za javno zdravstvo RS – Veterinarski fakultet Sarajevo
Kontrola kvaliteta izvora jonizirajućeg zračenja	– Klinički centar Univerziteta u Sarajevu – Zavod za javno zdravstvo FBiH – Institut za javno zdravstvo RS – International Medical Center, Banja Luka – Zavod za ispitivanje kvalitete Mostar
Kontrola aktivnosti radionuklida u uzorcima biološkog materijala	– Institut za javno zdravstvo RS
Procjena radijacijske sigurnosti i projektovanje mjera zaštite od zračenja	– Klinički centar Univerziteta u Sarajevu – Zavod za javno zdravstvo FBiH – Institut za javno zdravstvo RS – International Medical Center, Banja Luka
Kontrola sigurnosti izvora jonizirajućeg zračenja	– Zavod za javno zdravstvo FBiH – Institut za javno zdravstvo RS – SIEMENS d.o.o. Sarajevo – HERCON d.o.o. Mostar
Zdravstvena kontrola lica profesionalno izloženih zračenju	– Zavod za medicinu rada i sporta RS – Zavod za medicinu rada Kantona Sarajevo – Zavod za javno zdravstvo FBiH
Ispitivanje koncentracije radona i radonovih potomaka	– Zavod za javno zdravstvo FBiH – Veterinarski fakultet Sarajevo

Instaliranje, servisiranje i održavanje opreme	– SIEMENS d.o.o. Sarajevo – DENTAL SM, Banja Luka – DENTA DE d.o.o. Sarajevo – ALFA IMAGINES SR d.o.o. Banja Luka – MEDPOINT d.o.o. Sarajevo – International Medical Center, Banja Luka – New Sanatron Inžinjering, Novi Grad
Konsultacije iz oblasti radijacijske i nuklearne sigurnosti	– Klinički centar Univerziteta u Sarajevu – Zavod za javno zdravstvo FBiH – Institut za javno zdravstvo RS – SIEMENS d.o.o. Sarajevo

2.4 Inspekcijski nadzor

U skladu sa Zakonom i Pravilnikom o unutrašnjoj organizaciji i sistematizaciji radnih mjesta, Agencija u svom sastavu ima Inspektorat, koji poslove iz svoje nadležnosti obavlja posredstvom inspektora u sjedištu Agencije i regionalnim uredima u Banjoj Luci i Mostaru. Kontrolu radijacijske i nuklearne sigurnosti vrše državni inspektori za radijacijsku i nuklearnu sigurnost (u daljem tekstu: inspektori). Inspektori su lica sa posebnim ovlaštenjima. Oblast rada i ovlaštenja inspektora su definisani Zakonom, Zakonom o upravi i „Pravilnikom o inspekcijskom nadzoru u oblasti radijacijske i nuklearne sigurnosti“.

Sva lica koja posjeduju izvore zračenja ili obavljaju djelatnost sa izvorima zračenja podliježu inspekcijskom nadzoru. Predmet inspekcijskog nadzora od strane Agencije su i tehnički servisi koje autorizuje Agencija, kako bi se garantovalo održavanje uslova na osnovu kojih su autorizovani, kao i ispravnost njihovog rada.

U vršenju inspekcijskog nadzora nad provođenjem zakona i podzakonskih propisa, inspektor je ovlašten da:

a) Predlaže preventivne mjere u cilju sprečavanja povrede zakona i drugih propisa;
b) Naredi poduzimanje odgovarajućih mjera i radnji radi otklanjanja nedostataka u vezi s radom sa izvorima zračenja u određenom roku;
c) Naredi dostavljanje potrebne dokumentacije i podataka u određenom roku;
d) Naredi ispunjavanje propisanih uslova i otklanjanje drugih nedostataka za koje se utvrdi da mogu izazvati štetne posljedice za zdravlje ljudi ili životnu sredinu;
e) Naredi trenutan prekid onih aktivnosti koje se obavljaju u suprotnosti sa zakonima i propisima, a koje predstavljaju očitu opasnost za ljude i okolinu;
f) Zabrani obavljanje djelatnosti sa izvorima zračenja dok se ne ispune propisani uslovi;
g) Zabrani rad licima koja ne ispunjavaju propisane uslove za rad sa izvorima zračenja;
h) Zabrani nepropisno postupanje sa radioaktivnim otpadom i naredi njegovo skladištenje, odnosno odlaganje na propisan način;
i) Uzima uzorke robe i drugih predmeta i poduzima i druge radnje i mjere radi obezbjeđenja dokaza;
j) U prostorije Agencije poziva lica čije je prisustvo potrebno u postupku vođenja inspekcijskog nadzora u skladu sa Zakonom o upravnom postupku;

k) Izda prekršajni nalog odgovornom licu u pravnom licu ili da protiv njega pokrene prekršajni postupak pred nadležnim sudom;
l) Poduzme druge mjere i radnje za koje je ovlašten zakonom i propisima.

Prilikom vršenja inspekcijskog nadzora inspektor sarađuje sa stručnim institucijama, odnosno tehničkim servisima radi pravilnog utvrđivanja činjeničnog stanja. Inspektor može zatražiti vršenje određenih stručno-tehničkih poslova (ekspertize, laboratorijsko ispitivanje, vještačenje i sl.) od specijalizovanih organizacija, kao i pojedinaca, odnosno ukoliko je to predviđeno i od akreditovanih i posebnim propisom ovlaštenih organizacija. Direktor Agencije, na zahtjev inspektora, odobrava angažovanje stručnih institucija i pojedinaca, a troškove koji nastanu snosi Agencija.

Agencija je uspostavila planirani i sistematski program inspekcije pravnih lica koja posjeduju izvore zračenja i obavljaju djelatnost sa izvorima zračenja, kao i tehničkih servisa. Inspekcija provodi stalan inspekcijski nadzor na osnovu plana inspekcije. Plan inspekcije se izrađuje na godišnjem nivou, pri čemu se uzima u obzir ukupan broj pravnih lica koja koriste izvore zračenja i potreba za učestalošću inspekcije na osnovu „Pravilnika o inspekcijskom nadzoru u oblasti radijacijske i nuklearne bezbjednosti“ i međunarodnih preporuka datih u propisu za inspekciju od strane IAEA. Na osnovu godišnjeg plana rada izrađuju se kvartalni planovi rada za svakog inspektora, koji se raspoređuju na mjesečne planove rada po inspektoru. Sadržaj inspekcije koja se izvodi u regulatornom procesu zavisi od veličine ili prirode opasnosti vezane za djelatnost koja se kontroliše.

Najvažnije aktivnosti Inspektorata po stupanju na snagu „Pravilnika o inspekcijskom nadzoru u oblasti radijacijske i nuklearne sigurnosti“ bile su sljedeće:

a) Upoznavanje pravnih lica sa zakonima i propisima o osnivanju Agencije i načinu rada Agencije;
b) Upoznavanje pravnih lica sa novim propisima, obavezama pravnih lica i uslovima za obavljanje djelatnosti sa izvorima jonizirajućeg zračenja;
c) Upoznavanje sa postupkom autorizacije i notifikacije izvora jonizirajućeg zračenja;
d) Upoznavanje pravnih lica sa načinom kontrole od strane inspekcije, kao i o njihovim obavezama prilikom inspekcije;
e) Upoznavanje sa posljedicama u slučaju nepoštovanja naloženih mjera inspektora i nepokretanja postupka autorizacije u zakonski definisanom roku.
f) Upoznavanje sa slučajevima inspekcijskog nadzora u vanrednim situacijama.

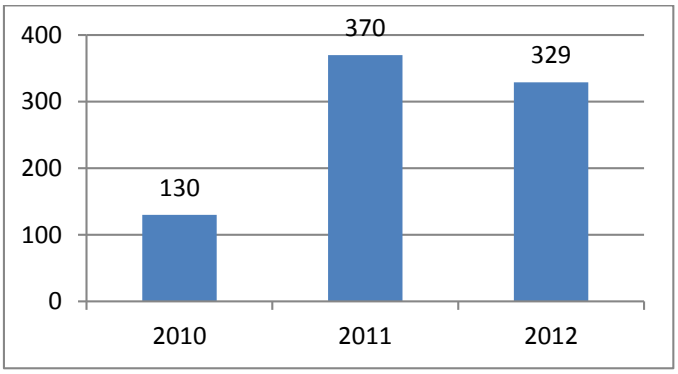
Inspektori su u toku 2010. godine ukupno obavili 130 inspekcijskih kontrola. Prilikom obavljana inspekcijskog nadzora inspektori su sačinjavali službene zabilješke o izvršenim inspekcijskim kontrolama i o upoznavanju subjekata kontrola sa činjeničnim stanjem u trenutku kontrole, ali bez nalaganja mjera. U 2 (dva) slučaja inspektori su nalagali mjere zbog opasnosti za zdravlje ljudi i okolinu, i naložene mjere su izvršene u roku ostavljenom u rješenju. Kao dio podrške Sektoru za autorizaciju, inspektori su u 2 (dva) slučaja izvršili utvrđivanje ispunjenosti uslova za obavljenje djelatnosti posjedovanja i korištenja izvora jonizirajućeg zračenja i o tome sačinili zapisnike.

U toku 2011. godine poslovi Inspektorata su se odnosili na kontrolu pravnih lica koja posjeduju izvore zračenja i na izradu podzakonskih akata. Cilj Inspektorata je bio nastavak provođenja aktivnosti koje su bile planirane za 2010. godinu, radi kontinuiteta i jednoobraznosti inspekcijskih kontrola kod svih subjekata kontrole. Kontrola pravnih lica koja posjeduju izvore zračenja vršena je na osnovu godišnjeg plana rada Inspektorata za 2011. godinu i na osnovu plana rada za pojedine mjesece. Prilikom obavljanja inspekcijskog nadzora inspektori su sastavljali službene zabilješke, ali nisu poduzimali zakonske mjere protiv pravnih lica zbog uočenih nedostataka, u skladu sa politikom Agencije da što veći broj korisnika izvrši licenciranje i da tako uđe u sistem kontrole bez poduzimanja represivnih mjera.

U toku 2011. godine inspektori su izvršili ukupno 370 inspekcijskih kontrola nad korisnicima izvora zračenja. Prilikom obavljanja inspekcijskog nadzora, inspektori su kao nastavak aktivnosti iz 2010. godine vršili inspekcijske kontrole bez nalaganja mjera. Izvršene su 3 (tri) vanredne inspekcijske kontrole, pri čemu je u 2 (dva) slučaja naložena zabrana upotrebe rendgen aparata zbog neispravnosti, a u jednom slučaju je naloženo uklanjanje izvora nepoznatog vlasnika.

U toku 2012. godine Inspektorat je nastavio aktivnosti koje se odnose na kontrolu pravnih lica koja posjeduju izvore zračenja. Pored redovnih kontrola, inspektori su vršili i kontrolu rada tehničkih servisa pregledom izvještaja o kontroli izvora zračenja i izvještaja o izvršenim ljekarskim pregledima radnika koji rade sa izvorima jonizirajućeg zračenja.

U toku 2012. godine inspektori su izvršili ukupno 329 inspekcijskih kontrola nad korisnicima izvora zračenja. Kao posljedica inspekcijskog nadzora, inspektori su naložili 81 mjeru zbog neispunjavanja uslova za obavljanje djelatnosti sa izvorima jonizirajućeg zračenja. Subjekti nadzora su naložene mjere izvršili u ostavljenom roku.



Slika 2.2: Broj izvršenih inspekcija po godinama

2.5 Informacioni sistem

Državna regulatorna agencija za radijacijsku i nuklearnu sigurnost u svom svakodnevnom radu koristi dva informaciona sistema: RAIS i OWIS.

RAIS (Regulatory Authority Information System) je informacioni sistem kojeg je razvila Međunarodna agencija za atomsku energiju (IAEA), a namijenjen je za vođenje registra izvora zračenja. Radi se o informacionom sistemu tipa „open source“ kojeg države

članice IAEA koriste u originalnom ili izmijenjenom obliku, u zavisnosti od njihovih potreba. Agencija je izvršila, a i dalje provodi niz aktivnosti na prilagođavanju RAIS-a potrebama Agencije i njegovom usavršavanju. Te aktivnosti se odnose na:

- Evidenciju izvora prema „Pravilniku o notifikaciji i autorizaciji djelatnosti sa izvorima jonizirajućeg zračenja“;
- Prilagođavanje i optimizaciju upita za bazu podataka u cilju lakšeg pretraživanja i dobijanja statističkih podataka o izvorima jonizirajućeg zračenja, procesu autorizacije i inspekcije;
- Filtriranje početne baze podataka nastale spajanjem informacija koje su bile poznate na entitetskim nivoima;
- Vođenje evidencije o nuklearnim materijalima sa strogo definisanim pristupnim procedurama;
- Unos podataka o licima profesionalno izloženim zračenju;
- Prilagođavanje regulatornog sistema administrativnom uređenju.

Plan Agencije je da u narednom periodu razvije dodatni modul za RAIS koji bi imao mogućnost vođenja dodatnih evidencija.

OWIS (Office Workflow Information System – Informacioni sistem za kancelarijsko poslovanje) je informacioni sistem koji predstavlja elektronsku verziju kancelarijskog poslovanja sa modulom za dokument menadžment sistem i predstavlja integralno rješenje za upravljanje predmetima i dokumentima uz opsežan mehanizam pretrage, izvještavanja, upravljanje strankama i resursima. Elektronsko vođenje predmeta na protokolu podrazumijeva evidenciju predmeta za djelovodnik i upravne postupke. Takođe, u sklopu OWIS-a u 2012. godini dodatno su ugrađeni moduli koji vode evidenciju o putnim nalozima i o ulaznim fakturama, što umnogome doprinosi efikasnijem radu Agencije, uštedi vremena, materijala i mogućnosti detaljnih analiza učinka zaposlenih.

2.6 Ljudski i materijalni resursi

Pravilnikom o unutrašnjoj organizaciji i sistematizaciji radnih mjesta, na koji je Vijeće ministara BiH dalo saglasnost, predviđeno je da se u Agenciji zaposli ukupno 34 izvršioca.

