# IZVJEŠĆE
# O STANJU RADIJACIJSKE I NUKLEARNE SIGURNOSTI U BOSNI I HERCEGOVINI

Sarajevo, kolovoz 2014. godine

# Sadržaj

1. UVOD ..... 4
2. RAD AGENCIJE ..... 6
2.1 Normativne aktivnosti ..... 6
2.2 Registar izvora zračenja ..... 9
2.3 Autorizacija djelatnosti ..... 11
2.4 Inspekcijski nadzor ..... 12
2.5 Informacijski sustav ..... 14
2.6 Ljudski i materijalni resursi ..... 14
3. ZAŠTITA PROFESIONALNO IZLOŽENIH OSOBA OD ZRAČENJA ..... 16
3.1 Personalna dozimetrijska kontrola osoba profesionalno izloženih ionizirajućem zračenju ..... 16
3.2 Zdravstvena kontrola izloženih radnika ..... 17
4. KONTROLA IZVORA ZRAČENJA U BOSNI I HERCEGOVINI ..... 18
5. ZAŠTITA OD ZRAČENJA U MEDICINI ..... 23
6. ZAŠTITA STANOVNIŠTVA I OKOLIŠA OD ZRAČENJA ..... 25
6.1 Monitoring radioaktivnosti u okolišu ..... 25
6.2 Automatski *on-line* sustav ..... 26
7. UPRAVLJANJE RADOAKTIVNIM OTPADOM ..... 28
8. IZVORI NEPOZNATOG VLASNIKA ..... 31
8.1 Incidenti sa izvorima nepoznatog vlasnika u BiH ..... 31
8.2 Postupci po otkrivanju izvora nepoznatog vlasnika ..... 31
8.3 Međunarodne obveze u vezi s nedozvoljenim prometom ..... 31
8.4 Incidenti sa nuklearnim i radioaktivnim materijalima na granici ..... 32
8.5 Sprječavanje nedozvoljenog prometa nuklearnih i radioaktivnih materijala ..... 32
9. PRIPRAVNOST I ODGOVOR NA RADIJACIJSKE IZVANREDNE DOGAĐAJE ..... 33
9.1 Državni akcijski plan ..... 33
9.2 Međunarodni pravni instrumenti u svezi s radijacijskim izvanrednim događajima ..... 34
10. MEĐUNARODNA SURADNJA ..... 36
10.1 Dvostrana suradnja ..... 36
10.2 Suradnja sa Međunarodnom agencijom za atomsku energiju (IAEA) ..... 36
10.3 Suradnja sa Europskom unijom ..... 39
11. OBUKA I OBRAZOVANJE ..... 41
12. MEĐUNARODNE OBVEZE BOSNE I HERCEGOVINE ..... 43

12.1 Obveze koje proizlaze iz Ugovora o neširenju nuklearnog oružja (NPT) ..... 43
12.2 Obveze koje proizlaze iz Konvencije o nuklearnoj sigurnosti (CNS) ..... 44
12.3 Obveze koje proizlaze iz drugih konvencija i sporazuma ..... 45
13. ZAKLJUČAK ..... 46
Popis kratica ..... 48
Popis tablica ..... 48
Popis slika ..... 48

## 1. UVOD

Izvješće o stanju radijacijske i nuklearne sigurnosti u Bosni i Hercegovini je pripremljeno na temelju članka 9 stavak (2) Zakona o radijacijskoj i nuklearnoj sigurnosti u Bosni i Hercegovini („Službeni glasnik BiH“, broj 88/07). Izvješće se odnosi na 2013. godinu, s tim što je u prikazu rezultata često vršen komparativni pregled sa rezultatima iz prethodnih godina, s ciljem unaprjeđenja kvalitete samog izvješća.

Radioaktivnost i ionizirajuće zračenje čine prirodni fenomen prisutan u svakodnevnom životu. U suvremenom životu ionizirajuće 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 dobivanje energije; u istraživanju za ispitivanja radioaktivnim markerima itd.

Korištenje ionizirajućeg zračenja, uz stalnu izloženost prirodnim izvorima zračenja, podrazumijeva dodatnu izloženost zračenju iz umjetnih izvora zračenja, te je povezano sa određenim rizicima po zdravlje ljudi i okoliš. Stoga se strogo definiraju uvjeti korištenja izvora ionizirajućeg zračenja, što podrazumijeva procjenu radijacijske sigurnosti i kontrolu korištenja izvora ionizirajućeg zračenja, i preventivno djelovanje na eventualne neželjene događaje sa izvorima ionizirajućih zračenja. Zaštita života i zdravlja ljudi, kao i okoliša, od štetnog djelovanja ionizirajućeg zračenja je veoma važna aktivnost, koja zahtijeva dobro osmišljen plan i akcije kako bi se osigurali svi potrebni organizacijski, ljudski i financijski resursi i infrastruktura za radijacijski i fizički sigurno upravljanje izvorima ionizirajućeg zračenja.

Zakonom o radijacijskoj i nuklearnoj sigurnosti u Bosni i Hercegovini (u daljnjem tekstu: Zakon) je uspostavljen opći okvir sustava kontrole nad izvorima ionizirajućeg zračenja, zaštita ljudi, sadašnje i budućih naraštaja, kao i okoliša od ekspozicije ili potencijalne ekspozicije ionizirajućem zračenju. Detaljnije reguliranje ove oblasti ostavljeno je da se propiše podzakonskim aktima iz oblasti radijacijske i nuklearne sigurnosti koje donosi Državna regulativna agencija za radijacijsku i nuklearnu sigurnost (u daljnjem tekstu: Agencija).

Prema članku 2 Zakona, cilj Zakona je osiguranje zaštite od ionizirajućeg zračenja, radijacijske i nuklearne sigurnosti građana Bosne i Hercegovine kroz:

a) uspostavljanje i provedbu sustava koji omogućava razvoj i korištenje izvora ionizirajućeg zračenja sukladno zahtjevima za zaštitu zdravlja ljudi;
b) uspostavljanje i održavanje regulativnog programa za izvore ionizirajućeg zračenja i time osiguranje kompatibilnosti sa međunarodnim standardima o sigurnosti izvora zračenja i za zaštitu od ionizirajućeg zračenja;
c) osnivanje državnog regulativnog tijela za radijacijsku i nuklearnu sigurnost sa odgovarajućim nizom funkcija i odgovornosti, te potrebnim resursima za uspostavljanje regulativne kontrole.

Zakonom je osnovana Agencija, koja je od entitetskih ministarstava zdravstva preuzela sve dotadašnje nadležnosti u oblasti zaštite od zračenja, što je bio rezultat višegodišnjih procesa usuglašavanja zakonodavstva iz područja zaštite od ionizirajućeg zračenja i nuklearne sigurnosti sa važećim međunarodnim standardima, kroz suradnju sa Međunarodnom agencijom za atomsku energiju (IAEA) i Europskom unijom (EU).

Izrada pravne regulative u oblasti radijacijske i nuklearne sigurnosti je u završnoj fazi. U prethodnom razdoblju je završena izrada propisa kojima se uređuje proces izdavanja licenci za posjedovanje i korištenje izvora ionizirajućih zračenja i licenci za promet radioaktivnih izvora; postavljeni su temelji sustavu koji omogućava razvoj i korištenje izvora ionizirajućeg zračenja sukladno zahtjevima za zaštitu zdravlja ljudi i okoliša od štetnih utjecaja koje ionizirajuće zračenje može imati. Također je izrađena pravna regulativa koja definira zaštitu od zračenja cjelokupnog stanovništva kao i profesionalno izloženih osoba, zaštitu od zračenja u medicini, kontrolu izvora ionizirajućih zračenja visoke aktivnosti i izvora nepoznatog vlasnika, te regulativa o sigurnom transportu radioaktivnih materijala. U tijeku 2013. godine Agencija je donijela i „Pravilnik o fizičkoj sigurnosti nuklearnog materijala i radioaktivnih izvora“, što predstavlja značajan pomak prema novoj oblasti, polju fizičke sigurnosti, koje u posljednje vrijeme dobiva sve veći značaj na međunarodnoj sceni.

Davanje mišljenja i preporuke za pristupanje međunarodnim konvencijama, kao i preporuke za usvajanje drugih međunarodnih dokumenata u oblasti radijacijske i nuklearne sigurnosti te provedba obveza koje je Bosna i Hercegovina preuzela prema međunarodnim konvencijama i dvostranim sporazumima iz ove oblasti spadaju u važnije aktivnosti Agencije kojima je posvećena značajna pozornost i u 2013. godini.

Osim redovnih aktivnosti, Državna regulativna agencija za radijacijsku i nuklearnu sigurnost provodi i razvojne projekte iz područja zaštite od zračenja i nuklearne sigurnosti. Ovi projekti se prvenstveno odnose na suradnju sa IAEA-om kroz provedbu projekata tehničke suradnje, ali isto tako kroz provedbu IPA projekta Europske komisije, te dvostranu suradnju sa Ministarstvom SAD-a za energiju i GTRI-jem (Global Threat Reduction Initiative – Inicijativa za smanjenje globalne prijetnje) i zemljama iz okruženja.

Treba istaći da za pripremu ovog izvješća o stanju radijacijske i nuklearne sigurnosti u Bosni i Hercegovini nisu korišteni samo podatci 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.

U 2013. godini Agencija je nastavila sa kontinuiranim unaprjeđenjem sustava koji omogućava razvoj i korištenje izvora ionizirajućeg zračenja i regulativnog procesa koji služi kao osnova za rad Agencije, te uspješno nastavila sa ispunjavanjem svojih obveza, što je detaljno prikazano u ovom izvješću kroz poglavlja koja slijede.

## 2. RAD AGENCIJE

Zakon o radijacijskoj i nuklearnoj sigurnosti u Bosni i Hercegovini u cjelini daje širi okvir sustava zaštite od zračenja, odnosno radijacijske i nuklearne sigurnosti u Bosni i Hercegovini. Zakonom su ustanovljena određena opća načela 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 dano u nadležnost da definira politiku u oblasti radijacijske i nuklearne sigurnosti, načela sigurnosti i odgovarajuće kriterije kao osnovu za svoje regulativne postupke. Agencija je sukladno tome sačinila dokument „Politika o sigurnosti izvora ionizirajućeg 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 ionizirajućeg zračenja u Bosni i Hercegovini“ je uspostavljanje učinkovitog i transparentnog sustava zaštite od zračenja kojim se osigurava osnova za zaštitu ljudi i okoliša od štetnih efekata ionizirajućeg zračenja sukladno međunarodnim standardima. Agencija je izradila „Strategiju upravljanja radioaktivnim otpadom“, a Vijeće ministara BiH na 67. sjednici održanoj 06. 11. 2013. godine donijelo je Odluku o usvajanju „Strategije upravljanja radioaktivnim otpadom u BiH“.

Agencija je sukladno svojim nadležnostima Vijeću ministara BiH podnijela i „Prijedlog odluke o iznosu pristojbi za autorizacije“ koje izdaje Državna regulativna agencija za radijacijsku i nuklearnu sigurnost. Vijeće ministara je donijelo ovu odluku 19. 8. 2010. godine. O naplati pristojbi sukladno ovoj odluci stara se Agencija, a pristojbe su prihod proračuna 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 ionizirajućeg zračenja („Službeni glasnik BiH“, broj 66/10);
- Pravilnik o uvjetima za promet i korištenje izvora ionizirajućeg zračenja („Službeni glasnik BiH“, broj 66/10);
- Pravilnik o zaštiti od ionizirajućeg zračenja kod medicinske ekspozicije („Službeni glasnik BiH“, broj 13/11);
- Odluku o uvjetima koje moraju ispunjavati pravne osobe 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 osoba koje obavljaju zdravstvene preglede i načinu obavljanja zdravstvenih pregleda osoba profesionalno izloženih ionizirajućem 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 osoba koje obavljaju djelatnost sa izvorima ionizirajućih zračenja („Službeni glasnik BiH“, broj 67/12);

- Pravilnik o sigurnosti transporta radioaktivnih materijala („Službeni glasnik BiH“, broj 96/12).
- Pravilnik o fizičkoj sigurnosti nuklearnog materijala i radioaktivnih izvora („Službeni glasnik BiH“, broj 85/13)

*Pravilnikom o inspekcijskom nadzoru u oblasti radijacijske i nuklearne sigurnosti* uređeni su način i postupak vršenja inspekcijskog nadzora od strane Agencije, odgovornost, ovlasti, prava i dužnosti državnih inspektora za radijacijsku i nuklearnu sigurnost, način provedbe inspekcijskog nadzora, vođenje zapisnika i evidencija o izvršenom inspekcijskom nadzoru, kao i druga značajna pitanja u svezi s inspekcijskim nadzorom.

*Pravilnikom o notifikaciji i autorizaciji djelatnosti sa izvorima ionizirajućeg zračenja* propisani su postupak notifikacije, kao i postupak izdavanja autorizacije za obavljanje djelatnosti sa izvorima ionizirajućeg zračenja kojeg provodi Agencija.

*Pravilnikom o uvjetima za promet i korištenje izvora ionizirajućeg zračenja* propisani su uvjeti 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 ionizirajućeg zračenja kod medicinske ekspozicije* predstavlja transpoziciju Direktive 97/43/EURATOM u regulativu Bosne i Hercegovine. Ovim pravilnikom propisana su osnovna načela zaštite osoba od izloženosti ionizirajućem zračenju kod medicinske ekspozicije, odgovornosti i obveze vlasnika licence, uključujući programe osiguranja kvalitete, kao i pravila, mjere i organizacija zaštite od zračenja u radiodijagnostici, nuklearnoj medicini i radioterapiji.

*Odlukom o uvjetima koje moraju ispunjavati pravne osobe za obavljanje djelatnosti tehničkih servisa* detaljnije se propisuju svi potrebni uvjeti koje moraju ispuniti ove pravne osobe kako bi mogle obavljati tu djelatnost.

*Pravilnik o kategorizaciji radijacijskih prijetnji* propisuje kategorije I, II, III, IV i V radijacijskih prijetnji, što predstavlja temelj za uspostavljanje odgovarajućeg sustava za pripremu i planiranje odgovora na radijacijski izvanredni događaj.

*Pravilnik o zaštiti od zračenja kod profesionalne ekspozicije i ekspozicije stanovništva* predstavlja transpoziciju Direktive 96/29/EURATOM. Ovim pravilnikom propisana su načela zaštite od zračenja profesionalno izloženih osoba i stanovništva u redovnim i radiološkim ili nuklearnim izvanrednim događajima; načela sustava za zaštitu od zračenja; granice doza za profesionalno izložene osobe, osobe na obuci, učenike, studente i stanovništvo; model procjene efektivne doze; zahtjevi za individualni monitoring i monitoring radnog mjesta; odgovornosti eksperata za zaštitu od zračenja; postupanje u slučaju znatnog porasta ekspozicije od prirodnih izvora i intervencija kod radioloških ili nuklearnih izvanrednih događaja i dugotrajnih ekspozicija, kao i druga pitanja od značaja za profesionalnu ekspoziciju i ekspoziciju stanovništva.

*Pravilnik o kontroli zatvorenih radioaktivnih izvora visoke aktivnosti i izvora nepoznatog vlasnika* predstavlja transpoziciju Direktive 2003/122/EURATOM. Ovim pravilnikom propisane su obveze pravnih osoba koje posjeduju zatvorene radioaktivne izvore visoke

aktivnosti (u daljnjem tekstu: izvor visoke aktivnosti), razine aktivnosti koje definiraju izvore visoke aktivnosti, obveze snabdjevača izvora visoke aktivnosti, postupanje sa izvorima nepoznatog vlasnika u slučaju njihove detekcije, obveze nositelja autorizacije u svezi s izvorima nepoznatog vlasnika, obveze pravnih osoba koje se bave sakupljanjem metalnog otpada u svezi s detekcijom izvora nepoznatog vlasnika, troškovi u svezi s otkrivanjem izvora nepoznatog vlasnika, kao i druga značajna pitanja u svezi s izvorima visoke aktivnosti i izvorima nepoznatog vlasnika.

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

*Pravilnik o načinu vođenja evidencija pravnih osoba koje obavljaju djelatnost sa izvorima ionizirajućih zračenja* propisuje dužnosti vođenja evidencija, vrste evidencija i način vođenja evidencija pravnih osoba koje obavljaju ovu djelatnost.

*Pravilnikom o sigurnosti transporta radioaktivnih materijala* reguliran je siguran transport radioaktivnih materijala koji se uvoze, izvoze ili prevoze na teritoriju Bosne i Hercegovine; mjere koje se poduzimaju za njihov siguran transport; granice aktivnosti radioaktivnih materijala i paketa prilikom transporta; način podjele, pakiranja i označavanja radioaktivnih materijala i paketa prilikom transporta, određivanja transportnog indeksa i kategorije paketa za transport; obveze sudionika u transportu; način kontrole transporta, kontaminacije i paketa koji propuštaju, te obveze tijekom transporta i skladištenja u tranzitu, kao i druga značajna pitanja u svezi s transportom radioaktivnih materijala.

*Pravilnikom o fizičkoj sigurnosti nuklearnog materijala i radioaktivnih izvora* se propisuju zahtjevi za nositelje autorizacije koji se odnose na fizičku sigurnost nuklearnog materijala i radioaktivnih izvora prilikom njihovog korištenja, skladištenja i transporta, kao i sva druga pitanja od značaja za fizičku sigurnost ovih materijala i izvora. Ciljevi ovog pravilnika su uspostavljanje sustava fizičke sigurnosti nuklearnog materijala i radioaktivnih izvora tijekom cijelog razdoblja, od proizvodnje do njihovog konačnog odlaganja; postizanje i održavanje visoke razine fizičke sigurnosti za nuklearni materijal i radioaktivne izvore, koji je primjeren potencijalnom riziku; sprječavanje neautoriziranog pristupa i premještanja nuklearnog materijala i radioaktivnih izvora, kao i jačanje zaštite stanovništva od ionizirajućeg zračenja.

Osim donošenja gore spomenutih podzakonskih akata, Agencija je u cilju omogućavanja sveukupne radijacijske sigurnosti korisnika izvora ionizirajućeg zračenja, profesionalno izloženih osoba, pacijenata i stanovništva izdala i nekoliko vodiča koji nisu pravno obvezujući, ali predstavljaju značajne smjernice kod ponašanja svih kategorija osoba koje na bilo koji način dolaze u dodir sa izvorima ionizirajućeg 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 spomenutih programa čiji je osnovni cilj radijacijska sigurnost pacijenata i profesionalno izloženih osoba.