U 2008. godini, godini osnivanja Agencije, usljed kašnjenja sa imenovanjima rukovodstva Agencije nije izvršena popuna broja zaposlenih prema planu. Planirano je da u tom periodu Agencija zaposli 11 izvršilaca, a to je urađeno tek u 2009. godini, tako da je planirana dinamika zaustavljena na samom početku i da je to razlog zašto danas Agencija posluje sa svega 18 zaposlenih, što iznosi 52% od predviđenog broja zaposlenih prema sistematizaciji.

Od ukupnog broja zaposlenih, 14 su državni službenici, od kojih je najveći broj (11) sa završenim tehničkim i prirodnim fakultetima: diplomirani inženjeri elektrotehnike, fizike, hemije i mašinstva.

Budžet Agencije u 2010. godini iznosio je 1.420.000,00 KM. Svake sljedeće godine iznos odobrenih sredstava se umanjivao, tako da odobreni budžet za 2013. godinu iznosi

960.000,00 KM, što predstavlja ukupno smanjenje od 460.000,00 KM ili cca 40%, a što je problem za izvršenje planiranih aktivnosti Agencije u narednom periodu, s obzirom da predstoje rješavanje pitanja radioaktivnog otpada i uvođenje sistematskog monitoringa životne sredine, što se treba finansirati iz budžeta.

3. ZAŠTITA PROFESIONALNO IZLOŽENIH LICA OD ZRAČENJA

Lica profesionalno izložena zračenju mogu primiti znatne doze zračenja tokom vršenja svojih radnih obaveza sa izvorima jonizirajućeg zračenja. Organizacije koje obavljaju radijacijske djelatnosti u skladu sa važećim propisima dužne su da optimiziraju radne aktivnosti u cilju smanjenja doza jonizirajućeg zračenja na nivo koji je razumno moguće dostižan (princip ALARA). Izloženi radnici se redovno podvrgavaju zdravstvenom nadzoru. Nosioci autorizacije su dužni osigurati da se doze izloženih radnika kategorije A ili B procjenjuju za svakog radnika.

3.1 Personalna dozimetrijska kontrola profesionalno izloženih lica

Personalna dozimetrijska kontrola profesionalno izloženih lica obavlja se u skladu sa „Pravilnikom o zaštiti od zračenja kod profesionalne ekspozicije i ekspozicije stanovništva“. Vanjsku i unutrašnju individualnu dozimetrijsku kontrolu obavlja tehnički servis za individualni monitoring, kojeg licencira Agencija. Tehnički servis dostavlja izvještaj o rezultatima mjerenja pojedinačnih doza nosiocu autorizacije i Agenciji. Prilikom upućivanja profesionalno izloženih lica na zdravstvenu kontrolu, nosilac autorizacije je dužan dostaviti rezultate dozimetrijskih kontrola za prethodni period tehničkom servisu za obavljanje poslova zdravstvene kontrole lica profesionalno izloženih zračenju. U slučaju radijacijske nezgode ili vanrednog događaja, rezultati se odmah dostavljaju nosiocu autorizacije i Agenciji.

Za profesionalno izložena lica koja pripadaju kategorijama A i B obavezno je:

a) Korištenje pasivnih ličnih dozimetara koji mjere vanjsku dozu, reprezentativnu za dozu na cijelo tijelo tokom 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 (očno sočivo i šaka);
c) Provođenje odgovarajućih mjera ili analiza za evaluaciju pripadajućih doza, u slučaju rizika unutrašnje kontaminacije.

Stepen vanjske ekspozicije profesionalno izloženih lica kategorije A i B mjeri se pasivnim ličnim dozimetrima, sa periodom očitavanja od mjesec dana.

Period očitavanja za kategoriju B profesionalno izloženih lica može biti i duži od mjesec dana, ali ne duži od tri mjeseca, o čemu odluku donosi Agencija u zavisnosti od radijacijskog rizika i kompleksnosti djelatnosti.

Kada nisu moguća ili nisu primjenjiva individualna mjerenja doza, individualni monitoring se zasniva na procjeni koja se obavlja na osnovu individualnih mjerenja obavljenih kod drugih profesionalno izloženih lica ili na osnovu rezultata monitoringa

radnog mjesta. Mjerenja se vode u registru individualnih doza profesionalno izloženih lica.

Kod akcidentalne ekspozicije, procjenjuju se doza i njena distribucija u tijelu. Kod ekspozicije usljed vanrednog događaja obavlja se individualni monitoring ili procjena individualnih doza.

Agencija upravlja državnim registrom doza. Svi tehnički servisi za personalnu dozimetriju dostavljaju izvještaj za sve izložene radnike.

Licencirani servisi za personalnu dozimetriju su 2012. godine bili Zavod za javno zdravstvo Federacije Bosne i Hercegovine i Institut za javno zdravstvo Republike Srpske.

a) Zavod za javno zdravstvo Federacije BiH

U Zavodu za javno zdravstvo Federaciji BiH je do 31.12.2012. godine evidentirano 175 ustanova sa 1.467 korisnika personalne dozimetrije.
Pod dozimetrijskom kontrolom je 1.467 korisnika personalne dozimetrije, uključujući i 56 korisnika iz 20 ustanova iz Brčko Distrikta BiH i Republike Srpske. U optjecaju je 3.000 Tl dozimetara.

Tabela 3.1: Podaci o vrijednostima doza u 2012. godini, ZZJZ FBiH

Djelatnost	**Broj radnika**	**Kolektivna doza (čovjek-mSv)**	**Srednja pojedinačna doza (mSv/god)**
Medicina	1311	192,275	0,147
Industrija	138	32,08	0,232
Veterina	6	1,26	0,210
Istraživanja	0	0	0
Transport	12	2,22	0,185
Ostalo	0	0	0

1. Ukupan broj radnika pod dozimetrijskom kontrolom 1.467
2. Kolektivna doza za sve radnike 227,835 mSv
3. Srednja doza za pojedinog radnika 0,16 mSv
4. Broj institucija pod personalnom dozimetrijskom kontrolom 175

Tabela 3.2: Broj radnika u djelatnostima distribuiranim prema intervalima doza (mSv), ZZJZ FBiH

Djelatnost	**0-MDL**	**MDL ≤ E <1**	**1≤E<6**	**6≤E<10**	**10≤E<15**	**15≤E<20**	**E≥20**	**Ukupno**
Medicina	737	561	13	0	0	0	0	1311
Industrija	109	24	5	0	0	0	0	138
Veterina	0	6	0	0	0	0	0	6
Istraživanja	0	0	0	0	0	0	0	0
Transport	2	6	4	0	0	0	0	12
Ostalo	0	0	0	0	0	0	0	0

b) Institut za javno zdravstvo Republike Srpske

Ukupan broj radnika pod dozimetrijskom kontrolom je u 2012. godini iznosio 680. Kolektivna doza za sve radnike iznosi: 333,2 čovjek-mSv. Srednja doza za pojedinog radnika iznosi 0,49 mSv godišnje. Ukupan broj dozimetrijskih mjerenja je 12.276 TLD za cijelo tijelo i 1.200 prsten dozimetara. Broj institucija pod personalnom dozimetrijskom kontrolom je 91.

Tabela 3.3: Doze koje su primili profesionalno izloženi radnici u 2012. godini, IZJZ RS

Djelatnost	Broj radnika	Kolektivna doza (čovjek-mSv)	Srednja pojedinačna doza (mSv/god)
Medicina	638	300,11	0,47
Industrija	13	26,33	2,03
Veterina	0	0	0
Istraživanja	0	0	0
Transport	0	0	0
Ostalo	29	6,76	0,23

Tabela 3.4: Broj radnika prema djelatnostima i intervalima doza u mSv, IZJZ RS

Djelatnost	0-MDL	MDL ≤ E <1	1≤E<6	6≤E<10	10≤E<15	15≤E<20	E≥20	Ukupno
Medicina	547	78	12	1	0	0	0	638
Industrija	11	0	0	1	1	0	0	13
Veterina	0	0	0	0	0	0	0	0
Istraživanja	0	0	0	0	0	0	0	0
Transport	0	0	0	0	0	0	0	0
Ostalo	28	1	0	0	0	0	0	29

MDL – minimalni nivo detekcije
E – efektivna doza u mSv

Na osnovu izvještaja licenciranih servisa za personalnu dozimetriju, srednja doza po izloženom radniku iznosi 0,16 mSv u Zavodu za javno zdravstvo FBiH, i 0,49 mSv u Institutu za javno zdravstvo RS.

Prema dostavljenim podacima, najveći doprinos kolektivnoj dozi od svih izloženih radnika je zbog primjene izvora zračenja u medicini.

Dalje, preko 99% radnika koji su subjekt personalne dozimetrijske kontrole primili su dozu koja je ispod 6 mSv godišnje, a 100% ispod 20 mSv godišnje. Ova distribucija dokazuje dobar trend doza kod korisnika zračenja u Bosni i Hercegovini u poređenju sa granicama doza u važećim propisima i koja iznosi 20 mSv godišnje, što znači da ni u jednom slučaju nije bilo prekoračenja granica doza.

Najveća srednja i pojedinačna doza, kao i u prethodnim godinama, odgovara radnicima u industrijskom sektoru 0,23 mSv i 2,03 mSv.

3.2 Zdravstvena kontrola izloženih radnika

Zdravstvena kontrola izloženih radnika se provodi u skladu sa odgovarajućim pravilnikom i bazirana je na općim principima medicine rada.

Ciljevi zdravstvene kontrole su:

a) Utvrđivanje zdravstvenog stanja i radne sposobnosti lica koja namjeravaju raditi i koja već rade sa izvorima jonizirajućeg zračenja u kontrolisanim i nadgledanim zonama;
b) Praćenje zdravstvenog stanja profesionalno izloženih lica i razmatranje promjena zdravstvenog stanja koje može onemogućiti profesionalni rad privremeno ili trajno;
c) Procjena utjecaja na zdravlje profesionalno izloženih lica kada su granice doza prekoračene.

Zdravstvena kontrola izloženih radnika se provodi u tri licencirana servisa za zdravstvenu kontrolu: Zavod za javno zdravstvo Federacije BiH, Zavod za medicinu rada i sporta Republike Srpske i JU Zavod za medicinu rada Kantona Sarajevo.

a) Zavod za javno zdravstvo Federacije BiH

Tabela 3.5: Zdravstveni pregled profesionalno izloženih lica, IZJZ FBiH

Redni broj	Godina	Broj zaposlenih	Broj pregledanih	Broj privremeno nesposobnih
1.	2009.	oko 1.400	794	13
2.	2010.	oko 1.400	781	22
3.	2011.	oko 1.400	897	48
4.	2012.	oko 1.400	876	35

b) Zavod za medicinu rada i sporta Republike Srpske

Tabela 3.6: Zdravstveni pregled profesionalno izloženih lica, ZMRS RS

Redni broj	Godina	Ukupno	Sposobni	Ograničeno sposobni	Privremeno nesposobni	Ocjena nije data
1.	2012.	299	290	6	1	2

c) JU Zavod za medicinu rada Kantona Sarajevo

U 2012. godini broj pregledanih radnika iznosi 2; oba su ocijenjena sposobnim za rad.

4. KONTROLA IZVORA ZRAČENJA U BOSNI I HERCEGOVINI

Monitoring radnog mjesta obuhvata mjerenje:

a) Nivoa brzine doza, uz specificiranje prirode i kvaliteta zračenja o kojem se radi;
b) Koncentracije aktivnosti u vazduhu i površinske kontaminacije, specificirajući prirodu radioaktivnih supstanci i njihovog fizičkog i hemijskog stanja, pri radu sa otvorenim izvorima;
c) Koncentracije radona na radnom mjestu kod potencijalne ekspozicije prirodnim izvorima.

Dokumenti koji se odnose na evidentiranje, evaluaciju i rezultate monitoringa moraju biti arhivirani od strane nosioca autorizacije. Rezultati mjerenja se koriste u cilju procjene individualnih doza i moraju se čuvati u arhivi nosioca autorizacije najmanje 5 (pet) godina.

a) Zavod za javno zdravstvo Federacije Bosne i Hercegovine

1. Uređaji koji proizvode jonizirajuće zračenje i izotopi

Tabela 4.1: Kontrolisani uređaji koji proizvode jonizirajuće zračenje (UR) i izotopi (IZ)

Kanton	**Primjena**	**Broj kontrolisanih izvora, 2009.**	**Broj kontrolisanih izvora, 2010.**	**Broj kontrolisanih izvora, 2011.**	**Broj kontrolisanih izvora, 2012.**
Sarajevo	Medicina	69 UR	44 UR	63 UR	49 UR
	Industrija	5 IZ 13 UR	2 IZ 7 UR	7 IZ 21 UR	4 IZ 13 UR
Tuzlanski	Medicina	49 UR	36 UR	46 UR	53 UR
	Industrija	2 IZ	2 IZ 1 UR	6 IZ 4 UR	4 IZ 1 UR
Zeničko-dobojski	Medicina	22 UR	17 UR	54 UR	47 UR
	Industrija		1 UR	2 UR 13 IZ	1 UR 1 IZ
Hercegovačko-neretvanski	Medicina	16 UR	7 UR	39 UR	19 UR
	Industrija			2 UR	1 UR
Srednjebosanski	Medicina	9 UR		20 UR	22 UR
	Industrija			3 IZ 3 UR	2 IZ 3 UR
Unsko-sanski	Medicina	2 UR	1 UR	8 UR	17 UR
	Industrija				
Podrinjski	Medicina			1 UR	
	Industrija			1 UR	
Livanjski	Medicina			4 UR	8 UR
	Industrija				
Posavski	Medicina	4 UR		5 UR	5 UR
	Industrija				
Zapadnoherceg.	Medicina	8 UR	1 UR	7 UR	2 UR
	Industrija				
Ukupno	Medicina	179 UR	114 UR	247 UR	247 UR
	Industrija	13 UR 7 IZ	9 UR 4 IZ	33 UR 29 IZ	20 UR 7 IZ
Ne zadovoljava kontrolu kvaliteta	Medicina	11 UR	2 UR	4 UR	5 UR
	Industrija	0	0	0	0

Brčko Distrikt	Medicina		8 UR		8 UR
	Industrija				

2) Nuklearna medicina

Tabela 4.2: Procjena godišnje doze u nuklearnoj medicini u FBiH

Godina	Ustanova	Procjena godišnje doze (mSv)	
2009.	Kantonalna bolnica Zenica	Ruke: 80	Tijelo: 0,7
	Kantonalna bolnica Zenica	Ruke: 80	Tijelo: 0,7
	Sveučilišna klinička bolnica Mostar	Ruke: 60	Tijelo: 0,7
	Univerzitetski klinički centar Tuzla	Ruke: 90	Tijelo: 0,8
2010.	Kantonalna bolnica Zenica	Ruke: 80	Tijelo: 0,8
	Kantonalna bolnica Zenica	Ruke: 100	Tijelo: 3,2
	Klinički centar Univerziteta u Sarajevu	Ruke: 60	Tijelo: 0,9
	Klinički centar Univerziteta u Sarajevu	Ruke: 90	Tijelo: 1,2
	Opća bolnica „Prim. dr. Abdulah Nakaš“ Sarajevo	Procjena sigurnosti	Procjena sigurnosti
	Sveučilišna klinička bolnica Mostar	Ruke: 60	Tijelo: 0,7
2011.	Kantonalna bolnica Zenica	Ruke: 80	Tijelo: 0,75
	Univerzitetski klinički centar Tuzla	Ruke: 90	Tijelo: 0,8
	Sveučilišna klinička bolnica Mostar	Ruke: 60	Tijelo: 0,6
	Opća bolnica „Prim. dr. Abdulah Nakaš“ Sarajevo	Ruke: 70	Tijelo: 0,75
2012.	Kantonalna bolnica Zenica	Ruke: 100	Tijelo: 1,8
	Univerzitetski klinički centar Tuzla	Ruke: 90	Tijelo: 0,8

b) Institut za javno zdravstvo Republike Srpske

1. Uređaji koji proizvode jonizirajuće zračenje i izotopi

U toku 2012. godine ukupno su pregledana 227 dijagnostička rendgen uređaja u kliničkim centrima, općim bolnicama, domovima zdravlja i privatnim ordinacijama, što je prikazano u sljedećoj tabeli.