*Vodič za zaštitu od zračenja profesionalno izloženih osoba, trudnica i dojilja* sačinjen je s ciljem da se trudnicama i dojiljama daju upute i smjernice za obavljanje poslova sa izvorima ionizirajućeg zračenja na siguran način.

*Vodič za klasifikaciju kontroliranih i nadgledanih zona i kategorizaciju profesionalno izloženih osoba, učenika, osoba na obuci i studenata* sačinjen je sa ciljem izdavanja uputa radi sprječavanja veće ekspozicije zračenju nego što je to predviđeno važećim propisima.

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

*Vodič za zaštitu od zračenja kod medicinske ekspozicije trudnica i dojilja* sačinjen je s ciljem davanja najvažnijih zaštitnih mjera kojih su se nositelji autorizacije za obavljanje djelatnosti sa izvorima zračenja u medicini i nadležni liječnici dužni pridržavati u cilju adekvatne zaštite kod medicinske ekspozicije pacijenata.

## 2.2 Registar izvora zračenja

Sukladno članku 8 Zakona, koji definira funkcije i nadležnosti Agencije, između ostalog je definirano da Državna regulativna agencija za radijacijsku i nuklearnu sigurnost uspostavlja i održava Državni registar izvora ionizirajućeg zračenja i osoba izloženih ionizirajućem zračenju, kao i izdanih dozvola (u daljnjem tekstu: Državni registar).

IAEA je razvila informacijski sustav koji je namijenjen za vođenje navedenih registara pod nazivom RAIS (Regulatory Authority Information System – Informacijski sustav regulativnog tijela). RAIS je kreiran sukladno zahtjevima međunarodnih preporuka, sa kojima je usklađen i regulativni sustav u Bosni i Hercegovini, što umnogome olakšava njegovo korištenje.

Izvori ionizirajućeg 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. 2013. godine je prikazano u narednom dijelu teksta.

**Uređaji koji proizvode zračenje**

U Bosni i Hercegovini se nalazi ukupno 1.143 rendgen uređaja, pri čemu su u uporabi 968 rendgen uređaja, a 175 se ne koriste. Razlog smanjenja broja rendgen uređaja u uporabi za 2013. godinu proizašao je iz činjenice da je manji broj ustanova obustavio uslugu ili djelatnost. S druge strane, na povećanje broja nekorištenih rendgen uređaja za 2013. godinu, pored činjenice obustave usluge ili djelatnosti, utjecao je intenzivniji rad Agencije na autorizaciji ustanova koje posjeduju ovakve uređaje.

## Zatvoreni radioaktivni izvori

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

U uporabi 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 ionizirajućih detektora dima.

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

U sljedećim tablicama su detaljno prikazani podatci o broju zatvorenih radioaktivnih izvora u BiH.

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

| **Katego-rija** | **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 | **(≈30.000)** |
| | Radioaktivni gromobrani | Eu-152/154, Co-60 | **349** |

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

| IAEA kategorija | Aplikacija | Radionuklid(i) | Privremeno skladište kod korisnika | Privremeno središnje skladište kojim upravlja servis |
|---|---|---|---|---|
| 1 | Teleterapija | Co-60 | | |
| | **Ukupno** | | | |
| 2 | Umjeravanje | Co-60 | | 4 |
| 3 | Umjeravanje | 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 |
| | Umjeravanje | 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 |
| | Umjeravanje | Sr-90, Co-60, Eu-152/154, Pm-147 | | 10 |
| | Ostalo – Umjeravanje | 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

Agencija u okviru svoje redovite aktivnosti obavlja autorizaciju djelatnosti sa izvorima ionizirajućeg zračenja, tj. postupak notifikacije i autorizacije djelatnosti sa izvorima ionizirajućeg zračenja sukladno „Pravilniku o notifikaciji i autorizaciji djelatnosti sa izvorima ionizirajućeg zračenja“. Svi izvori se evidentiraju u Državni registar izvora ionizirajućeg zračenja i osoba izloženih ionizirajućem zračenju, kao i izdanih dozvola.

Autorizacija djelatnosti sa izvorima ionizirajućeg zračenja je razvrstana po vrstama djelatnosti, i to: posjedovanje i korištenje, uvoz, izvoz, prijevoz, tehnički servisi, nabava i distribucija, proizvodnja.

U 2013. godini su 82 korisnika izvora ionizirajućeg zračenja izvršila notifikaciju posjedovanja izvora ionizirajućeg zračenja, i uglavnom su to bile privatne stomatološke ordinacije.

Agencija je izdala ukupno 106 autorizacija za obavljanje djelatnosti sa izvorima ionizirajućeg zračenja (99 licenci i 7 registracija).

Licence za posjedovanje i korištenje izdane su pravnim osobama koje 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.). Registracije se odnose uglavnom na gromobrane sa ugrađenim radioaktivnim izvorom, uređaje za kontrolu pošiljki i prtljage, i druge izvore niske aktivnosti.

Krajem 2013. godine izvršena je obnova dvije licence zbog isteka roka važnosti licence. Za očekivanje je da će u predstojećem razdoblju biti obnovljen veći broj licenci jer kod nositelja autorizacije kojima je licenca izdana 2011. godine rok važnosti licence je tri godine. Tijekom 2013. godine nije bilo suspendiranih niti oduzetih licenci za djelatnost sa izvorima ionizirajućeg zračenja.

Licenciranim uvoznicima/izvoznicima i prijevoznicima radioaktivnih izvora izdana su ukupno 104 odobrenja za pojedinačne pošiljke. Uglavnom se radilo o otvorenim radioaktivnim izvorima za potrebe dijagnostike u nuklearnoj medicini, zatvorenih radioaktivnih izvora za potrebe brahiterapije, industrijske radiografije, umjeravanja instrumenata i dr., kao i nekoliko prijevoza gromobrana sa ugrađenim radioaktivnim izotopom u skladište.

### 2.4 Inspekcijski nadzor

Zakon definira da Agencija obavlja poslove inspekcijskog nadzora nad korisnicima izvora ionizirajućeg zračenja. Na temelju „Pravilnika o unutarnjem ustrojstvu 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 Banja Luci i Mostaru.

Kontrolu radijacijske i nuklearne sigurnosti vrše državni inspektori za radijacijsku i nuklearnu sigurnost (u daljnjem tekstu: inspektori). Inspektori su osobe sa posebnim ovlastima. Oblast rada i ovlasti inspektora su definirani Zakonom, Zakonom o upravi i „Pravilnikom o inspekcijskom nadzoru u oblasti radijacijske i nuklearne sigurnosti“.

Sve osobe koje posjeduju izvore zračenja ili obavljaju djelatnost sa izvorima zračenja podliježu inspekcijskom nadzoru. Predmet inspekcijskog nadzora od strane Agencije su i tehnički servisi koje Agencija autorizira za poslove iz oblasti radijacijske i nuklearne sigurnosti. Kontrola tehničkih servisa se obavlja u cilju provjere uvjeta na temelju kojih im je odobrena autorizacija i u cilju provjere ispravnosti njihovog rada.

U vršenju inspekcijskog nadzora nad provedbom zakona i podzakonskih akata, inspektor je ovlašten:

a) predlagati preventivne mjere u cilju sprječavanja povrede zakona i drugih propisa;
b) narediti poduzimanje odgovarajućih mjera i radnji radi otklanjanja nedostataka u svezi s radom sa izvorima zračenja u određenom roku;
c) narediti dostavljanje potrebne dokumentacije i podataka u određenom roku;
d) narediti ispunjavanje propisanih uvjeta i otklanjanje drugih nedostataka za koje se utvrdi da mogu izazvati štetne posljedice za zdravlje ljudi ili okoliš;
e) narediti trenutan prekid onih aktivnosti koje se obavljaju u suprotnosti sa zakonima i propisima, a koje predstavljaju očitu opasnost za ljude i okoliš;
f) zabraniti obavljanje djelatnosti sa izvorima zračenja dok se ne ispune propisani uvjeti;

g) zabraniti rad osobama koje ne ispunjavaju propisane uvjete za rad sa izvorima zračenja;
h) zabraniti nepropisno postupanje sa radioaktivnim otpadom i narediti njegovo skladištenje, odnosno odlaganje na propisan način;
i) uzimati uzorke robe i drugih predmeta, i poduzimati i druge radnje i mjere radi osiguranja dokaza;
j) u prostorije Agencije pozivati osobe čija je prisutnost potrebna u postupku vođenja inspekcijskog nadzora sukladno Zakonu o upravnom postupku;
k) izdati prekršajni nalog odgovornoj osobi u pravnoj osobi ili protiv nje pokrenuti prekršajni postupak pred nadležnim sudom;
l) poduzeti druge mjere i radnje za koje je ovlašten zakonom i propisima.