Tabela 4.3: Kontrolisani uređaji koji proizvode jonizirajuće zračenje

Namjena uređaja	Ukupno kontrolisano	Zadovoljava	Ne zadovoljava
Snimanje	47	47	-
Prosvjetljavanje	19	19	-
Snimanje+ Prosvjetljavanje	34	34	-
Mamograf	22	22	-
Pokretni	9	9	-

CT	16	16	-
Snimanje zuba	61	60	1
Panoramsko snimanje zuba	15	15	-
Uređaj za mjerenje gustine kostiju	4	4	-
UKUPNO	**227**	**226**	**1**

Takođe, Institut za javno zdravstvo Republike Srpske je u 2012. godini izvršio dozimetrijsku kontrolu 44 zatvorena radioaktivna izvora koja se koriste u industriji, te dozimetrijsku kontrolu 6 RTG uređaja za kontrolu prtljaga i 2 uređaja za industrijsku radiografiju i 233 kontrole metalnog otpada, a prema zahtjevu korisnika.

2. Nuklearna medicina

Institut za javno zdravstvo RS vrši dozimetrijsku kontrolu i kontrolu kontaminacije u Zavodu za nuklearnu medicinu u Univerzitetskom kliničkom centru Banja Luka. U 2012. godini su izmjerene sljedeće vrijednosti doznih ekvivalenata:

Tabela 4.4: Izmjerene vrijednosti doznih ekvivalenata Zavoda za NM UKCBL

Dozimet. veličina	**0-MDL**	**MDL ≤ E <1**	**1≤E<6**	**6≤E<10**	**10≤E<15**	**15≤E<20**	**E≥20**	**Ukupno**
Hp(10)	3	30	5					38
Hp(0,07)	1	2	4	0	2		3	12

a) Srednja godišnja doza za pojedinog radnika: 0,38 mSv
b) Srednja godišnja doza pojedinog radnika koji radi na generatoru: 0,92 mSv

Ukupna srednja godišnja doza po radniku za nuklearnu medicinu iznosi 1,30 mSv.

Srednja godišnja ekvivalentna doza (prsten dozimetri) za pojedinog radnika: 8,64 mSv,

gdje je:

MDL – minimalni nivo detekcije
E – efektivna doza u mSv za dozimetrijsku veličinu Hp(10), ekvivalentna doza u mSv za dozimetrijsku veličinu Hp(0,07)

c) Klinički centar Univerziteta u Sarajevu

1. Uređaji koji proizvode jonizirajuće zračenje

Tabela 4.5: Kontrolisani uređaji koji proizvode jonizirajuće zračenje

Namjena uređaja	**Ukupno kontrolisano**	**Zadovoljava**	**Ne zadovoljava**
Snimanje	27	27	-
Snimanje+ Prosvjetljavanje	3	3	-
Mamograf	2	2	-
Linearni akcelerator	4	4	-
Telekobaltni uređaj	2	2	-
Brahiterapijski uređaji	3	3	
CT	6	6	-

Simulator	1	1	-
Uređaj za mjerenje gustine kostiju	1	1	-
Uređaj za kontrolu prtljage	12	12	-
UKUPNO	**61**	**61**	**-**

Pored kontrole kvalitete uređaja koji proizvode jonizirajuće zračenja, Klinički centar Univerziteta u Sarajevu obavlja i procjene radijacijske sigurnosti kao i projektovanje mjera zaštite od zračenja.

5. ZAŠTITA OD ZRAČENJA U MEDICINI

Primjena jonizirajućih zračenja u medicini datira još od otkrića rendgenskog zračenja, prije više od 100 godina. Uporedo sa unapređenjem kvaliteta zdravstvene zaštite, na koji je veliki utjecaj imao i ubrzani tehnološki razvoj u drugoj polovini 20. vijeka, rasla je i upotreba jonizirajućih zračenja kako za potrebe dijagnostike tako i za potrebe terapije u medicini. Ovo je imalo za rezultat znatno povećanje doze za populaciju, koja potječe od medicinske primjene jonizirajućeg zračenja.

Nakon prirodnih izvora zračenja, najveći doprinos ozračenju populacije potječe od medicinskih izlaganja. Doprinos medicinskih izlaganja ukupnoj dozi za populaciju iznosi 20%, dok je njihov udio u ukupnoj dozi koja potječe od vještačkih izvora zračenja čak 98%. Pod medicinskim izlaganjima se podrazumijevaju izlaganja pacijenata zračenju u okviru medicinske ili stomatološke dijagnostike (dijagnostička ekspozicija) ili terapije (terapijska ekspozicija), ili lica, osim profesionalno izloženih lica, koja dobrovoljno pomažu pacijentima, kao i dobrovoljci u programu biomedicinskog istraživanja koje uključuje koje uključuje njihovo izlaganje zračenju.

U slučaju medicinskih izlaganja primjenjuju se tri osnovna principa zaštite od zračenja:

- Opravdanost prakse;
- Optimizacija zaštite;
- Ograničenje doze zračenja.

Opravdanost prakse je prvi princip u zaštiti od zračenja koji kaže da je izlaganje opravdano isključivo kada postoje validne kliničke indikacije i neto korist za izloženog pojedinca. Drugi princip se odnosi na optimizaciju dijagnostičkog procesa, kao načina za dobijanje željene dijagnostičke informacije uz minimalno izlaganje pacijenata. Ograničenje doze zračenja je treći princip i on se odnosi kako na profesionalno izložena lica tako i na stanovništvo i govori o maksimalno dozvoljenim dozama pojedinaca na godišnjem nivou za cijelo tijelo i pojedine organe.

Agencija je donijela „Pravilnik o zaštiti od jonizirajućeg zračenja kod medicinske ekspozicije“ („Službeni glasnik BiH“, broj 13/11), koji propisuje osnovne principe zaštite osoba od izloženosti jonizirajućem zračenju kod medicinskog izlaganja, odgovornosti i obaveze vlasnika izvora jonizirajućeg zračenja prilikom primjene zračenja u radiodijagnostici, nuklearnoj medicini i radioterapiji.

Pravilnik je usklađen sa Direktivom EURATOM 97/43 koja uređuje navedenu oblast. Novina u postojećim propisima, u odnosu na propise koji su postojali prije osnivanja Agencije, jeste obaveza vlasnika licence u zdravstvenim ustanovama da, sa aspekta medicinske ekspozicije, ima zaposlene specijaliste medicinske fizike, odnosno u određenim slučajevima službu medicinske fizike. Zbog nepostojanja adekvatnog obrazovanja medicinskih fizičara u Bosni i Hercegovini Agencija prihvata zapošljavanje diplomiranih fizičara koji su stekli višegodišnje iskustvo na poslovima medicinskog fizičara u primjeni jonizirajućeg zračenja u pojedinim oblastima u medicini.

Primjena programa osiguranja kvaliteta je odgovornost vlasnika licence, a program je podložan izmjeni u skladu s novim naučnim i tehničkim saznanjima. Prilikom primjene jonizirajućeg zračenja u medicini mora postojati adekvatno osiguranje da su specificirani zahtjevi u vezi sa zaštitom od zračenja zadovoljeni i da postoje mehanizmi kontrole kvaliteta i procedura za kontrolu i procjenu ukupne efektivnosti mjera zaštite i sigurnosti. Pravilnikom se tačno definišu sadržaj i učestalost redovnih testova kontrole kvaliteta.

Vlasnici licenci za korištenje izvora zračenja u medicini moraju provoditi kliničku reviziju, tj. sistematsko ispitivanje ili pregled medicinskih radioloških procedura koje imaju za cilj poboljšanje kvaliteta i ishoda liječenja pacijenta. Kroz strukturalni pregled se radiološki postupci, procedure i rezultati upoređuju sa ustanovljenim standardima koji važe za dobre medicinske radiološke postupke, uz modifikaciju postupaka gdje je to indicirano i uz primjenu novih standarda ako je neophodno. Klinički centri u BiH koji su licencirani za specifične medicinske djelatnosti radioterapije, nuklearne medicine i radiodijagnostike dobili su licence tokom 2011. i 2012 godine.

Takođe, u skladu sa članom 95. „Pravilnika o zaštiti od zračenja kod medicinske ekspozicije“, vlasnik licence za djelatnost radioterapije mora učestvovati u vanjskom poštanskom auditu koji se provodi korištenjem termoluminiscentne dozimetrije (TLD), i to prije početka kliničke upotrebe opreme, kao i svake druge godine nakon toga. U saradnji sa IAEA, ova provjera kalibracije fotonskih snopova je urađena za svih pet radioterapijskih centara u BiH, što je prikazano u sljedećoj tabeli.

Tabela 5.1: Rezultati IAEA/WHO TLD audita za radioterapijske centre u BiH

RT centar	Godina	Broj fotonskih snopova	Rezultati (unutar odstupanja od 5%)
Sarajevo	2012.	5	Da
Tuzla	2012.	2	Da
Zenica	2012.	1	Da
Mostar	2012.	4	Da
Banja Luka	2011.	2	Da

6. ZAŠTITA STANOVNIŠTVA I ŽIVOTNE SREDINE OD ZRAČENJA

Svaki stanovnik Zemlje je izložen radioaktivnom zračenju koje potječe od prirodnih i vještačkih izvora zračenja. Prirodna radioaktivnost potječe iz kosmosa ili iz same zemlje, dok je vještačka radioaktivnost posljedica djelovanja čovjeka. Zračenje koje potječe od prirodnih izvora učestvuje sa više od 80% u ukupnom ozračenju populacije. Dio se odnosi na vanjsko zračenje, odnosno kad se izvor zračenja nalazi izvan tijela, a

dio na unutrašnje ozračivanje, ukoliko se izvor zračenja unese u ljudsko tijelo ingestijom ili inhalacijom.

Jedan od vidova zaštite stanovništva od jonizirajućeg zračenja je provođenje sistematskog monitoringa radioaktivnosti u životnoj sredini. Redovan monitoring zračenja je suštinski element kontrole izloženosti populacije i životne sredine jonizirajućem zračenju. Monitoringom radioaktivnosti utvrđuju se nivoi radioaktivne kontaminacije, prate se trendovi u koncentracijama radionuklida i omogućuje se blagovremeno upozorenje u slučaju iznenadnih povećanja nivoa zračenja. Monitoring omogućuje procjenu efektivne godišnje doze zračenja usljed unutrašnje ekspozicije kojoj je izložen prosječan stanovnik. Dugoživeći radionuklidi disperzirani u atmosferu nakon testiranja nuklearnog oružja ili akcidenata na nuklearnim postrojenjima u drugoj polovini prošlog vijeka i danas su prisutni u životnoj sredini. Stoga se u analizi vazduha, vode i hrane mjeri koncentracija aktivnosti dugoživećih izotopa Sr-90 i Cs-137.

Pored sistematskog monitoringa uzimanjem uzoraka koji se analiziraju u laboratorijama, u današnje vrijeme se koristi i automatski *on-line* sistem, koji je projektovan tako da se odmah otkriju povišeni nivoi zračenja u okruženju i jedan je od ključnih elemenata upozorenja u vanrednim radijacijskim situacijama.

Automatske sonde u realnom vremenu mjere vanjsko zračenje, raspoređene su na 11 lokacija u Bosni i Hercegovini, a podaci se skupljaju i analiziraju na dva servera locirana u Sarajevu i Banjoj Luci. U slučaju povišene vrijednosti doze, alarm se automatski oglašava.

U skladu sa Zakonom o radijacijskoj i nuklearnoj sigurnosti u Bosni i Hercegovini („Službeni glasnik BiH“, broj 88/07) Agencija je nadležna za donošenje propisa o izlaganju stanovništva, odnosno o kontroli radioaktivnosti u životnoj sredini i praćenju stanja u ovoj oblasti. Novi pravilnik još uvijek nije objavljen, a u skladu sa prioritetima rada Agencije, izrada pravilnika je planirana za 2013. godinu. Trenutno je na snazi Odluka Vijeća ministara BiH o produženju primjene propisa koji regulišu ovu oblast iz SFRJ, usvojena na 52. sjednici Vijeća ministara BiH, 12.06.2008. godine.