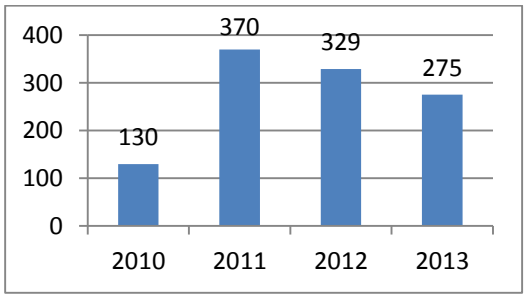
Prilikom vršenja inspekcijskog nadzora inspektor surađuje sa stručnim institucijama, odnosno tehničkim servisima radi pravilnog utvrđivanja činjeničnog stanja. Inspektor može zatražiti vršenje određenih stručno-tehničkih poslova (ekspertize, laboratorijsko ispitivanje, vještačenje i sl.) od specijaliziranih organizacija, kao i pojedinaca, odnosno ukoliko je to predviđeno i od akreditiranih i posebnim propisom ovlaštenih organizacija.

Ravnatelj Agencije, na zahtjev inspektora, odobrava angažiranje stručnih institucija i pojedinaca, a troškove koji nastanu snosi Agencija.

Agencija je uspostavila planirani i sustavni program inspekcije pravnih osoba koje posjeduju izvore zračenja i obavljaju djelatnost sa izvorima zračenja, kao i tehničkih servisa. Inspekcija provodi stalni inspekcijski nadzor na temelju plana inspekcije.

Plan inspekcije se izrađuje na godišnjoj razini, pri čemu se uzima u obzir ukupan broj pravnih osoba koje koriste izvore zračenja i potreba za učestalošću inspekcije na temelju „Pravilnika o inspekcijskom nadzoru u oblasti radijacijske i nuklearne sigurnosti“ i međunarodnih preporuka danih u propisu za inspekciju od strane IAEA-e. Na temelju 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 regulativnom procesu ovisi o veličini ili prirodi opasnosti vezane za djelatnost koja se kontrolira.

Inspektori su u tijeku 2013. godine ukupno obavili 275 inspekcijskih kontrola. Prilikom obavljanja inspekcijskog nadzora inspektori su sačinili zapisnike o izvršenim inspekcijskim kontrolama. U 98 inspekcijskih kontrola utvrđeno je nepoštovanje propisa iz oblasti radijacijske i nuklearne sigurnosti i izvršeno nalaganje mjera donošenjem rješenja o otklanjanju nedostataka. U 3 slučaja inspektori su nalagali mjere zbog opasnosti za zdravlje ljudi i okoliš, i izdali su rješenja o uklanjanju izvora nepoznatog vlasnika.




Slika 2.1. Broj inspekcijskih kontrola po godinama

## 2.5 Informacijski sustav

Državna regulativna agencija za radijacijsku i nuklearnu sigurnost u svom svakodnevnom radu koristi dva informacijska sustava: RAIS i OWIS.

RAIS (Regulatory Authority Information System) je informacijski sustav kojeg je razvila IAEA, a namijenjen je za vođenje registra izvora zračenja. Radi se o informacijskom sustavu tipa *open source* kojeg države članice IAEA-e koriste u originalnom ili izmijenjenom obliku, u ovisnosti o njihovim potrebama. Agencija je izvršila, a i dalje provodi niz aktivnosti na prilagođavanju RAIS-a potrebama Agencije i njegovom usavršavanju. Te aktivnosti se odnose na:

a) evidenciju izvora prema „Pravilniku o notifikaciji i autorizaciji djelatnosti sa izvorima ionizirajućeg zračenja“;
b) prilagođavanje i optimizaciju upita za bazu podataka u cilju lakšeg pretraživanja i dobivanja statističkih podataka o izvorima ionizirajućeg zračenja, procesu autorizacije i inspekcije;
c) vođenje evidencije o nuklearnim materijalima sa strogo definiranim pristupnim procedurama;
d) unos podataka o osobama profesionalno izloženim zračenju;
e) prilagođavanje regulativnog sustava administrativnom uređenju;
f) završno filtriranje početne baze podataka nastale spajanjem informacija koje su bile poznate na entitetskim razinama.

Prošlogodišnji plan Agencije za uvođenje dodatnih modula je proveden kroz kreiranje mogućnosti poput unosa kategorizacije profesionalno izloženih osoba, raspodjele vrsta notifikacija (npr. uređaj nije u funkciji, uređaj se ne koristi). Agencija planira i dalje nastaviti sa radom na razvoju dodatnih modula za RAIS koji bi omogućili vođenje dodatnih novih i specifičnijih evidencija.

Ovdje, također, želimo istaći da je službenika koji je zadužen za vođenje RAIS-a u Agenciji priznala IAEA kao eksperta za RAIS, i u tom svojstvu je u tijeku 2013. godine obavio tri ekspertske misije, u kojima je predstavio i Bosnu i Hercegovinu.

OWIS (Office Workflow Information System – Informacijski sustav za uredsko poslovanje) je informacijski sustav koji predstavlja elektroničku verziju uredskog poslovanja sa modulom za sustav upravljanja dokumentima i predstavlja integralno rješenje za upravljanje predmetima i dokumentima uz opsežan mehanizam pretrage, izvješćivanja, upravljanje strankama i resursima. Elektroničko vođenje predmeta na protokolu podrazumijeva evidenciju predmeta za djelovodnik i upravne postupke, a od 2012. godine omogućeno je vođenje evidencija o putnim nalozima i o ulaznim fakturama. S obzirom da je u tijeku 2013. godine uočen povećan broj autorizacija, OWIS se pokazao kao izuzetno korisno i olakšavajuće sredstvo za rad Agencije.

## 2.6 Ljudski i materijalni resursi

„Pravilnikom o unutarnjem ustrojstvu i sistematizaciji radnih mjesta“, na koji je Vijeće ministara BiH dalo suglasnost, predviđeno je da se u Agenciji zaposli ukupno 34 izvršitelja.

U 2008. godini, godini osnivanja Agencije, uslijed kašnjenja sa imenovanjem rukovodstva Agencije nije izvršena popuna broja zaposlenih prema planu. Planirano je da u tom razdoblju Agencija zaposli 11 izvršitelja, 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, kemije i strojarstva.

Ovaj broj izvršitelja je apsolutno nedovoljan da se izvrše sve zadaće koje stoje pred Agencijom u narednom razdoblju, a koje su inicirali Vijeće ministara BiH i IAEA. U Planu proračuna za ovu, 2014. godinu, prema Ministarstvu financija i trezora BiH išli smo sa zahtjevom za povećanjem broja izvršitelja za dva državna službenika.

Po zaključku Parlamentarne skupštine BiH bili smo dužni uraditi monitoring okoliša u BiH te smo iz tog razloga podnijeli Ministarstvu financija i trezora BiH zahtjev da preraspodjelom naših vlastitih proračunskih sredstava osiguramo novac za tu namjenu. Pored ovog zahtjeva, u Aneksu za proračun 2014. godine predložili smo da se osiguraju inicijalna sredstva za izradu idejnog projekta izgradnje skladišta radioaktivnog otpada.

Nažalost, niti jedan od ovih prijedloga nije odobren i o tome smo informirali nadležne institucije.

Proračun Agencije u 2010. godini iznosio je 1.420.000,00 KM, a svake sljedeće godine iznos odobrenih sredstava se umanjivao, tako da je odobreni proračun za 2013. godinu iznosio 960.000,00 KM, što je predstavljalo ukupno smanjenje od 460.000,00 KM ili oko 40 %, a u 2014. godini nastavljena je tendencija smanjenja proračuna koji je iznosio 945.000,00 KM, što predstavlja problem za izvršenje planiranih aktivnosti Agencije u narednom razdoblju, s obzirom da predstoji rješavanje pitanja radioaktivnog otpada i uvođenje sustavnog monitoringa okoliša, što se treba financirati iz proračuna.

## 3. ZAŠTITA PROFESIONALNO IZLOŽENIH OSOBA OD ZRAČENJA

Osobe profesionalno izložene zračenju moraju biti podvrgnute personalnoj dozimetrijskoj kontroli, kao i redovnom periodičnom zdravstvenom pregledu u ovlaštenim zdravstvenim ustanovama.

### 3.1 Personalna dozimetrijska kontrola osoba profesionalno izloženih ionizirajućem zračenju

Personalna dozimetrijska kontrola profesionalno izloženih osoba obavlja se sukladno „Pravilniku o zaštiti od zračenja kod profesionalne ekspozicije i ekspozicije stanovništva“. Licencirani tehnički servisi za individualni monitoring u Bosni i Hercegovini su Zavod za javno zdravstvo Federacije BiH i Institut za javno zdravstvo Republike Srpske. Podatci se dostavljaju nositelju autorizacije i Agenciji, a u slučaju radijacijske nezgode ili izvanrednog događaja, rezultati se odmah dostavljaju nositelju autorizacije i Agenciji. Podatci o primljenim dozama svih zaposlenih radnika evidentiraju se u Državnom registru doza koji vodi Agencija.

Nositelj autorizacije vrši kategorizaciju zaposlenih osoba profesionalno izloženih zračenju u kategorije A i B, sukladno „Pravilniku o zaštiti od zračenja kod profesionalne ekspozicije i ekspozicije stanovništva“, a u svrhu personalnog monitoringa i zdravstvene kontrole. Stupanj vanjske ekspozicije profesionalno izloženih osoba kategorija A i B mjeri se pasivnim termoluminiscentnim osobnim dozimetrima, sa razdobljem očitavanja od mjesec dana. Razdoblje očitavanja za kategoriju B profesionalno izloženih osoba može biti i dulje od mjesec dana, ali ne dulje od tri mjeseca, o čemu odluku donosi Agencija ovisno o radijacijskom riziku i kompleksnosti djelatnosti.