6.1 Monitoring radioaktivnosti u životnoj sredini

U Federaciji Bosne i Hercegovine provodi se monitoring radioaktivnosti životne sredine (voda, tlo, vazduh, ljudska i životinjska hrana) s ciljem procjene indikatora životne sredine s radiološkog aspekta. Monitoring provodi Zavod za javno zdravstvo Federacije BiH na osnovu „Programa monitoringa radioaktivnosti životne sredine“ koji je kreiran prema propisima SFRJ i preporukama relevantnih međunarodnih institucija. Zavod za javno zdravstvo FBiH je 2004. godine uspostavio sistematsko praćenje nivoa radioaktivnosti u životnoj sredini u Federaciji BiH i redovno sačinjava godišnji izvještaj o monitoringu.

U protekle tri godine procijenjeno je da nisu prekoračene granice unosa vještačkih radionuklida cezija i stroncija u organizam stanovnika prema propisima koji se primjenjuju i da su na nivou vrijednosti iz prethodnih godina, kao i da se nalaze u okviru vrijednosti u zemljama regije. Procjena godišnje efektivne doze inhalacijom radionuklida cezija rađena je 2012. godine na osnovu srednje godišnje vrijednosti

aktivnosti izotopa cezija u uzorcima aerosola u Sarajevu i procijenjene vrijednosti su na nivou prethodnih godina, kao i na nivou vrijednosti u zemljama regije.

Vrijednost godišnje efektivne doze od vanjskog zračenja prilikom boravka na otvorenom, čije je mjerenje rađeno 2012. godine na uzorcima u Jajcu i Mostaru, u granicama je s onom iz prethodnih godina, kao i vrijednostima u zemljama regije.

Pored monitoringa životne sredine, Zavod za javno zdravstvo FBiH vrši analize hrane i vode na ispravnost s aspekta radioaktivnosti po zahtjevima naručilaca. Svi analizirani uzorci hrane u 2012. godini (ukupno 290) zadovoljavaju zdravstvenu ispravnost hrane s aspekta radioaktivnosti, a od analiziranih uzoraka vode za piće (ukupno 80) samo je jedan bio neispravan. Zavod posjeduje licencu za obavljanje djelatnosti tehničkog servisa za poslove radijacijskog monitoringa okoline, izdatu od strane Agencije.

U Republici Srpskoj u 2012. godini nije vršen sistematski monitoring radioaktivnosti životne sredine (voda, zemlja, vazduh, ljudska i životinjska hrana). Institut za javno zdravstvo Republike Srpske vrši analizu uzoraka na radiološku ispravnost prema zahtjevima naručilaca. U 2012. godini izvršena je analiza 201 uzorka (hrana, voda, uzorci iz životne sredine, građevinski materijal i predmeti opće upotrebe). Svi rezultati su zadovoljavajući. Institut ima licencu za obavljanje djelatnosti tehničkog servisa za poslove radijacijskog monitoringa okoline, izdatu od strane Agencije.

Veterinarski fakultet Univerziteta u Sarajevu posjeduje licencu za obavljanje djelatnosti tehničkog servisa za poslove radijacijskog monitoringa okoline, kao i za poslove ispitivanja koncentracije radona i radonovih potomaka, izdatu od strane Agencije. Veterinarski fakultet je radio na izradi elaborata za potrebe JP Elektroprivreda BiH (termoelektrane u Kaknju i Tuzli). Veterinarski fakultet Sarajevo vrši analize uzoraka hrane i drugih uzoraka iz životne sredine po zahtjevima naručilaca širom Bosne i Hercegovine. U 2012. godini obradili su 628 uzoraka hrane i to:

- Meso i proizvodi od mesa 548 uzoraka
- Mlijeko i mliječne prerađevine 34 uzorka
- Med i proizvodi od meda 19 uzoraka
- Jaja 15 uzoraka
- Ostalo 12 uzoraka

Kod svih uzoraka su vrijednosti aktivnosti bile u okviru dozvoljenih.

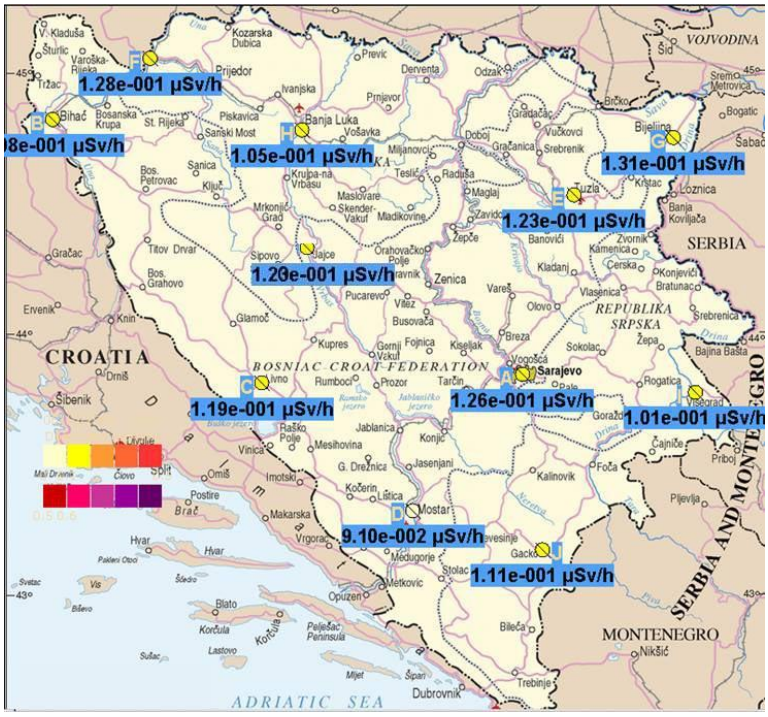
6.2 Automatski *on-line* sistem

Osnovna namjena automatskog *on-line* sistema za monitoring radioaktivnosti u životnoj sredini je rana najava vanrednog radijacijskog događaja, mjerenjem ambijentalnog gama zračenja. Sistem je donirala Međunarodna agencija za atomsku energiju (IAEA) kroz projekt tehničke saradnje 2004. godine. Sastoji se od 11 mjernih stanica raspoređenih širom zemlje, od toga 6 u FBiH u vlasništvu Zavoda za javno zdravstvo FBiH i 5 u RS u vlasništvu Instituta za javno zdravstvo RS, kao i dva servera za čuvanje podataka, koji su međusobno povezani. Mjerne stanice se nalaze u Novom Gradu, Banjoj Luci, Bihaću, Bijeljini, Gacku, Višegradu, Jajcu, Livnu, Mostaru, Sarajevu i Tuzli. U

normalnim uslovima rada, odnosno kad doza nije povećana, mjerenje brzine doze se vrši svakih pola sata i podaci se prenose u centralnu jedinicu dva puta dnevno, na svakih 12 sati, u slučaju povećanja doze, interval vremena prijenosa podataka se automatski usklađuje.

Tabela 6.1: Vrijednosti ambijentalnog zračenja na 11 lokacija u 2012. godini

Gama stanica	Mjesec												
	Januar	Februar	Mart	April	Maj	Jun	Jul	Avgust	Septembar	Oktobar	Novembar	Decembra	Srednja vrijednost (nS/h)
Novi Grad													
Banja Luka	100	97	104	102	115	108	109	106	109	101	107	104	105
Bijeljina		127	124	122	129	119	128		129		127		125
Višegrad													
Gacko	107	99	91	99	95	90	94	92	90	89	103	110	96
Sarajevo	117	114	115	120	119	119	119	119	119	120	119	118	118
Mostar				88	87	87	87	87	89	88	88	88	87
Tuzla								118	118	119	116	116	117
Bihać	101	98	99	101	100	101	102	102	102	102	101	101	100
Livno	108	102	105	108	107	107	108	108	108	109	108	108	107
Jajce	121	119	119	121	121	121	121	122	122	122	121	121	120



Slika 6.1: Prikaz sistema za ranu najavu vanrednog događaja

U toku 2012. godine nije bilo događaja koji bi doveli do povećanja radioaktivnog zračenja u životnoj sredini i time do uključivanja alarma u sistemu za ranu najavu. Kao što se može vidjeti iz tabele, pojedine stanice nisu u upotrebi, uglavnom usljed neadekvatnog održavanja i tehničkih problema u komunikaciji, zbog čega je Agencija pokrenula projekt nadgradnje sistema, koji bi trebao biti završen do polovine 2013. godine.

7. UPRAVLJANJE RADOAKTIVNIM OTPADOM

Prema Zakonu o radijacijskoj i nuklearnoj sigurnosti, radioaktivni otpad predstavlja materijal koji se u bilo kojem fizičkom obliku generiše od djelatnosti ili intervencija sa izvorima zračenja i za koji nije predviđena više nikakva upotreba, a koji sadrži ili je kontaminiran radioaktivnim supstancama i ima aktivnost ili koncentraciju aktivnosti višu od nivoa za oslobađanje od regulatornih zahtjeva, odnosno može dovesti do izlaganja zračenju koje nije isključeno iz regulatorne kontrole.

Upravljanje radioaktivnim otpadom predstavlja skup mjera i aktivnosti pri rukovanju radioaktivnim otpadom, kojima se postiže odgovarajuća zaštita ljudskog zdravlja i životne sredine, kako sada tako i u budućnosti.

U Bosni i Hercegovini, radioaktivni materijali se koriste u medicini, industriji i u istraživačke svrhe. Pri tome se koriste i zatvoreni i otvoreni izvori jonizirajućeg zračenja. U medicini se izvori jonizirajućeg zračenja koriste za *in vitro* ispitivanja u kliničkoj dijagnostici, *in vivo* upotrebu radiofarmaceutika u kliničkoj dijagnostici i terapiji, te u radioterapiji. Upotreba izvora jonizirajućeg zračenja u industriji obuhvata različita kontrolna mjerenja u tehnološkim procesima i postrojenjima (mjerenje nivoa, debljine, gustine, vlažnosti i dr.), testiranja bez razaranja i kontrolu kvaliteta. U istraživačke svrhe radionuklidi se koriste kao radiomarkeri za obilježavanje određenih spojeva, kao traseri u istraživanjima u fizici, hemiji, biologiji. Usto, radioaktivni materijali se koriste u radioaktivnim gromobranima, javljačima požara, radioluminiscentnim bojama itd. Pored navedenog, određene djelatnosti, kao što je sagorijevanje fosilnih goriva u termoelektranama ili obrada boksitne rude, generiraju tehnološki obogaćene prirodne radioaktivne materijale niske aktivnosti.

U Bosni i Hercegovini trenutno postoje samo privremena skladišta radioaktivnog materijala. Pored centralizovanih skladišta u FBiH i RS, postoji i određeni broj privremenih skladišta u preduzećima koja koriste ili su koristile radioaktivne izvore za obavljanje svojih redovnih radnih aktivnosti. Privremena skladišta služe za skladištenje radioaktivnih izvora koji se prestanu koristiti ili za orfan izvore (izvore nepoznatog vlasnika), u cilju poboljšanja sigurnosti i bezbjednosti, te smanjenja rizika od neovlaštene upotrebe, uključujući i zlonamjerno korištenje radioaktivnog materijala.

Odjeli nuklearnih medicina imaju prostor za privremeno odlaganje radioaktivnog otpada dok nivo aktivnosti ne padne ispod nivoa izuzeća, kada se tretira kao neradioaktivni otpad.

Jedino operativno centralizovano skladište radioaktivnog materijala se nalazi u okviru kompleksa Federalne uprave policije i njim upravlja Zavod za javno zdravstvo

Federacije Bosne i Hercegovine – Centar za zaštitu od zračenja. Kapacitet skladišta je skoro popunjen i u njemu se skladište radioaktivni izvori sa teritorije Federacije BiH. U ovom skladištu se smještaju i izvori sa teritorije Republike Srpske, ali samo u slučaju neposrednih vanrednih situacija.

Radioaktivni izvori sa teritorije Republike Srpske su se u prethodnom periodu skladištili u prostorijama bivše kalibracione laboratorije u MDU Čajavec, ali ona više nije u funkciji, jer je u toku projekt EU za ponovno uspostavljanje kalibracione laboratorije nivoa SSDL (Secondary Standards Dosimetry Laboratories – Sekundarna standardna dozimetrijska laboratorija). Izvori koji su ranije uskladišteni se još uvijek nalaze na navedenoj lokaciji i u toku je izrada plana njihovog premještanja na drugu lokaciju.

Baze podataka Agencije sadrže podatke o privremenim skladištima radioaktivnog otpada na teritoriji BiH. Radioaktivni otpad uskladišten u privremenim skladištima je karakterisan, odnosno, znaju se količina i tip uskladištenog otpada. Radioaktivni otpad u BiH čine uglavnom zatvoreni izvori zračenja za čiju dalju upotrebu su prestale tehničke ili druge pretpostavke. Usto, na odjelima nuklearne medicine se generiše radioaktivni otpad koji sadrži kratkoživeće radionuklide korištene u radioterapiji i radiodijagnostici. Pregled uskladištenih zatvorenih izvora zračenja je prikazan u tabeli u poglavlju Registar izvora.

Bosna i Hercegovina je ratifikovala „Zajedničku konvenciju o sigurnosti upravljanja istrošenim nuklearnim gorivom i sigurnosti upravljanja radioaktivnim otpadom“, koja je stupila na snagu 31. oktobra 2012. godine. Prema ovoj konvenciji, Bosna i Hercegovina mora poduzeti zakonske, regulatorne i administrativne mjere kako bi osigurala dostupnost kvalifikovanog kadra, adekvatne finansijske resurse i infrastrukturu za upravljanje radioaktivnim otpadom, što podrazumijeva izgradnju novog centralnog skladišta radioaktivnih materijala, njegovo opremanje i obuku kadra, kako Državne regulatorne agencije za radijacijsku i nuklearnu sigurnost tako i ustanove koja će upravljati tim skladištem, odnosno operatera. Planira se prebacivanje svih uskladištenih izvora zračenja u novo centralno skladište radioaktivnih materijala, kako bi se postigao siguran, bezbjedan i efikasan sistem upravljanja radioaktivnim otpadom, posebno zatvorenim izvorima zračenja koji se ne koriste i predstavljaju potencijalnu opasnost za stanovništvo i životnu sredinu, na cijeloj teritoriji Bosne i Hercegovine.

Državna regulatorna agencija za radijacijsku i nuklearnu sigurnost je izradila nacrt Strategije upravljanja radioaktivnim otpadom u skladu sa „Politikom o sigurnosti izvora jonizirajućeg zračenja u Bosni i Hercegovini“ („Službeni glasnik BiH“, broj 55/12), kao i sa navedenom konvencijom i drugim međunarodnim standardima iz oblasti upravljanja radioaktivnim otpadom. Nacrt Strategije upravljanja radioaktivnim otpadom u Bosni i Hercegovini će biti upućen Vijeću ministara BiH na razmatranje u prvom kvartalu 2013. godine. Strategijom će se definisati dalji postupci razvoja infrastrukture i sistema upravljanja radioaktivnim otpadom, kao i način implementacije Strategije.

8. IZVORI NEPOZNATOG VLASNIKA

Pod izvorom nepoznatog vlasnika smatra se zatvoreni izvor čija je aktivnost u momentu detekcije viša od nivoa izuzeća, a koji nije pod regulatornom kontrolom iz razloga što to

nikad nije bio ili je napušten, izgubljen, ukraden, odnosno nedozvoljeno prenesen novom vlasniku bez njegovog znanja i bez odgovarajućeg obavještavanja Agencije.

Radioaktivne supstance mogu biti povezane s metalnim otpadom na različite načine i mogu se, ako nisu otkrivene, ugraditi u čelik i obojene metale kroz proces topljenja, što može uzrokovati zdravstvene opasnosti za radnike, stanovništvo i okolinu, i to takođe može imati ozbiljne komercijalne implikacije.

Incidenti u posljednjih nekoliko godina uključuju otkriće radioaktivnih supstanci u metalnom otpadu i u nekim slučajevima i u metalu iz procesa topljenja. Ovi incidenti su pokazali da su sanacija i čišćenje vrlo skupi, ali takođe i da se može izgubiti povjerenje u industrije koje koriste metalni otpad kao resurs.

8.1 Incidenti sa izvorima nepoznatog vlasnika u BiH

U 2010. godini desio se jedan slučaj koji se može smatrati incidentom sa izvorom nepoznatog vlasnika. Incident se desio na deponiji otpada kada je otkrivena povišena radioaktivnost u kamionu sa komunalnim otpadom. Kontrolom je utvrđeno da se radi o medicinskom otpadu koji je greškom izbačen i nije dovoljno odležao u internom skladištu. Izvršena je dekontaminacija površina i uklanjanje otpada.

U toku 2011. godine dogodio se jedan incident sa radioaktivnim izvorom. U ovom slučaju je preduzeće koje vrši otkup otpadnog materijala prilikom kontrole otkupljenog metala otkrilo radioaktivni gromobran sa radioaktivnim izvorom. Na osnovu naloga inspektora Agencije ovlašteni tehnički servis je izvršio uklanjanje i skladištenje radioaktivnog izvora, a Agencija je snosila troškove.

U 2012. godini dogodila su se tri slučaja koja su okarakterisana kao incident sa radioaktivnim izvorom.
U prvom slučaju otkriven je osiromašeni uran, penetrator u prikupljenoj municiji za uništavanje, koji je po nalogu inspektora uklonjen i smješten u skladište radioaktivnog otpada.

U drugom slučaju otkriven je obilježavač, radij (Ra-226), izvor koji se koristi na vojnim vozilima, koji je takođe uklonjen i smješten u skladište radioaktivnog otpada.

U trećem slučaju je prilikom otkupa otpadnog materijala otkriveno prisustvo radioaktivnih izvora i utvrđeno da se radi o radioaktivnom gromobranu sa radioaktivnim izvorom, koji je nakon toga uklonjen i smješten u skladište radioaktivnog otpada.

8.2 Postupci po otkrivanju izvora nepoznatog vlasnika

Sva kontrolna mjerenja i način postupanja u slučaju otkrivanja radioaktivnog izvora vrše se u skladu sa „Pravilnikom o kontroli zatvorenih radioaktivnih izvora visoke aktivnosti i izvora nepoznatog vlasnika“ i „Vodičem za postupanje prilikom pronalaska radioaktivnog izvora nepoznatog vlasnika“. Navedena regulativa opisuje postupak prijavljivanja izvora nepoznatog vlasnika i način postupanja Agencije i tehničkog servisa po dobijenom obavještenju.

8.3 Međunarodne obaveze u vezi nedozvoljenog prometa

Program nedozvoljenog prometa nuklearnih i radioaktivnih materijala, sa bazom podataka o nedozvoljenom prometu radioaktivnih materijala (ITDB – Illicit Trafficking Data Base), osnovan je 1995. godine od strane Međunarodne agencije za atomsku energiju. ITDB je sredstvo koje pomaže državama članicama i relevantnim međunarodnim organizacijama za borbu protiv ilegalnog prometa nuklearnih i radioaktivnih materijala, kao i za jačanje nuklearne bezbjednosti zemalja članica. ITDB olakšava razmjenu autorizovanih informacija među državama o incidentima u zemljama članicama. Područje ITDB informacija je veoma široko. Razmjena informacija nije ograničena na incidente koji uključuju ilegalnu trgovinu i kretanje nuklearnog ili drugog radioaktivnog materijala preko državnih granica. Ona pokriva krađu, posjedovanje, korištenje, prijenos ili raspolaganje, namjerno ili nenamjerno, nuklearnog i drugog radioaktivnog materijala sa ili bez prelaska međunarodnih granica. Takođe, razmjenom navedenih informacija nastoje se spriječiti incidenti, kao i gubitak materijala i otkriće nekontrolisanog materijala.

Bosna i Hercegovina je jedna od 116 država članica ovog programa i imenovala je kontakt osobu, koja je zadužena za prijavljivanje svih pokušaja nedozvoljenog prometa nuklearnih i radioaktivnih materijala, kao i za razmjenu podataka sa zemljama članicama i unapređenje mjera za sprečavanje ilegalnog prometa nuklearnog i radioaktivnog materijala. O svakom incidentu sa nuklearnim i radioaktivnim materijalom obavještava se Sektor za nuklearnu bezbjednost IAEA.

U julu 2012. godine je u Beču održan sastanak kontakt osoba za nedozvoljen promet nuklearnih i radioaktivnih materijala više od 90 članica IAEA. Na sastanku su razmijenjena mišljenja o stanju u pogledu nedozvoljenog prometa nuklearnih i radioaktivnih materijala i predstavljen novi portal za elektronsku prijavu incidenata da bi se poboljšala razmjena informacija o nedozvoljenom prometu. Takođe, predstavljen je plan rada za naredni period i način unapređenja rada za sprečavanje nedozvoljenog prometa nuklearnih i radioaktivnih materijala.

Na sastanku je iznesen podatak da se dogodilo 2.200 slučajeva nedozvoljenog prometa nuklearnih i radioaktivnih materijala, koji su prijavljeni IAEA. Većina tih incidenata uključuje radioaktivne materijale koji bi mogli prouzrokovati štetne efekte ako ih koriste teroristi ili ako njima rukuju nestručna lica. Mali dio incidenata uključuje uran i plutonij, tj. materijale koji bi u dovoljnim količinama teroristi mogli koristiti za nuklearne bombe. Veliki broj incidenata uključuje radioaktivne materijale koji predstavljaju malu opasnost za zdravlje ljudi, ali mogu izazvati gubitak regulatorne kontrole nad izvorom, kao i privredne gubitke. Otklanjanje zagađenja od takvih materijala izaziva velike troškove čišćenja od kontaminacije, kao i troškove prijevoza i skladištenja.

8.4 Incidenti sa nuklearnim i radioaktivnim materijalima na granici

U Bosni i Hercegovini u toku 2010. godine pojavio se jedan slučaj koji se može dovesti u vezu s nedozvoljenim prometom nuklearnog i radioaktivnog materijala. U ovom incidentu se radilo o kamionu sa starim željezom iz Bosne i Hercegovine u kojem je

detektovana povišena radioaktivnost na ulazu u Luku Kopar. Nakon toga je, u skladu sa međunarodnom regulativom, kamion sa starim željezom vraćen u Bosnu i Hercegovinu. Pregledom tovara pronađena je kazaljka pokazivača brzine koja je premazana radioaktivnom bojom i koja je nakon toga odvojena i prevezena u skladište radioaktivnog otpada.

U toku 2011. godine nije bilo slučajeva koji se mogu dovesti u vezu s nedozvoljenim prometom nuklearnog i radioaktivnog materijala.

U toku 2012. godine desila su se tri slučaja koji se mogu dovesti u vezu s nedozvoljenim prometom nuklearnog i radioaktivnog materijala. U dva slučaja se radilo o leguri aluminija koja je obogaćena radioaktivnim torijem (Th-232), a koja se koristi kao kućište motora vojnih aviona. U oba slučaja otpad je otkriven na portal monitorima u Republici Sloveniji, prilikom pokušaja izvoza otpadnog aluminija. Nakon toga je, u skladu sa međunarodnom regulativom, kamion sa opasnim metalom vraćen u Bosnu i Hercegovinu. Kamion je pregledan i izvršeno je odvajanje kontaminiranih dijelova koji su nakon toga prevezeni i smješteni u skladištu radioaktivnog otpada. U trećem slučaju radioaktivni gromobran sa radioaktivnim izvorom je otkriven u Češkoj Republici i vraćen u Bosnu i Hercegovinu, nakon čega je smješten u skladište radioaktivnog otpada.

8.5 Sprečavanje nedozvoljenog prometa nuklearnih i radioaktivnih materijala

Razlikuju se dva osnovna načina sprečavanja nedozvoljenog prometa nuklearnih i radioaktivnih materijala: prvi se odnosi na preventivno mjerenje pošiljki sa otpadnim željezom prije početka transporta, a drugi je mnogo kompleksniji i odnosi se na instaliranje portal monitora na graničnim prijelazima (u BiH je opremljen samo prijelaz na Izačiću).

U toku 2012. godine izvršene su 233 preventivna kontrolna mjerenja metalnog otpada koji se izvozi iz Bosne i Hercegovine.

Prilikom kontrole navedenih pošiljki nije otkriveno postojanje radioaktivnih izvora ni u jednoj pošiljci. O svakom izvršenom mjerenju tehnički servis je dostavio Agenciji izvještaj o mjerenju.

9. PRIPREMLJENOST I ODGOVOR NA RADIJACIJSKE VANREDNE DOGAĐAJE

Veoma važan dio sveobuhvatnog sistema radijacijske i nuklearne sigurnosti u nekoj državi je adekvatan sistem pripremljenosti i odgovora na radijacijske vanredne događaje. U slučaju vanrednog stanja, nadležne institucije i organizacije moraju biti spremni da poduzmu odgovarajuću akciju. Nuklearni i radiološki akcidenti i incidenti su direktna prijetnja za ljude i životnu sredinu i zahtijevaju primjenu hitnih zaštitnih mjera.

Sistem pripremljenosti i odgovora na radijacijski vanredni događaj se uređuje planom zaštite stanovništva u slučaju radijacijskog vanrednog događaja (državni akcioni plan o hitnim slučajevima zaštite stanovništva od jonizirajućeg zračenja u slučaju vanrednog događaja, nuklearne nesreće ili nastanka nuklearne štete). U skladu sa članom 19. Zakona o radijacijskoj i nuklearnoj sigurnosti, na prijedlog Agencije, Vijeće ministara

BiH donosi plan, a na prijedlog Vijeća ministara BiH, Parlamentarna skupština BiH usvaja plan.

Na zahtjev Državne agencije za radijacijsku i nuklearnu sigurnost, IAEA je poslala misiju eksperata (EPREV; Emergency Preparedness Review – Provjera pripremljenosti za vanredne događaje) u martu 2012. godine, sa ciljem pružanja pomoći domaćim institucijama, kako bi se pristupilo intenzivnoj izradi plana i uspostavljanju sistema pripremljenosti i odgovora za radijacijski vanredni događaj u Bosni i Hercegovini. Nacrt izvještaja misije EPREV je dostavljen u novembru 2012. godine. Izvještaj će služiti kao veoma važan dokument u toku izrade plana, posebno kad je pitanju usklađivanje plana sa međunarodnim standardima.

9.1 Plan zaštite stanovništva u slučaju radijacijskog vanrednog događaja

Cilj plana je uspostavljanje efikasnog i uspješnog sistema pripremljenosti i odgovora institucija u Bosni i Hercegovini na svim nivoima organizacije u slučaju radiološkog ili nuklearnog vanrednog događaja na teritoriji Bosne i Hercegovine.

Plan treba biti urađen u skladu sa relevantnim dokumentima IAEA i usklađen sa državnim, entitetskim i lokalnim planovima.

Opći ciljevi pripreme i odgovora na vanredne situacije se odnose na:

(1) ponovno uspostavljanje kontrole nad vanrednom situacijom;
(2) sprečavanje ili ublažavanje posljedica događaja na licu mjesta;
(3) sprečavanje pojave determinističkih efekata na izložene radnike i populaciju;
(4) pružanje prve pomoći povrijeđenima;
(5) sprečavanje pojave stohastičkih efekata na populaciju;
(6) sprečavanje pojave neželjenih neradioloških efekata na pojedince i populaciju;
(7) zaštitu životne sredine i imovine,
(8) pripremu za nastavak normalnih životnih aktivnosti.

Konkretne aktivnosti na izradi plana su počele početkom 2012. godine, kada je formirana radna grupa od 15 predstavnika različitih institucija iz BiH, koje su direktno ili indirektno uključene u aktivnosti oko radijacijskih vanrednih događaja, sa konačnim ciljem izrade plana. Agencija je planirala da konačnu verziju plana dostavi Vijeću ministara BiH do kraja drugog kvartala 2013. godine.

Plan se sastoji od četiri poglavlja: uvodnog dijela, zatim poglavlja koje se odnosi na planiranje odgovora, zatim na odgovor na radijacijski vanredni događaj i posljednje poglavlje se odnosi na pripremljenost za radijacijski vanredni događaj. Ono što je važno naglasiti jeste da u Bosni i Hercegovini već postoje mnogi infrastrukturni i institucionalni kapaciteti potrebni za pripremu i odgovor na radijacijski vanredni događaj. Prilikom izrade plana potrebno je voditi računa o uspješnom angažovanju već postojećih kapaciteta, te definisanju uočenih nedostataka, kako bi se u narednom periodu radilo na njihovom otklanjanju, što bi omogućilo uspostavljanje efikasnog sistema zaštite stanovništva i životne sredine u slučaju radijacijskog vanrednog događaja.