Kada nisu moguća ili nisu primjenjiva individualna mjerenja doza, individualni monitoring se temelji na procjeni individualnih mjerenja obavljenih kod drugih profesionalno izloženih osoba ili na temelju rezultata monitoringa radnog mjesta. Mjerenja se vode u registru individualnih doza profesionalno izloženih osoba.

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

#### a) Zavod za javno zdravstvo Federacije BiH

U Zavodu za javno zdravstvo Federacije BiH je u 2013. godini evidentirano ukupno 1.436 korisnika personalne dozimetrije.

*Tablica 3.1: Podatci o vrijednostima doza u 2013. godini, ZZJZ FBiH*

| **Djelatnost** | **Broj radnika** | **Kolektivna doza (čovjek-mSv)** | **Srednja pojedinačna doza (mSv/god)** |
|---|---|---|---|
| Medicina | 1.340 | 222,520 | 0,166 |
| Industrija | 74 | 16,682 | 0,225 |
| Veterina | 6 | 0,715 | 0,119 |
| Istraživanja | 0 | 0 | 0 |
| Transport | 16 | 7,030 | 0,439 |
| Ostalo | 0 | 0 | 0 |

*Tablica 3.2: Broj radnika prema djelatnostima i intervalima doza u 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 | 425 | 900 | 15 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1.340 |
| Industrija | 18 | 51 | 5 | 0 | 0 | 0 | 0 | 74 |
| Veterina | 2 | 4 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 6 |
| Istraživanja | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| Transport | 0 | 15 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 16 |
| Ostalo | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |

MDL – eng. minimalna razina detekcije
E – efektivna doza u mSv

**b) Institut za javno zdravstvo Republike Srpske**

*Tablica 3.3: Doze koje su primili profesionalno izloženi radnici u 2013. godini, IZJZ RS*

| **Djelatnost** | **Broj radnika** | **Kolektivna doza (čovjek-mSv)** | **Srednja pojedinačna doza (mSv/god)** |
|---|---|---|---|
| Medicina | 682 | 316.12 | 0.46 |
| Industrija | 16 | 26.34 | 0.10 |
| Veterina | - | - | - |
| Istraživanja | - | - | - |
| Transport | - | - | - |
| Ostalo | 44 | 70.75 | 0.04 |

*Tablica 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 | 205 | 446 | 29 | 2 | | | | 682 |
| Industrija | 2 | 11 | 3 | | | | | 16 |
| Veterina | | | | | | | | |
| Istraživanja | | | | | | | | |
| Transport | | | | | | | | |
| Ostalo | 12 | 32 | | | | | | 44 |

MDL – eng. minimalna razina detekcije
E – efektivna doza u mSv

*Napomena:* Vrijednosti efektivnih doza koje su tijekom 2013. godine proslijeđene Agenciji kao prekoračenje limita koji spada u razinu provjere, a nisu bile ni na koji način opravdane od strane klijenta ili liječnika, kao i one za koje je utvrđeno da su klasična zlouporaba osobnog dozimetra, nulirane su prilikom izrade ovog izvješća.

## 3.2 Zdravstvena kontrola izloženih radnika

Prilikom upućivanja profesionalno izloženih osoba na zdravstvenu kontrolu, nositelj autorizacije je dužan dostaviti rezultate dozimetrijskih kontrola za prethodno razdoblje

tehničkom servisu za obavljanje poslova zdravstvene kontrole osoba profesionalno izloženih zračenju.

Licencirani tehnički servisi za obavljanje zdravstvene kontrole osoba izloženih zračenju su:

1) Zavod za medicinu rada i sporta Republike Srpske;
2) Zavod za javno zdravstvo Federacije BiH;
3) Zavod za medicinu rada Županije Sarajevo:
4) Dom zdravlja „Mostar“, Mostar;
5) **Z**avod za medicinu rada i sportsku medicinu Zeničko-dobojske županije.

U 2013. godini pregledano je ukupno 812 osoba profesionalno izloženih ionizirajućem zračenju i 800 je ocijenjeno sposobnim za rad s izvorima ionizirajućeg zračenja, što iznosi 98,5 % od ukupno pregledanih.

*Tablica 3.5: Zdravstveni pregled profesionalno izloženih osoba u 2013. godini*

| **Ustanova** | **Ukupno** | **Sposobni** | **Ograničeno sposobni** | **Privremeno nesposobni** | **Ocjena nije data** |
|---|---|---|---|---|---|
| Zavod za medicinu rada i sporta RS | 371 | 366 | 2 | 2 | 1 |
| Zavod za javno zdravstvo FBiH | 333 | 330 | 0 | 3 | 0 |
| Zavod za medicinu rada Županije Sarajevo | 101 | 97 | 2 | 2 | 0 |
| Dom zdravlja „Mostar“, Mostar | 6 | 6 | 0 | 0 | 0 |
| Zavod za medicinu rada i sportsku medicinu Ze-Do županije | 1 | 1 | 0 | 0 | 0 |

*Napomena:* Dom zdravlja „Mostar“ i Zavod Zeničko-dobojske županije počeli su obavljati zdravstvene preglede krajem 2013. godine kada su dobili licencu.

## 4. KONTROLA IZVORA ZRAČENJA U BOSNI I HERCEGOVINI

Prema definiciji, kontrola kvalitete (Pravilnik o uvjetima za promet i korištenje izvora ionizirajućeg zračenja, „Službeni glasnik BiH“, broj 66/10) predstavlja sastavni dio osiguranja kvalitete. To je skup postupaka (programiranje, usklađivanje, provedba) u svrhu održanja i unaprjeđenja kvalitete. Kontrola kvalitete obuhvaća ispitivanje, ocjenu i održanje svih provjerljivih i mjerljivih karakteristika sustava ili uređaja na propisanoj razini.

Jedan od ključnih mjerljivih aspekata za kontrolu kvalitete jeste i kontrola kvalitete opreme, tj. uređaja koji proizvode ionizirajuće zračenje i uređaja koji koriste izvore zračenja. Stoga se i u tijeku 2013. godine provodio postupak kontrole kvalitete opreme koju koriste autorizirani tehnički servisi, što je prikazano u nastavku.

## a) Zavod za javno zdravstvo Federacije Bosne i Hercegovine

1. Uređaji koji proizvode ionizirajuće zračenje i izotopi

*Tablica 4.1: Kontrolirani uređaji koji proizvode ionizirajuće zračenje (UR) i izotopi (IZ) po županijama*

| **Županija** | **Primjena** | **Broj kontrolir. izvora, 2009.** | **Broj kontrolir. izvora, 2010.** | **Broj kontrolir. izvora, 2011.** | **Broj kontrolir. izvora, 2012.** | **Broj kontrolir. izvora, 2013.** |
|---|---|---|---|---|---|---|
| Sarajevo | Medicina | 69 UR | 44 UR | 63 UR | 49 UR | 79 UR |
| | Industrija | 5 IZ<br>13 UR | 2 IZ<br>7 UR | 7 IZ<br>21 UR | 4 IZ<br>13 UR | 2 UR<br>4 IZ |
| Tuzlanska | Medicina | 49 UR | 36 UR | 46 UR | 53 UR | 46 UR |
| | Industrija | 2 IZ | 2 IZ<br>1 UR | 6 IZ<br>4 UR | 4 IZ<br>1 UR | 3 UR<br>2 IZ |
| Zeničko-dobojska | Medicina | 22 UR | 17 UR | 54 UR | 47 UR | 36 UR |
| | Industrija | | 1 UR | 2 UR<br>13 IZ | 1 UR<br>1 IZ | 1 UR<br>3 IZ |
| Hercegovačko-neretvanska | Medicina | 16 UR | 7 UR | 39 UR | 19 UR | 26 UR |
| | Industrija | | | 2 UR | 1 UR | |
| Središnja Bosna | Medicina | 9 UR | | 20 UR | 22 UR | 24 UR |
| | Industrija | | | 3 IZ<br>3 UR | 2 IZ<br>3 UR | 3 UR<br>3 IZ |
| Unsko-sanska | Medicina | 2 UR | 1 UR | 8 UR | 17 UR | 11 UR |
| | Industrija | | | | | |
| Bosansko-podrinjska | Medicina | | | 1 UR | | 5 UR |
| | Industrija | | | 1 UR | | 6 IZ |
| Hercegbosanska | Medicina | | | 4 UR | 8 UR | |
| | Industrija | | | | | |
| Posavska | Medicina | 4 UR | | 5 UR | 5 UR | 2 UR |
| | Industrija | | | | | |
| Zapadnoherceg. | Medicina | 8 UR | 1 UR | 7 UR | 2 UR | 2 UR |
| | Industrija | | | | | |
| Ne zadovoljava kontrolu kvalitete | Medicina | 11 UR | 2 UR | 4 UR | 5 UR | 0 UR |
| | Industrija | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| **Ukupno** | **Medicina** | **179 UR** | **114 UR** | **247 UR** | **247 UR** | **231 UR** |
| | **Industrija** | **13 UR<br>7 IZ** | **9 UR<br>4 IZ** | **33 UR<br>29 IZ** | **20 UR<br>7 IZ** | **9 UR<br>18 IZ** |