9.2 Kategorizacija radijacijskih prijetnji

Radiološke i nuklearne prijetnje u BiH su svrstane u pet kategorija radijacijskih prijetnji prema „Pravilniku o kategorizaciji radijacijskih i prijetnji“ („Službeni glasnik BiH“, broj 102/11), odnosno:

(1) Radijacijska prijetnja kategorije I su radijacijski objekti unutar kojih nastanak radijacijskog vanrednog događaja može dovesti do teških determinističkih efekata za pojedince izvan mjesta događaja.
(2) Radijacijska prijetnja kategorije II su radijacijski objekti unutar kojih nastanak radijacijskog vanrednog događaja može rezultirati dozama koje zahtijevaju poduzimanje hitnih zaštitnih mjera izvan mjesta događaja.
(3) Radijacijska prijetnja kategorije III su radijacijski objekti unutar kojih nastanak radijacijskog vanrednog događaja može rezultirati dozama ili kontaminacijom koja zahtijeva poduzimanje hitnih zaštitnih mjera na mjestu događaja.
(4) Radijacijska prijetnja kategorije IV su objekti, djelatnosti sa izvorima jonizirajućeg zračenja i izvori jonizirajućeg zračenja koji mogu prouzrokovati nuklearni ili radiološki vanredni događaj i zahtijevaju poduzimanje hitnih zaštitnih mjera na nepredvidivom mjestu.
(5) Radijacijske prijetnje kategorije V su djelatnosti koje ne uključuju izvore jonizirajućeg zračenja, ali za čije proizvode postoji vjerovatnoća da su kontaminirani kao rezultat radijacijskih vanrednih događaja u objektima iz kategorije radijacijskih prijetnji I ili II.

Prema ovoj kategorizaciji, u BiH nema radijacijskih prijetnji iz kategorija I i II, odnosno u BiH nema postrojenja i ne obavljaju se djelatnosti kod kojih postoji vjerovatnoća za teške determinističke efekte kod pojedinaca izvan mjesta događaja, ili koji dovode do doze koje zahtijevaju poduzimanje hitnih zaštitnih mjera izvan mjesta događaja, prema propisima za zaštitu od jonizirajućeg zračenja i radijacijske sigurnosti. Zbog navedenog, državni akcioni plan za hitne slučajeve zaštite stanovništva od jonizirajućeg zračenja u slučaju vanrednog događaja, nuklearne nesreće ili nastanka nuklearne štete bazirat će se na radijacijskim prijetnjama kategorije III, kategorije IV i kategorije V.

9.3 Međunarodni pravni instrumenti u vezi radijacijskih vanrednih događaja

Međunarodni pravni instrumenti u vezi radijacijskih vanrednih događaja zasnivaju se na dvije konvencije, i to: „Konvencija o ranom obavještavanju o nuklearnoj nesreći (1986)“, i „Konvencija o pomoći u slučaju nuklearne nesreće ili radiološke opasnosti (1986)“. Za obje konvencije depozitar je Međunarodna agencija za atomsku energiju (IAEA) sa sjedištem u Beču. Naime, države potpisnice Konvencije o ranom obavještavanju se obavezuju da će bez odlaganja obavijestiti one države koje mogu biti ugrožene značajnim prekograničnim ispuštanjem radioaktivnosti, kao i IAEA. Ova obavještenja mogu biti upućena direktno državi ili putem IAEA. Međutim, obavještavanje država čija pojedina područja zahtijevaju primjenu hitnih zaštitnih akcija trebalo bi biti direktno, a ne putem IAEA, usljed veoma važnog faktora vremenskog kašnjenja. Države potpisnice konvencije o pružanju pomoći su se obavezale da će pružiti hitnu pomoć u slučaju vanrednog radiološkog događaja. Prema ovoj konvenciji, IAEA se obavezuje da će direktno ili uz pomoć drugih država članica ili drugih međunarodnih organizacija pružiti pomoć tokom vanredne situacije, uključujući

monitoring životne sredine i vazduha, medicinske konsultacije i liječenje, pomoć u vraćanju izvora u prvobitno stanje i pomoć u odnosima sa medijima.

Bosna i Hercegovina je potpisnica obje navedene konvencije. Usvajanjem plana o vanrednim radijacijskim događajima definisat će se nadležnosti i obaveze institucija u Bosni i Hercegovini, čime će postojati mogućnost za aktivno učešće u vježbama obavještavanja, aktiviranja i traženja pomoći, koje redovno organizuje IAEA u saradnji sa državama članicama.

10. MEĐUNARODNA SARADNJA

Prema članu 8. Zakona o radijacijskoj i nuklearnoj sigurnosti u Bosni i Hercegovini („Službeni glasnik BiH“, broj 88/07), koji definiše funkcije i nadležnosti Agencije, između ostalog je definisano da Državna regulatorna agencija za radijacijsku i nuklearnu sigurnost sarađuje sa drugim državama, sa Međunarodnom agencijom za atomsku energiju (IAEA), sa drugim relevantnim međunarodnim organizacijama, te zastupa Bosnu i Hercegovinu na međunarodnom nivou u pitanjima iz oblasti radijacijske i nuklearne sigurnosti.

Međunarodnu saradnju ćemo odvojeno posmatrati kroz bilateralnu saradnju, zatim saradnju sa IAEA, te saradnju vezanu za evropske integracije, odnosno prvenstveno na aktivnosti vezane za usklađivanje domaćeg zakonodavstva sa zakonodavstvom EU, te kroz implementaciju IPA projekata za oblast zaštite od zračenja i nuklearne sigurnosti.

10.1 Bilateralna saradnja

Bilateralna saradnja Agencije se uglavnom odnosi na saradnju sa državama iz regiona, mada je uspostavljana veoma intenzivna saradnja i sa pojedinim evropskim državama, i sa nekoliko institucija administracije Sjedinjenih Američkih Država.

Saradnja sa državama iz regiona (Hrvatska, Slovenija, Crna Gora i Srbija) posebno se odnosi na oblasti kontrole granica i nedozvoljenog prometa radioaktivnih izvora, razmjenu iskustava tokom uspostave regulatornog sistema te u oblasti edukacije zaposlenika regulatornih agencija, što su prioritetne oblasti za sve susjedne države.

Sa nekim od susjednih država saradnja je ozvaničena potpisivanjem memoranduma o saradnji, dok se sa drugima vode pregovori o potpisivanju sličnih dokumenata.

U martu 2011. godine potpisan je Memorandum o razumijevanju između Državne regulatorne agencije za radijacijsku i nuklearnu sigurnost Bosne i Hercegovine i Agencije za zaštitu životne sredine Crne Gore.

Tokom zasjedanja 55. Generalne skupštine IAEA u Beču, u septembru 2011. godine, potpisan je memorandum o razumijevanju između Državne regulatorne agencije za radijacijsku i nuklearnu sigurnost Bosne i Hercegovine i Uprave za nuklearnu sigurnost Republike Slovenije.

U decembru 2011. godine u zvaničnoj posjeti Državnoj regulatornoj agenciji za radijacijsku i nuklearnu sigurnost boravila je delegacija Direkcije za radijacijsku

sigurnost Republike Makedonije i tom prilikom je potpisan memorandum o razumijevanju između regulatornih organa dviju zemalja.

U toku je procedura za potpisivanje memoranduma o razumijevanju između Državne regulatorne agencije za radijacijsku i nuklearnu sigurnost Bosne i Hercegovine i Hrvatskog zavoda za radiološku i nuklearnu sigurnost, a u vezi sprečavanja nedozvoljenog prometa radioaktivnih izvora.

Pored zemalja iz okruženja, Agencija ima veoma intenzivnu saradnju sa administracijom Sjedinjenih Američkih Država, posebno sa Ministarstvom za energiju, Upravom za nuklearnu sigurnost i GTRI, sa kojom je u prethodnom periodu realizovano nekoliko projekata iz oblasti bezbjednosti radoaktivnih izvora. Treba izdvojiti projekt unapređenja bezbjednosti u Kliničkom centru Univerziteta u Sarajevu, kao i projekt izmještanja istrošenih radioaktivnih izvora u MDU Čajavec u Banja Luci, a takođe imamo obećanje da će GTRI aktivno učestvovati u uspostavljanju adekvatnog upravljanja radioaktivnim otpadom.

Od evropskih zemalja, najbolja saradnja je ostvarena sa Belgijom, u sklopu projekata bilateralne saradnje belgijske vlade sa zemljama u razvoju. Projekt je takođe usvojen od strane Vijeća ministara BiH. U prvom ciklusu u toku 2010. godine je implementiran projekt instaliranja mjerne opreme za monitoring ispuštanja radionuklida iz Kliničkog centra Banja Luka u javne vodotokove. U toku je druga faza implementacije projekta instaliranja mjerene stanice u rijeci Vrbas. Takođe je belgijska vlada usvojila projekt pomoći upravljanja istrošenim radioaktivnim izvorima na teritoriji BiH. Implementacija ovog veoma važnog projekta se očekuje u narednoj godini, a iako su aktivnosti prvobitno bile planirane za 2012. godinu, usljed ekonomske krize su prolongirane.

10.2 Saradnja sa Međunarodnom agencijom za atomsku energiju (IAEA)

Bosna i Hercegovina je od 1995. godine članica Međunarodne agencije za atomsku energiju (International Atomic Energy Agency – IAEA) sa sjedištem u Beču. Prema Zakonu, Agencija je državni partner BiH za saradnju sa IAEA u vezi svih pitanja iz oblasti radijacijske i nuklearne sigurnosti.

Pored aktivnosti vezanih za implementaciju projekata tehničke saradnje, Agencija ostvaruje i veoma intenzivnu saradnju sa IAEA i u drugim oblastima radijacijske i nuklearne sigurnosti i bezbjednosti, kao što su upravljanje radioaktivnim otpadom, kontrola zatvorenih radioaktivnih izvora, kontrola uvoza i izvoza, nuklearna bezbjednost, oblast nuklearnog prava i saradnja sa laboratorijama IAEA u Sajberzdorfu.

Bosna i Hercegovina spada u grupu prioritetnih zemalja koje su primaoci pomoći programa tehničke saradnje (TC – Technical Cooperation) IAEA, a koja se odlikuje kako kroz pomoć u uspostavi adekvatnog regulatornog okvira i unapređenja rada Agencije, tako i kroz pomoć institucijama iz oblasti zdravstva, industrije, zaštite životne sredine, te i u drugim oblastima u kojima se na neki način koriste nuklearne tehnologije. Program tehničke saradnje se implementira kroz državne i regionalne projekte u ciklusima od po dvije godine.

Aktivnosti u toku 2012. godine se mogu podijeliti na redovne aktivnosti vezane za implementaciju aktivnih projekta iz ciklusa TC 2012–13 i na aktivnosti vezane za izradu projekata tehničke saradnje za sljedeći ciklus TC 2014–15. godine.

U toku redovnih aktivnosti na implementaciji 4 državna i 19 regionalnih projekata iz aktivnog ciklusa 2012–13, u tekućoj godini je izvršeno oko 60 edukacija u trajanju od sedam dana pa do tri mjeseca za predstavnike institucija koje učestvuju u projektima, te nabavka (donacija) neophodne opreme namijenjene jačanju kapaciteta. Posebno treba naglasiti da projekti iz oblasti medicine omogućuju edukaciju u trajanju od nekoliko mjeseci za ljekare i medicinske fizičare iz Bosne i Hercegovine na nekoj od prestižnih evropskih klinika, što je postala već višegodišnja praksa. Rezultati ovih edukacija su već vidljivi u praksi jer naše ustanove u oblasti radioterapije, nuklearne medicine i radiologije primjenjuju najnovije procedure i metode u liječenju pacijenata, sa čime smo posebno zadovoljni.

Ukupan budžet odobren od strane IAEA za 4 projekta u BiH iznosi 850.000,00 eura, a riječ je o sljedećim projektima:

Tabela 10.1: Lista projekata TC IAEA 2012-13

R.b.	Naziv projekta
1.	Izgradnja kapaciteta i jačanje državne regulatorne infrastrukture za potpunu primjenu „Osnovnih sigurnosnih standarda“ (BSS) (Building Capacity and Strengthening the National Regulatory Infrastructure for the Full Implementation of the Basic Safety Standards)
2.	Smanjenje incidence bruceloze kod životinja i ljudi uz povećan nadzor i kontrolu (Reducing the Incidence of Brucellosis in Animals and Humans by Surveillance and Control)
3.	Jačanje centara radioterapijske fizike sa ciljem ispunjenja zahtjeva međunarodnih standarda (Strengthening Radiotherapy Physics Units to Meet the Requirements of International Standards)
4.	Povećanje mogućnosti nuklearne medicine u onkologiji, kardiologiji i neurologiji (Enhancing Nuclear Medicine Capabilities for Patient Management in Oncology, Cardiology and Neurology)

Pored 4 državna projekta, institucije iz Bosne i Hercegovine mogu učestvovati u 32 regionalna projekta za koje pokažu interes, odnosno za koje ispunjavaju uslove za aktivno učestvovanje. S obzirom na limitirane kapacitete za učestvovanje u projektima iz oblasti nuklearne energije i nuklearne sigurnosti, institucije iz BiH su učestvovale u 19 regionalnih projekata.

Pored učestvovanja u aktivnim projektima, paralelno se vrši prijavljivanje za sljedeći ciklus projekata. U toku decembra 2012. godine završena je faza izrade projekata za ciklus TC 2014–15. godine, a institucije iz BiH su se prijavile za 3 nova projekta, koje IAEA treba analizirati u narednom periodu. Radi se o sljedećim projektima:

Tabela 10.2: Lista predloženih projekata TC IAEA 2014-15

R.b.	Naziv projekta
1.	Priprema za mapiranje radonuklida u Bosni i Hercegovini
2.	Unapređenje zaštite od zračenja u medicini kroz jačanje službi medicinske fizike

	u pet velikih bolnici u Bosni i Hercegovini; Sarajevo, Banja Luka, Tuzla, Mostar i Zenica
3.	Upravljanje radioaktivnim otpadom

10.3 Saradnja sa Evropskom unijom

Saradnja Agenije sa institucijama Evropske unije se uglavnom odvija kroz implementaciju IPA projekata iz oblasti zaštite od zračenja i nuklearne sigurnosti.

U toku je implementacija projekata iz dva IPA ciklusa, IPA 2008 i IPA 2009. Implementacija tri projekta iz ciklusa IPA 2008, s obzirom na kašnjenje na samom početku u implementaciji i potpisivanje amandmana na finansijski sporazum, privodi se kraju. Lista projekata je prikazana u sljedećoj tabeli.

Tabela 10.3: Lista projekata IPA 2008

R.b.	Naziv projekta
1.	Unapređenje tehničkih mogućnosti nuklearnih regulatornih tijela u zemljama Zapadnog Balkana (Enhancement of the technical capacity of nuclear regulatory bodies in Albania, Bosnia and Herzegovina, the former Yugoslav Republic of Macedonia, Kosovo, Montenegro and Serbia)
2.	Uspostavljanje kalibracione laboratorije za jonizirajuće zračenje (Establishment of a calibration laboratory for ionising radiation-Secondary Standard Dosimetry Laboratory)
3.	Upravljanje otvorenim radionuklidima u medicinskim ustanovama (Management of unsealed radio-nuclides in medical establishments)

Najproblematičniji IPA projekt iz ciklusa 2008. godine je projekt Instituta za mjeriteljstvo BiH u vezi izgradnje kalibracione laboratorije u MDU Čajavec u Banja Luci. Završen je tender za izbor ponuđača za rekonstrukciju prostora i u saradnji sa GTRI (Global Threat Reduction Initiative) se traži način za izmještanje istrošenih radioaktivnih izvora na drugu lokaciju, čime bi se stvorili uslovi za uspješnu realizaciju i ovog projekta.

Tabela 10.4: Lista projekata IPA 2009

R.b.	Naziv projekta
1.	Jačanje sistema dozimetrijske kontrole za lica profesionalno izložena jonizirajućem zračenju i pacijente (Strengthening the system of dosimetry control for occupationally exposed workers and patients);
2.	Smanjenje medicinske i profesionalne ekspozicije u mamografiji (Reduction of Medical and Professional Exposure in Mammography);
3.	Unapređenje mogućnosti trening centra za zaštitu od zračenja (Strengthening the capacities of the radiation protection training centre in Banja Luka);
4.	Unapređenje tehničkih mogućnosti za monitoring radionuklida u životnoj sredini (Strengthening technical capacities in monitoring radionuclides into the environment).

Sva četiri projekta su u naprednoj fazi realizacije, prema unaprijed definisanoj dinamici. Sastanci sa predstavnicima EU i kompanija koje su izabrane za provođenje projekata se održaju redovno. Navedeni projekti će umnogome doprinijeti usklađivanju propisa i praksi u Bosni i Hercegovini i podizanje na nivo koji je kompatibilan i prihvatljiv za države u Evropskoj uniji.

Važno je napomenuti da je Agencija u toku 2011. godine u saradnji sa Evropskom komisijom pripremila dokument „Plan puta za buduću pomoć u oblasti zaštite od zračenja i nuklearne sigurnosti“, kojim su definisani prioriteti, kako bi Bosna i Hercegovina ispunila sve uslove u oblasti zaštite od zračenja i nuklearne sigurnosti.

Takođe Agencija je već kontaktirala ECURIE (European Community Urgent Radiological Information Exchange – Hitna razmjena radioloških informacija Evropske zajednice), instituciju EU nadležnu za razmjenu informacija u slučaju vanrednog radijacijskog događaja, i EURDEP (European Radiological Data Exchange Platform – Evropska platforma za razmjenu radioloških podataka), instituciju nadležnu za razmjenu informacija o radiološkom monitoringu sa ciljem da im se pridruži i Bosna i Hercegovina. Navedene institucije daju mogućnost da zemlja, iako nije članica EU, na osnovu džentlmenskog sporazuma, učestvuje u razmjeni informacija i postaje dio velikog sistema EU.

11. OBUKA I OBRAZOVANJE

Veoma važna infrastrukturna komponenta u izgradnji i održavanju adekvatnih kapaciteta sveopćeg sistema radijacijske i nuklearne sigurnosti jeste obuka zaposlenih. Jasno treba razgraničiti obuku zaposlenih u regulatornoj agenciji od obuke profesionalno izloženih lica u drugim institucijama i ustanovama koje koriste izvore jonizirajućeg zračenja ili obuke zaposlenih koji nisu profesionalno izložena lica, ali u svom procesu rada mogu doći u dodir sa izvorom zračenja i trebaju posjedovati osnovna znanja (carina, granična policija...).

S obzirom da je riječ o oblasti za koju se u redovnom procesu školovanja dobijaju veoma oskudna znanja, uobičajena praksa, odnosno akcent se stavlja na dodatnu obuku i obrazovanje nakon redovnog školovanja.

Zbog specifične uloge koju ima Agencija u čitavom sistemu, poseban značaj je dat obuci zaposlenih Agencije. Obuka i obrazovanje se uglavnom izvode u inostranstvu, jer je to jedini način za Agencija profesionalno pokrije oblast koja se stalno razvija, a usljed ograničenih mogućnosti domaćih obrazovnih institucija. Zaposleni Agencije redovno učestvuju na seminarima i radionicama koje organizuju Međunarodna agencija za atomsku energiju (IAEA) i druge međunarodne institucije. Ono što je važno napomenuti jeste da Agencija nema finansijskih troškova kad su u pitanju ove obuke, s obzirom da pripadamo grupi prioritetnih zemalja, primalaca pomoći IAEA.

IAEA nudi širok spektar međunarodnih, regionalnih, podregionalnih i državnih nivoa obuke i radionica koje se zasnivaju na međunarodnim smjernicama i preporukama objavljenim od strane IAEA i najboljim prepoznatim praksama.

Program obuke je strukturiran na različite oblasti, od nuklearne sigurnosti, radijacijske sigurnosti, radioaktivnog otpada, transporta, informacionih sistema, upravljanja kvalitetom, pa do primjene nuklearnih tehnika u različitim aplikacijama.

U 2012. godini su 44 predstavnika različitih institucija u Bosni i Hercegovini prošla kroz 60 obuka iz naprijed navedenih oblasti kroz program tehničke saradnje sa IAEA.

Trajanje pojedinačnih obuka varira od nekoliko dana pa do nekoliko mjeseci, a ukupno trajanje svih obuka za sve učesnike u 2012. godini iznosi 800 dana.

Treba napomenuti da je zbog loše materijalne situacije u oblasti zdravstva u BiH edukacija kroz saradnju sa IAEA u oblastima radioterapije, nuklearne medicine i medicinske fizike predstavlja najvažniji vid edukacije za stručnjake iz BiH, a omogućava besplatnu obuku na najprestižnijim klinikama u Evropi.

U narednom periodu je potrebno posvetiti još veću pažnju obuci i obrazovanju u oblasti zaštite od zračenja, posebno ako uzmemo u obzir zahtjeve evropske direktive o sigurnosti izvora zračenja da država članica mora uspostaviti edukaciju i obuku, kao i ponovnu obuku, kako bi se omogućilo priznavanje eksperta za zaštitu od zračenja, eksperta za medicinsku fiziku, servisa za personalnu dozimetriju i servisa za zdravstvenu kontrolu. Takođe je naglašeno da države članice moraju uvesti kurseve zaštite od zračenja u osnovni nastavni plan na medicinskim i stomatološkim fakultetima.

12. MEĐUNARODNE OBAVEZE BOSNE I HERCEGOVINE

12.1 Obaveze koje proizlaze iz Ugovora o neširenju nuklearnog oružja (NPT)

Međunarodna zajednica u posljednje vrijeme obraća sve više pažnje na neširenje nuklearnog oružja, a naročito prema zemljama koje nisu potpisnice Ugovora o neširenju nuklearnog oružja (Non-proliferation Treaty – NPT) i koje nastavljaju provoditi razvoj ovog oružja.

Na osmoj konferenciji o Ugovoru o neširenju nuklearnog oružja koja je održana 2010. godine usvojen je završni dokument koji sadrži plan akcija u području nuklearnog razoružanja, neširenja nuklearnog oružja i korištenja nuklearne energije u mirovne svrhe.

U Beču, u maju 2012. godine, održan je sastanak delegacija više od 100 zemalja i nakon sastanka dat je zaključak kojim se izražava posvećenost neširenju nuklearnog oružja. Takođe je naglašena ključna uloga IAEA u provođenju Ugovora o neširenju nuklearnog oružja i podršci mirnodopske nuklearne tehnologije. Ovo je bila prva od tri sjednice pripremnog odbora koje se održavaju prije početka konferencije koja se održava svakih pet godina u Njujorku.

Bosna i Hercegovina u potpunosti ispunjava sve svoje obaveze preuzete prema međunarodnim ugovorima i sporazumima i zajedno sa ostalim zemljama nastoji spriječiti dalje širenje nuklearnog oružja. Bosna i Hercegovina je sukcesivno preuzela od Socijalističke Federativne Republike Jugoslavije Ugovor o neširenju nuklearnog oružja.

Prema ovom ugovoru, „svaka ugovornica koja ne posjeduje nuklearno oružje obavezuje se da će prihvatiti zaštitne mjere, kao što je izloženo u sporazumu o kojem će se voditi pregovori i koji se treba zaključiti sa Međunarodnom agencijom za atomsku energiju u skladu sa Statutom Međunarodne agencije za atomsku energiju i njenim sistemom kontrole, isključivo radi provjere izvršavanja njenih obaveza preuzetih ovim ugovorom, kako bi se spriječila upotreba nuklearne energije za nuklearna oružja i druge uređaje za

nuklearne eksplozije umjesto u miroljubive svrhe.“ Postupak za zaštitne mjere primjenjuje se u odnosu na izvorni ili specijalni fisibilni materijal kad se on proizvodi, prerađuje ili upotrebljava u svakom osnovnom nuklearnom uređaju ili izvan bilo kog takvog uređaja. Takođe, zaštitne mjere koje se zahtijevaju ovim ugovorom primjenjuju se na sve izvorne ili specijalne fisibilne materijale u svim miroljubivim nuklearnim djelatnostima koje se obavljaju na području države, koji su pod njenom jurisdikcijom, ili se obavljaju pod njenom kontrolom na drugom mjestu. Svrha postupaka zaštitnih mjera je pravovremeno otkrivanje zloupotrebe znatnih količina nuklearnog materijala sa mirnodopskih djelatnosti na proizvodnju nuklearnog oružja ili drugih eksplozivnih uređaja ili u nepoznate svrhe, kao i sprečavanje takve zloupotrebe.

Potpisivanjem Sporazuma o primjeni zaštitnih mjera i Dodatnog protokola uz Sporazum omogućava se primjena, provođenje i stalno unapređivanje zaštitnih mjera koje se odnose na kontrolu nuklearnog naoružanja i suzbijanje zloupotreba radioaktivnih i nuklearnih materijala.

Bosna i Hercegovina je sukcesijom preuzela od Socijalističke Federativne Republike Jugoslavije „Sporazum o primjeni zaštitnih mjera u vezi s Međunarodnim ugovorom o neširenju nuklearnog oružja“ (u daljem tekstu: Sporazum o zaštitnim mjerama), koji je stupio na snagu za Bosnu i Hercegovinu i IAEA 15. avgusta 1994. godine. Na preporuku IAEA, Bosna i Hercegovina je 2011. godine pokrenula postupak za zaključivanje novog sporazuma o primjeni zaštitnih mjera u vezi s Međunarodnim ugovorom o neširenju nuklearnog oružja i Dodatnog protokola uz Sporazum između Bosne i Hercegovine i IAEA o primjeni zaštitnih mjera u vezi s Ugovorom o neširenju nuklearnog oružja, u svrhu provođenja Sporazuma o zaštitnim mjerama. Oba pomenuta međunarodna ugovora su potpisana 06.06.2012. godine u sjedištu IAEA u Beču od strane direktora IAEA gosp. Amana i strane direktora Državne regulatorne agencije za radijacijsku i nuklearnu sigurnost gosp. Dizdarevića. Ovi međunarodni ugovori su ratifikovani Odlukom Predsjedništva Bosne i Hercegovine na 30. redovnoj sjednici, održanoj 12.12.2012. godine.

Državna regulatorna agencija za radijacijsku i nuklearnu sigurnost je u skladu sa međunarodnim obavezama Bosne i Hercegovine u pogledu neširenja nuklearnog oružja dostavila IAEA inicijalni izvještaj (*Initial Report*) koji sadrži podatke o lokacijama i karakteristikama nuklearnih materijala koji se nalaze na području Bosne i Hercegovine.

Agencija je redovno u kontaktu sa Odjeljenjem IAEA za zaštitne mjere sa kojim sarađuje u cilju provođenja međunarodnih obaveza koje se odnose na neširenje nuklearnog oružja.

Inspektori ovog odjeljenja IAEA su u novembru 2012. godine posjetili Bosnu i Hercegovinu i tom prilikom obišli lokacije na kojima su se prema Inicijalnom izvještaju upućenom IAEA nalazili nuklearni materijali. Agencija je prilikom posjete inspektora IAEA sa svoje strane pružila inspektorima svu neophodnu stručnu i tehničku pomoć, kako je to Agenciji naloženo zaključkom Vijeća ministara BiH.

Nuklearni materijal u Bosni i Hercegovini se inače nalazi pod regulatornom kontrolom Agencije. Državni inspektori za radijacijsku i nuklearnu sigurnost Bosne i Hercegovine vrše planirane inspekcijske kontrole korisnika koji posjeduju nuklearne materijale.

Nuklearni materijal u Bosni i Hercegovini se koristi za sljedeće namjene:

- Osiromašeni uran se koristi u defektoskopima za industrijsku radiografiju i od njega je izrađen oklop koji služi za zaštitu od zračenja od izvora kojim se puni defektoskop.
- Osiromašeni uran se koristi i za izradu oklopa za zaštitu od zračenja za izvore koji se koriste u medicini i industriji.
- Određeni nuklearni materijali koriste se u laboratorijama za pokazne vježbe, kao i za postupke analize.
- Određena količina uran oksida je greškom nabavljena prije rata za izradu defektoskopa za industrijsku radiografiju, ali zbog pogrešnog sastava nije nikada iskorištena i nalazi se u skladištu preduzeća.
- Određene količine nuklearnih materijala se nalaze u skladištu radioaktivnog otpada, a skupljene su poslije rata sa raznih lokacija u Bosni i Hercegovini.