*Tablica 4.2: Kontrolirani uređaji koji proizvode ionizirajuće zračenje (UR) i izotopi (IZ) u Brčko Distriktu BiH*

| **Brčko Distrikt** | **Primjena** | **Broj kontroliranih izvora, 2009.** | **Broj kontroliranih izvora, 2010.** | **Broj kontroliranih izvora, 2011.** | **Broj kontroliranih izvora, 2012.** | **Broj kontroliranih izvora, 2013.** |
|---|---|---|---|---|---|---|
| Brčko Distrikt | Medicina | | 8 UR | | 8 UR | 2 UR |
| | Industrija | | | | | |
| Ne zadovoljava kontrolu | Medicina | | | | | 0 UR |
| | Industrija | | | | | |

| | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| kvalitete | | | | | | |
| **Ukupno** | **Medicina** | | | | | **2 UR** |
| | **Industrija** | | | | | |

*Tablica 4.3: Kontrolirani uređaji koji proizvode ionizirajuće zračenje (UR) i izotopi (IZ) u RS*

| **Republika Srpska** | **Primjena** | **Broj kontroliranih izvora, 2009.** | **Broj kontroliranih izvora, 2010.** | **Broj kontroliranih izvora, 2011.** | **Broj kontroliranih izvora, 2012.** | **Broj kontroliranih izvora, 2013.** |
|---|---|---|---|---|---|---|
| Republika Srpska | Medicina | | | | | 6 UR |
| | Industrija | | | | | |
| Ne zadovoljava kontrolu kvaliteta | Medicina | | | | | 0 UR |
| | Industrija | | | | | |
| **Ukupno** | **Medicina** | | | | | **6 UR** |
| | **Industrija** | | | | | |

### b) Institut za javno zdravstvo Republike Srpske

1. Uređaji koji proizvode ionizirajuće zračenje i izotopi

*Tablica 4.4: Kontrolirani uređaji koji proizvode ionizirajuće zračenje*

| **Namjena uređaja** | **Ukupno kontrolirano** | **Zadovoljava** | **Ne zadovoljava** |
|---|---|---|---|
| Snimanje | 40 | 40 | - |
| Prosvjetljavanje | 11 | 11 | - |
| Snimanje + Prosvjetljavanje | 11 | 11 | - |
| Mamograf | 15 | 15 | - |
| Pokretni | 7 | 7 | - |
| CT | 10 | 10 | - |
| Snimanje zuba | 55 | 55 | - |
| Panoramsko snimanje zuba | 21 | 21 | - |
| Uređaj za mjerenje gustoće kostiju | 6 | 6 | - |

| | | | |
|---|---|---|---|
| Veterinarski rendgen uređaji | 1 | 1 | - |
| **UKUPNO** | **177** | **177** | **-** |

Također, prema zahtjevima korisnika Institut za javno zdravstvo Republike Srpske je u 2013. godini vršio kontrolu kvalitete zatvorenih radioaktivnih izvora koji se koriste u industriji, RTG uređaja za kontrolu prtljage, RTG uređaja za industrijsku radiografiju i kontrole metalnog otpada.

### c) Klinički centar Univerziteta u Sarajevu (KCUS)

1. Uređaji koji proizvode ionizirajuće zračenje

*Tablica 4.5: Kontrolirani uređaji koji proizvode ionizirajuće zračenje*

| Namjena uređaja | Ukupno kontrolirano | Zadovoljava | Ne zadovoljava |
|---|---|---|---|
| Snimanje | 27 | 27 | - |
| Snimanje + Prosvjetljavanje | 3 | 3 | - |
| Mamograf | 1 | 1 | - |
| Linearni akcelerator | 2 | 2 | - |
| Telekobaltni uređaji | 2 | 2 | - |
| Brahiterapijski uređaji | 1 | 1 | |
| CT | 5 | 5 | - |
| PET[1]-CT | 1 | 1 | - |
| Simulator | 1 | 1 | - |
| Uređaj za mjerenje gustoće kostiju | 1 | 1 | - |
| Uređaj za kontrolu prtljage | 2 | 2 | - |
| Dentalna radiografija | 2 | 1 | 1 |
| Panoramska radiografija | 1 | 1 | - |

[1] PET – Pozitronska emisiona tomografija

| | | | |
|---|---|---|---|
| Detektor elektroničkog zahvata | 2 | 2 | - |
| **UKUPNO** | **51** | **50** | **1** |

**d) Zavod za ispitivanje kvalitete d.o.o. Mostar**

1. Uređaji koji proizvode ionizirajuće zračenje

U tijeku 2013. godine ukupno su pregledana 53 dijagnostička rendgen uređaja u kliničkim centrima, općim bolnicama, domovima zdravlja i privatnim ordinacijama, što je prikazano u sljedećoj tablici:

*Tablica 4.6: Kontrolirani uređaji koji proizvode ionizirajuće zračenje*

| **Namjena uređaja** | **Ukupno kontrolirano** | **Zadovoljava** | **Ne zadovoljava** |
|---|---|---|---|
| Snimanje | 7 | 7 | - |
| Prosvjetljavanje | 1 | 1 | - |
| Snimanje + Prosvjetljavanje | 5 | 5 | - |
| Mamograf | 4 | 4 | - |
| Pokretni mamograf | 1 | 1 | - |
| CT | 4 | 4 | - |
| Snimanje zuba | 21 | 21 | - |
| Panoramsko snimanje zuba | 8 | 8 | - |
| Uređaj za mjerenje gustoće kostiju | - | - | - |
| Industrijski rendgen – snimanje varova | 1 | 1 | - |
| Uređaj za kontrolu prtljage i osobnih stvari | 1 | 1 | - |
| **UKUPNO** | **53** | **53** | **-** |

## 5. ZAŠTITA OD ZRAČENJA U MEDICINI

Na ozračenje stanovništva nakon prirodnih izvora zračenja najviše utječe izlaganje u medicini. Pod medicinskim izlaganjima se podrazumijevaju izlaganja pacijenata zračenju u okviru medicinske ili stomatološke dijagnostike (dijagnostička ekspozicija) ili terapije (terapijska ekspozicija) ili osoba, osim profesionalno izloženih osoba, koje dobrovoljno pomažu pacijentima, kao i dobrovoljaca u programu biomedicinskog istraživanja koje uključuje njihovo izlaganje zračenju.

„Pravilnik o zaštiti od ionizirajućeg zračenja kod medicinske ekspozicije“ propisuje osnovna načela zaštite osoba od izloženosti ionizirajućem zračenju kod medicinskog izlaganja, odgovornosti i obveze vlasnika izvora ionizirajućeg zračenja prilikom primjene zračenja u radiodijagnostici, nuklearnoj medicini i radioterapiji. Osnovna načela zaštite od zračenja su opravdanost prakse, optimizacija zaštite i ograničenje doze zračenja.

Obveza vlasnika licence u zdravstvenim ustanovama je 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 ionizirajućeg zračenja u pojedinim oblastima u medicini. Problem predstavlja Federalno ministarstvo zdravstva koje ne želi uvesti specijalizaciju za medicinske suradnike iz medicinske fizike. Ministarstvo zdravlja i socijalne zaštite RS je uvelo specijalizaciju iz medicinske fizike.

Primjena programa osiguranja kvalitete je odgovornost vlasnika licence, a program je podložan izmjeni sukladno novim znanstvenim i tehničkim saznanjima. Prilikom primjene ionizirajućeg zračenja u medicini mora postojati adekvatno osiguranje da su specificirani zahtjevi u svezi sa zaštitom od zračenja zadovoljeni i da postoje mehanizmi kontrole kvalitete i procedura za kontrolu i procjenu ukupne učinkovitosti mjera zaštite i sigurnosti. Pravilnikom se točno definiraju sadržaj i učestalost redovnih testova kontrole kvalitete.

Vlasnici licenci za korištenje izvora zračenja u medicini moraju provoditi kliničku reviziju, tj. sustavno ispitivanje ili pregled medicinskih radioloških procedura koje imaju za cilj poboljšanje kvalitete i ishoda liječenja pacijenta. Kroz strukturalni pregled se radiološki postupci, procedure i rezultati uspoređuju 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.

Tijekom 2013. godine provođeno je nekoliko IPA projekata u medicini iz oblasti radijacijske sigurnosti, koji su između ostalog rezultirali opremom i obukom za kliničke centre u Bosni i Hercegovini.

U sklopu projekta „*Jačanje sustava dozimetrijske kontrole za osobe profesionalno izložene ionizirajućem zračenju i pacijente*“ službe za medicinsku fiziku kliničkih centara u BiH osposobljene su opremom za kontrolu kvalitete u radiodijagnostici te je također izvršena obuka zaposlenih. Ovim projektom se očekuje jačanje sustava kontrole kvaliteta u kliničkim centrima BiH čijom dijagnostikom je pokriveno 70 % pacijenata u BiH. Pored navedenog, poboljšan je kapacitet rada dozimetrijskih servisa Zavoda za javno zdravstvo FBiH i Instituta za javno zdravstvo RS, s obzirom da se posljednjih godina povećao broj profesionalno izloženih osoba za koje je bilo potrebno omogućiti dozimetrijsku kontrolu.