12.2 Obaveze koje proizlaze iz Konvencije o nuklearnoj sigurnosti (CNS)

Bosna i Hercegovina postala je članica CNS-a 19. septembra 2010. godine i jedna je od mnogobrojnih nenuklearnih zemalja koja je prihvatila ovu konvenciju. Prihvatanjem ove konvencije izražena je podrška globalnim naporima koji se ulažu u cilju globalne nuklearne sigurnosti, u čemu najviše prednjači IAEA, pod čijim okriljem je CNS i usvojena. Pristupanjem nenuklearnih država CNS-u afirmiše se značaj međunarodne saradnje u cilju povećanja nuklearne sigurnosti putem postojećih bilateralnih ili multilateralnih mehanizama, uzimajući u obzir da nesreće na nuklearnim postrojenjima u nekoj državi mogu imati dejstvo i izvan njenih državnih granica. Primjeri koji tome govore u prilog jesu nuklearne nesreće u Černobilu (SSSR) i Fukušimi (Japan) sa katastrofalnim posljedicama, kada je došlo do disperzije radioaktivnih čestica izvan granica država u kojima su se ove nesreće dogodile.

Ciljevi CNS-a su:

- Ostvarivanje i kontinuirano provođenje visokog nivoa nuklearne sigurnosti u cijelom svijetu, putem unapređivanja državnih mjera i međunarodne saradnje, uključujući, zavisno od potrebe, i sigurnosno-tehničku saradnju;
- Ustanovljavanje i kontinuirano provođenje djelotvorne zaštite od mogućih radioloških opasnosti u nuklearnim postrojenjima, kako bi se lica, društvo i okoliš zaštitili od štetnih utjecaja jonizirajućeg zračenja iz takvih postrojenja;
- Sprečavanje nezgoda s radiološkim posljedicama i ublažavanje takvih posljedica u slučaju da one nastupe.

U skladu sa zahtjevima CNS-a, Bosna i Hercegovina podnijela je u maju 2012. godine Sekretarijatu IAEA izvještaj o mjerama koje je poduzela za provođenje svake od obaveza iz CNS-a. Ovaj izvještaj podnesen je povodom održavanja 2. vanrednog sastanka zemalja članica CNS-a, koji je bio zakazan za 27–31. avgust 2012. godine. Pravilo je da se izvještaji zemalja podnose najkasnije tri mjeseca prije održavanja sastanka. Ovo je bio prvi sastanak zemalja članica CNS-a na kojem je bila zastupljena Bosna i Hercegovina i na kojem je prezentiran izvještaj Bosne i Hercegovine o poduzetim mjerama povodom

nuklearne nesreće koja se dogodila u japanskoj nuklearnoj centrali Fukušima u martu 2011. godine.

Nakon nuklearne nesreće u Fukušimi, interes javnosti i sredstava informisanja vezano za pitanja iz oblasti nuklearne sigurnosti znatno je porastao. Agencija je povodom ovog događaja u okviru svoje nadležnosti poduzela sljedeće korake:

- Formirana je posebna radna grupa sa zadatkom da prati aktuelna dešavanja u Fukušimi 24 sata dnevno, u cilju procjene eventualnih utjecaja nuklearnog akcidenta na Bosnu i Hercegovinu.
- Intenzivirana je saradnja sa tehničkim servisima (zavodi za javno zdravstvo), sa ministarstvima zdravlja, sa Ministarstvom sigurnosti BiH (Sektorom za zaštitu i spašavanje), Agencijom za sigurnost hrane, kao i drugim relevantnim institucijama za djelovanje u vanrednim situacijama.
- Pojačana je regulatorna aktivnost Agencije s ciljem pripreme potrebnih propisa za izradu plana postupanja u radijacijskim vanrednim događajima.
- Pojačan je inspekcijski nadzor u oblasti radijacijske i nuklearne sigurnosti u Bosni i Hercegovini, a posebno inspekcijske aktivnosti nadležnih institucija vezano za kontrolu hrane.
- Agencija i druge nadležne institucije u Bosni i Hercegovini redovno su putem sredstava informisanja i svojih službenih internet stranica izvještavali javnost o razvoju situacije povodom događaja u Fukušimi i mogućem utjecaju na Bosnu i Hercegovinu.
- Agencija je održala niz sastanaka sa upravnim i stručnim organizacijama u BiH, kao i sa predstavnicima sredstava informisanja. Na navedenim sastancima razmatrane su mogućnosti poduzimanja eventualnih koordiniranih zaštitnih akcija svih organa u državi, s obzirom na nepostojanje državnog plana kojim su te akcije definisane.
- Nakon događaja u Fukušimi uslijedile su pojačane aktivnosti Agencije na izradi plana za vanredne situacije i poduzeto je sljedeće:

    - Donesen je „Pravilnik o kategorizaciji radijacijskih prijetnji“ (u skladu sa IAEA TECDOC 953)
    - Donesen je „Pravilnik o zaštiti od zračenja kod profesionalne ekspozicije i ekspozicije stanovništva“ u kojem su propisani operativni interventni nivoi (OIL 1-6), u skladu sa IAEA GSG-2.
    - Formirana je radna grupa za izradu državnog plana postupanja u radijacijskim vanrednim situacijama.
    - Na zahtjev Agencije, IAEA je uputila EPREV misiju u Bosnu i Hercegovinu (mart 2012.).
    - Uspostavljena je komunikacija sa Sektorom za zaštitu i spašavanje Ministarstva sigurnosti BiH – Komunikacioni centar 112, u cilju povezivanja Agencije sa sistemom ARGOS koji je instaliran u Ministarstvu sigurnosti.

Ispunjenje međunarodnih obaveza iz CNS-a i u skladu sa Osnovnim standardima sigurnosti (BSS) ogleda se u aktivnostima Agencije kao što su izdavanje, dopunjavanje, suspenzija ili oduzimanje i postavljanje uslova autorizacije za uvoz, izvoz, proizvodnju, nabavku, prijem, posjedovanje, skladištenje, korištenje, provoz, transport, održavanje,

reciklažu i konačno odlaganje, kao i svaku drugu aktivnost u vezi s izvorima jonizirajućeg zračenja. U okviru Agencije djeluje Inspektorat za radijacijsku i nuklearnu sigurnost sa zakonom utvrđenim odgovornostima i međunarodnim standardima sigurnosti. Prema Zakonu o radijacijskoj i nuklearnoj sigurnosti u Bosni i Hercegovini, primarnu odgovornost za sigurnost izvora zračenja snose vlasnik licence i registrant. U skladu s tim, vlasnik licence i registrant odgovorni su za poštovanje zakonskih i svih podzakonskih akata kojima se reguliše radijacijska i nuklearna sigurnost.

12.3 Obaveze koje proizlaze iz drugih konvencija i sporazuma

Pored međunarodnih ugovora navedenih pod tačkama I.1 i I.2., Bosna i Hercegovina je članica sljedećih konvencija i sporazuma:

- Zajednička konvencija o sigurnosti zbrinjavanja istrošenog goriva i sigurnosti zbrinjavanja radioaktivnog otpada (Joint Convention on the Safety of Spent Fuel Management and on the Safety of Radioactive Waste Management)
- Konvencija o ranom obavještavanju u slučaju nuklearne nesreće (Convention on Early Notification of a Nuclear Accident)
- Konvencija o pružanju pomoći u slučaju nuklearne nesreće ili radiološke opasnosti (Convention on Assistance in the Case of a Nuclear Accident or Radiological Emergency)
- Bečka konvencija o građanskoj odgovornosti za nuklearnu štetu (Vienna Convention on Civil Liability for Nuclear Damage)
- Protokol o izmjenama i dopunama Bečke konvencije o građanskoj odgovornosti za nuklearnu štetu (Protocol to Amend Vienna Convention on Civil Liability for Nuclear Damage)
- Konvencija o fizičkoj zaštiti nuklearnog materijala (Convention on the Physical Protection of Nuclear Material)
- Amandmani na Konvenciju o fizičkoj zaštiti nuklearnog materijala (Amendment to the Convention on the Physical Protection of Nuclear Material)
- Revidirani dodatni sporazum u vezi s pružanjem tehničke pomoći od strane IAEA (Revised Supplementary Agreement Concerning the Provision of Technical Assistance by the IAEA – RSA)

Za implementaciju ovih međunarodnih instrumenata stara se Državna agencija za radijacijsku i nuklearnu sigurnost u skladu sa svojom funkcijom iz člana 8. tačka z) Zakona o radijacijskoj i nuklearnoj sigurnosti u Bosni i Hercegovini.

13. ZAKLJUČAK

Prvi pravni akt kojim je regulisana obast zaštite od zračenje na ovim prostorima je objavljen davne 1947. godine, nakon toga su slijedili zakoni objavljeni 1959., 1965., 1976. i 1984. godine, sve do 2007. godine kada je objavljen Zakon koji je uspostavio Agenciju i sistem radijacijske i nuklearne sigurnosti u BiH.

Svaki novi zakon je bio usklađen sa najnovijim međunarodnim preporukama. Preporuke iz oblasti zaštite od zračenja i nuklearne sigurnosti su usvajane na osnovu novih naučnih i tehničkih saznanja i novih iskustava. Evidentno je da nakon neželjenih događaja u Černobilu 1986. godine i u Fukušimi prije skoro dvije godine naučna i

stručna javnost pokušava uvidjeti nedostatke i implementirati snažniji regulatorni sistem koji bi omogućio adekvatnu kontrolu nad nuklearnim postrojenjima.

Od osnivanja Agencije usvojeni su mnogi pravni dokumenti koji su u skladu sa najnovijim standardima zasnovanim na preporukama IAEA i direktivama EU. U narednom periodu Agencija će usmjeriti pažnju na oblasti koje trenutno nisu potpuno uređene, kao što je upravljanje radioaktivnim otpadom, uspostavljanje radijacijskog monitoringa životne sredine, djelovanje u slučaju radijacijskih vanrednih događaja.

Iza Agencije se nalazi period od nekoliko veoma značajnih i uspješnih godina u kojem je uspostavljena sama Agencija i u kojem je uspostavljen sistem koji omogućava razvoj i korištenje izvora jonizirajućeg zračenja, kao i regulatorni proces koji će služiti kao osnova za dalji rad Agencije za kontinuirano unapređenje i ispunjavanje obaveza zbog kojih je Državna regulatorna agencija za radijacijsku i nuklearnu sigurnost i osnovana.

Takođe, važno je napomenuti da je 2013. godina značajan jubilej za zaštitu od zračenja na ovim prostorima, jer je prošlo 50 godina od kada je 11. oktobra 1963. godine u Portorožu osnovano Jugoslovensko društvo za zaštitu od zračenja u kojem su značajnu ulogu imali i predstavnici Bosne i Hercegovine.

Lista skraćenica

CNS (Convention on Nuclear Safety) – Konvencija o nuklearnoj sigurnosti
ECURIE (European Community Urgent Radiological Information Exchange) – Hitna razmjena radioloških informacija Evropske zajednice
EPREV (Emergency Preparedness Review) – Provjera pripremljenosti za vanredne događaje
EU (European Union) – Evropska unija
EURDEP (European Radiological Data Exchange Platform) – Evropska platforma za razmjenu radioloških podataka
GTRI (Global Threat Reduction Initiative) – Inicijativa za smanjenje globalne prijetnje
IAEA (International Atomic Energy Agency) – Međunarodna agencija za atomsku energiju
INIS (International Nuclear Information System) – Međunarodni nuklearni informacioni sistem
IPA (Instrument for Pre-Accession) – Instrument za predpristupnu pomoć
ITDB (Illicit Trafficking Data Base) – Baza podataka o nedozvoljenom prometu radioaktivnih materijala
NPT (Non-proliferation Treaty) – Ugovor o neširenju nuklearnog oružja
OIL (Operational intervention levels) – Operativni interventni nivoi
OWIS (Office Workflow Information System) – Informacioni sistem za kancelarijsko poslovanje
RAIS (Regulatory Authority Information System) – Informacioni sistem regulatornog tijela
SSDL (Secondary Standard Dosimetry Laboratories) – Sekundarna standardna dozimetrijska laboratorija

Lista tabela

Tabela 2.1: Zatvoreni izvori zračenja koji se koriste u BiH prema kategoriji i tipu korištenja
Tabela 2.2: Uskladišteni zatvoreni izvori zračenja u BiH prema kategoriji i tipu korištenja
Tabela 2.3: Izdate licence po vrstama
Tabela 2.4: Licencirani tehnički servisi prema vrsti djelatnosti
Tabela 3.1: Podaci o vrijednostima doza u 2012. godini, ZZJZ FBiH
Tabela 3.2: Broj radnika prema djelatnostima i intervalima doza u (mSv), ZZJZ FBiH
Tabela 3.3: Doze koje su primili profesionalno izloženi radnici u 2012. godinii, IZJZ RS
Tabela 3.4: Broj radnika u djelatnostima i intervalima doza u (mSv), IZJZ RS
Tabela 3.5: Zdravstveni pregled profesionalno izloženih lica, ZZJZ FBiH
Tabela 3.6: Zdravstveni pregled profesionalno izloženih lica, ZMRS RS
Tabela 4.1: Kontrolisani uređaji koji proizvode jonizirajuće zračenje (UR) i izotopi (IZ)
Tabela 4.2: Procjena godišnje doze u nuklearnoj medicini u FBiH
Tabela 4.3: Kontrolisani uređaji koji proizvode jonizirajuće zračenje
Tabela 4.4: Izmjerene vrijednosti doznih ekvivalenata Zavoda za NM UKCBL
Tabela 4.5: Kontrolisani uređaji koji proizvode jonizirajuće zračenje KCUS
Tabela 5.1: Rezultati IAEA/WHO TLD audita za radioterapijske centre u BiH
Tabela 6.1: Vrijednosti ambijentalnog zračenja na 11 lokacija u 2012. godini
Tabela 10.1: Lista projekata TC IAEA 2012–13
Tabela 10.2: Lista predloženih projekata TC IAEA 2014–15
Tabela 10.3: Lista projekata IPA 2008
Tabela 10.4: Lista projekata IPA 2009

Lista slika

Slika 2.1: Broj rendgen uređaja u BiH
Slika 2.2: Broj izvršenih inspekcija po godinama
Slika 6.1: Prikaz sistema za ranu najavu vanrednog događaja