IPA projekt *„Smanjenje medicinske i profesionalne ekspozicije u mamografiji“* je doprinijeo jačanju mamografskih pretraga u BiH s obzirom da su nabavljeni sustavi kompjuterske radiografije koji omogućavaju digitalizaciju mamografskih jedinica. Pored navedenog, klinički centri su osposobljeni za dnevnu, tjednu i mjesečnu kontrolu mamografskih uređaja, čime se izravno utječe na kvalitetu snimanja pacijenata, ali i na smanjenje pacijentne doze.

Projektom *„Upravljanje otvorenim radionuklidima u medicinskim ustanovama“* unaprijeđeni su odjeli nuklearne medicine širom BiH, kako vrijednom opremom tako i obukom. Cilj navedenog projekta je bio uspostavljanje jednakih standarda u svim kliničkim centrima koji imaju odjele nuklearne medicine.

U svezi s IPA projektom *„Uspostavljanje laboratorija za umjeravanje za ionizirajuće zračenje“* počelo je renoviranje prostorija za laboratorij, te se u tijeku 2014. godine očekuje potpuna instalacija dobivene opreme. Uspostavljanjem laboratorija BiH će moći vršiti umjeravanje svih mjernih instrumenata koji se koriste za ionizirajuće zračenje.

# 6. ZAŠTITA STANOVNIŠTVA I OKOLIŠA OD ZRAČENJA

Svaki stanovnik Zemlje je izložen radioaktivnom zračenju koje potječe od prirodnih i umjetnih izvora zračenja. Prirodna radioaktivnost potječe iz kozmosa ili iz same zemlje, dok je umjetna radioaktivnost posljedica ljudskog djelovanja. Zračenje koje potječe od prirodnih izvora sudjeluje 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 unutarnje ozračivanje, ukoliko se izvor zračenja unese u ljudsko tijelo ingestijom ili inhalacijom.

Jedan od vidova zaštite stanovništva od ionizirajućeg zračenja je provedba sustavnog monitoringa radioaktivnosti u okolišu. Redovan monitoring zračenja je suštinski element kontrole izloženosti populacije i okoliša ionizirajućem zračenju. Monitoringom radioaktivnosti utvrđuju se razine radioaktivne kontaminacije, prate se trendovi u koncentracijama radionuklida i omogućuje se blagovremeno upozorenje u slučaju iznenadnih povećanja razine zračenja. Monitoring omogućuje procjenu efektivne godišnje doze zračenja uslijed unutarnje ekspozicije kojoj je izložen prosječan stanovnik. Dugoživeći radionuklidi disperzirani u atmosferu nakon testiranja nuklearnog oružja ili akcidenata na nuklearnim postrojenjima u drugoj polovici prošlog stoljeća i danas su prisutni u okolišu. Stoga se u analizi zraka, vode i hrane mjeri koncentracija aktivnosti dugoživećih izotopa Sr-90 i Cs-137.

Pored sustavnog monitoringa uzimanjem uzoraka koji se analiziraju u laboratorijima, u današnje vrijeme se koristi i automatski *on-line* sustav, koji je projektiran tako da se odmah otkriju povišene razine zračenja u okruženju i jedan je od ključnih elemenata upozorenja u izvanrednim radijacijskim situacijama.

Automatske sonde u realnom vremenu mjere vanjsko zračenje, raspoređene su na 11 lokacija u Bosni i Hercegovini, a podatci se skupljaju i analiziraju na dva servera locirana u Sarajevu i Banja Luci. Također, u rujnu 2013. godine ovaj sustav je nadograđen sa još jednom sondom za mjerenje radioaktivnosti u vodi, koja je u instalirana u korito rijeke Vrbas u Banja Luci. U slučaju povišene vrijednosti doze, alarm se automatski oglašava.

Sukladno Zakonu 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 okolišu i praćenju stanja u ovoj oblasti. Kako je planirano u prošloj godini, Agencija je u travnju 2013. godine započela kreiranje Nacrta pravilnika o monitoringu okoliša u suradnji sa relevantnim ustanovama i prema Preporuci 2000/473/EURATOM. Isti bi trebao biti objavljen do polovice 2014. godine. Trenutno je još uvijek na snazi Odluka Vijeća ministara BiH o produženju primjene propisa koji reguliraju ovu oblast iz SFRJ, usvojena na 52. sjednici Vijeća ministara BiH, 12. 06. 2008. godine.

## 6.1 Monitoring radioaktivnosti u okolišu

U Federaciji Bosne i Hercegovine provodi se monitoring radioaktivnosti okoliša (voda, tlo, zrak, ljudska i životinjska hrana) s ciljem procjene indikatora okoliša s radiološkog aspekta. Monitoring provodi Zavod za javno zdravstvo Federacije BiH na temelju „Programa monitoringa radioaktivnosti okoliša“ koji je kreiran prema propisima SFRJ i preporukama relevantnih međunarodnih institucija, te će biti zamijenjen „Programom monitoringa radioaktivnosti okoliša“ i „Posebnim programom“ (za područje Hadžića i Han Pijeska) koji

su sastavni dijelovi Nacrta pravilnika o monitoringu okoliša. Zavod za javno zdravstvo FBiH je 2004. godine uspostavio sustavno praćenje razine radioaktivnosti u okolišu u Federaciji BiH i redovno sačinjava godišnje izvješće o monitoringu.

U protekle četiri godine procijenjeno je da nisu prekoračene granice unosa umjetnih radionuklida cezija i stroncija u organizam stanovnika prema propisima koji se primjenjuju i da su na razini vrijednosti iz prethodnih godina, kao i da se nalaze u okviru vrijednosti u zemljama regije. Procjena godišnje efektivne doze inhalacijom radionuklida cezija rađena je 2013. godine na temelju srednje godišnje vrijednosti aktivnosti izotopa cezija u uzorcima aerosola u Sarajevu i procijenjene vrijednosti su na razini iz prethodnih godina, kao i na razini vrijednosti u zemljama regije.

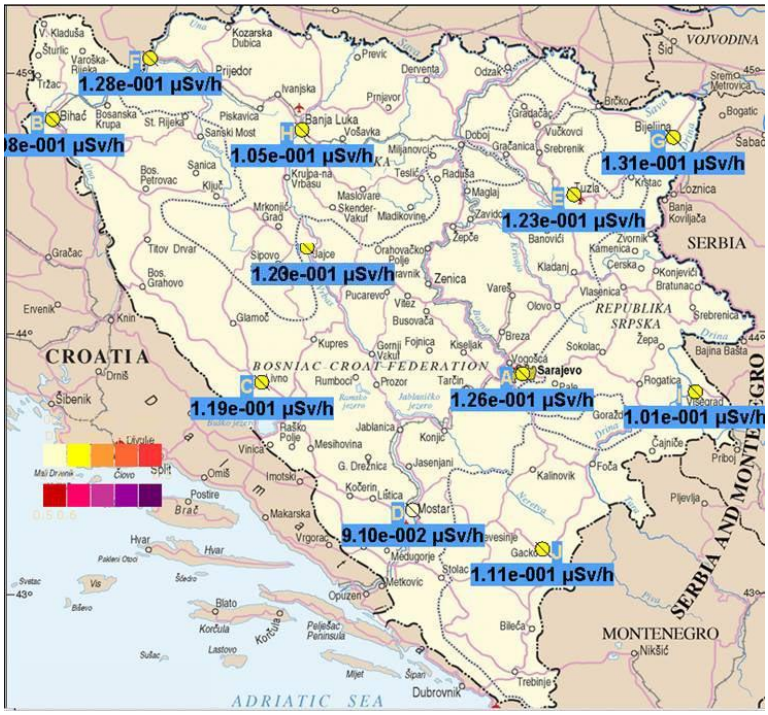
Pored monitoringa okoliša, Zavod za javno zdravstvo FBiH vrši analize hrane i vode na ispravnost s aspekta radioaktivnosti po zahtjevima naručitelja. I u 2013. godini se nastavio monitoring radioaktivnosti okoliša (voda, zemlja, zrak, ljudska i životinjska hrana). Zavod posjeduje licencu za obavljanje djelatnosti tehničkog servisa za poslove radijacijskog monitoringa okoliša, izdanu od strane Agencije.

U Republici Srpskoj u 2013. godini nije vršen sustavni monitoring radioaktivnosti okoliša (voda, zemlja, zrak, ljudska i životinjska hrana). Institut za javno zdravstvo Republike Srpske vrši analizu uzoraka na radiološku ispravnost prema zahtjevima naručitelja. Naručene usluge pruža Institut za javno zdravstvo Republike Srpske kao licencirana ustanova.

Veterinarski fakultet Univerziteta u Sarajevu posjeduje licencu za obavljanje djelatnosti tehničkog servisa za poslove radijacijskog monitoringa okoliša, kao i za poslove ispitivanja koncentracije radona i radonovih potomaka, izdanu 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 okoliša po zahtjevima naručitelja širom Bosne i Hercegovine.

### 6.2 Automatski *on-line* sustav

Osnovna namjena automatskog *on-line* sustava za monitoring radioaktivnosti u okolišu je rana najava izvanrednog radijacijskog događaja, mjerenjem ambijentalnog gama-zračenja. Sustav je donirala IAEA kroz projekt tehničke suradnje 2004. godine. Sastoji se od 11 mjernih stanica raspoređenih širom zemlje, od toga 6 u FBiH u vlasništvu Zavoda za javno zdravstvo FBiH, 5 u RS u vlasništvu Instituta za javno zdravstvo RS i 1 sonde za mjerenje radioaktivnosti u vodi koja je u instalirana, u okviru bilateralne suradnje između Belgije i Bosne i Hercegovine, u korito rijeke Vrbas u Banja Luci u vlasništvu Agencije, kao i dva servera za čuvanje podataka, koji su međusobno povezani. Mjerne stanice se nalaze u Novom Gradu, Banja Luci, Bihaću, Bijeljini, Gacku, Višegradu, Jajcu, Livnu, Mostaru, Sarajevu i Tuzli. U normalnim uvjetima rada, odnosno kada doza nije povećana, mjerenje brzine doze se vrši svakih pola sata i podatci se prenose u središnju jedinicu dva puta dnevno, na svakih 12 sati, a u slučaju povećanja doze, interval prijenosa podataka se automatski usklađuje.




Slika 6.1. Prikaz sustava za ranu najavu izvanrednog događaja

Kako je najavljeno u 2012. godini, u tijeku 2013. godine Agencija je pokrenula više aktivnosti za nadogradnju postojećeg sustava. U okviru navedenih aktivnosti Agencija je nabavila odgovarajuću tehničku opremu kako bi se postojeći sustav koji koristi *dial-up* konekciju nadogradio na komunikaciju putem GSM mreže. Nadalje, pored zamjene postojeća dva servera locirana u Sarajevu i Banja Luci, nabavljen je i treći server koji će biti lociran u prostorijama Agencije. On će biti umrežen u sustav i koristiti se kao državna pristupna točka prilikom slanja podataka ka EURDEP-u (European Radiological Data Exchange Platform – Europska platforma za razmjenu radioloških podataka).

Također, u sklopu ovih aktivnosti u ožujku 2013. godine predstavnici Agencije sudjelovali su na radionici EURDEP-a u Aroni, Italija, po pozivu Zajedničkog istraživačkog centra (Joint Research Center), u čijem je sastavu i EURDEP. Tom prilikom su predstavnici Agencije upoznali sudionike radionice o trenutnoj situaciji monitoring sustava u BiH i njegovoj planiranoj nadogradnji te iskazali spremnost Bosne i Hercegovine za pridruživanje EURDEP-u. Nakon spomenutog sudjelovanja na radionici, u listopadu 2013. godine Bosna i Hercegovina je dobila i službeni poziv u pisanoj formi za pridruženje EURDEP-u. Budući da su predstavnici Agencije tijekom radionice upoznali i tehničko osoblje za razmjenu podataka na relaciji EURDEP–zemlja članica, oni su upoznati sa trenutnim razvojem i napretkom nadogradnje sustava i stoje na raspolaganju ukoliko je potrebna tehnička pomoć.

Ovdje još želimo naglasiti da usprkos manjim tehničkim poteškoćama u procesu nadogradnje, Agencija očekuje da će se projekt nadogradnje postojećeg monitoring sustava završiti do sredine 2014. godine, kada se očekuje i objava Pravilnika o monitoringu radioaktivnosti okoliša. Ujedno se nadamo da će i novoinstalirana sonda u rijeci Vrbas u Banja Luci biti u potpunoj funkciji budući da su donatori iz Belgije najavili softversku instalaciju i omogućavanje umrežavanja u monitoring sustav za ožujak 2014. godine.

U tijeku 2013. godine nije bilo događaja koji bi doveli do povećanja radioaktivnog zračenja u okolišu i time do uključivanja alarma u sustavu za ranu najavu. Postojeći sustav monitoringa je radio i u 2013. godini iako su i dalje evidentni problemi pojedinih gama-stanica u funkcioniranju uslijed nedostatka financijskih sredstava za njihovo servisiranje i održavanje. Nadamo se da će nadogradnjom komunikacijskog dijela sustava monitoringa riješiti dio postojećih poteškoća i da će se uvezivanjem u EURDEP sustav iznaći sredstva za njegovo održavanje i nadogradnju.

# 7. UPRAVLJANJE RADOAKTIVNIM OTPADOM

## 7.1. Opći dio

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

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

U Bosni i Hercegovini se radioaktivni materijali koriste u medicini, industriji i u istraživačke svrhe. Pritom se koriste i zatvoreni i otvoreni izvori ionizirajućeg zračenja. U medicini se izvori ionizirajućeg zračenja koriste za *in vitro* ispitivanja u kliničkoj dijagnostici, *in vivo* uporabu radiofarmaceutika u kliničkoj dijagnostici i terapiji, te u radioterapiji. Uporaba izvora ionizirajućeg zračenja u industriji obuhvata različita kontrolna mjerenja u tehnološkim procesima i postrojenjima (mjerenje razine, debljine, gustoće, vlažnosti i dr.), ispitivanja bez razaranja i kontrolu kvalitete. U istraživačke svrhe radionuklidi se koriste kao radiomarkeri za obilježavanje određenih spojeva, kao obilježivači u istraživanjima u fizici, kemiji, biologiji. Također, 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.

## 7.2. Skladištenje i odlaganje radioaktivnog otpada

Odjeli nuklearne medicine imaju prostor za privremeno odlaganje radioaktivnog otpada dok razina aktivnosti ne padne ispod razine otpuštanja, kada se tretira kao neradioaktivni otpad.

U Bosni i Hercegovini trenutno postoje samo privremena skladišta radioaktivnog materijala. Pored središnjih skladišta u FBiH i RS, postoji i određeni broj privremenih skladišta u poduzećima koja koriste ili su koristila 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 radijacijske i fizičke sigurnosti te smanjenja rizika od neovlaštene uporabe, uključujući i zlonamjerno korištenje radioaktivnog materijala.

Jedino operativno središnje skladište radioaktivnog materijala se nalazi u okviru kompleksa Federalne uprave policije i njime 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 teritorija Federacije BiH. U ovom skladištu se smještaju i izvori sa teritorija Republike Srpske, ali samo u slučaju neposrednih izvanrednih situacija.

Radioaktivni izvori sa teritorija Republike Srpske su se u prethodnom razdoblju skladištili u prostorijama bivšeg laboratorija za umjeravanje u MDU Čajavec, ali on više nije u funkciji, jer je u tijeku projekt EU za ponovno uspostavljanje laboratorija za umjeravanje, razine SSDL (Secondary Standards Dosimetry Laboratory – Sekundarni standardni dozimetrijski laboratorij). Izvori koji su ranije uskladišteni se još uvijek nalaze na navedenoj lokaciji.

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

## 7.3. Međunarodne obveze

Bosna i Hercegovina je ratificirala „Zajedničku konvenciju o sigurnosti upravljanja istrošenim nuklearnim gorivom i sigurnosti upravljanja radioaktivnim otpadom“, koja je stupila na snagu 31. 10. 2012. godine.

Prema ovoj konvenciji, Bosna i Hercegovina mora poduzeti zakonske, regulativne i administrativne mjere kako bi osigurala dostupnost kvalificiranog kadra, adekvatne financijske resurse i infrastrukturu za upravljanje radioaktivnim otpadom, što podrazumijeva izgradnju novog središnjeg skladišta radioaktivnih materijala, njegovo opremanje i obuku kadra kako Agencije, tako i ustanove koja će upravljati tim skladištem, odnosno operatora.

Planira se prebacivanje svih uskladištenih izvora zračenja u novo središnje skladište radioaktivnih materijala kako bi se postigao radijacijski i fizički siguran i učinkovit sustav upravljanja radioaktivnim otpadom, posebno zatvorenim izvorima zračenja koji se ne koriste i predstavljaju potencijalnu opasnost za stanovništvo i okoliš, na cijelom teritoriju Bosne i Hercegovine.

## 7.4. Aktivnosti u Bosni i Hercegovini

Državna regulativna agencija za radijacijsku i nuklearnu sigurnost je izradila „Strategiju upravljanja radioaktivnim otpadom“ sukladno „Politici o sigurnosti izvora ionizirajućeg zračenja u Bosni i Hercegovini“ („Službeni glasnik BiH“, broj 55/12), kao i navedenoj konvenciji i drugim međunarodnim standardima iz oblasti upravljanja radioaktivnim otpadom.

Vijeće ministara BiH na 67. sjednici od 06.11.2013. godine donijelo je Odluku o usvajanju „Strategije upravljanja radioaktivnim otpadom u BiH“.

Pored poslova koje se odnose na uspostavljanje zakonodavnog okvira za upravljanje radioaktivnim otpadom, Agencija je obavila neposredne aktivnosti na rješavanju problema sa radioaktivnim otpadom.

Prva aktivnost se odvijala na rješavanju problema neadekvatno uskladištenih radioaktivnih izvora u laboratoriju za umjeravanje u MDU Čajavec. U ovom cilju pokrenut je projekt između Agencije i predstavnika GTRI (Global Threat Reduction Initiative – Globalna inicijativa za smanjenje prijetnje; dio Ministarstva energije SAD-a), i izvršena je nabavka transportnog kontejnera za smještaj radioaktivnih izvora. Kontejner je projektiran za broj radioaktivnih izvora koji se nalaze u bivšem laboratoriju za umjeravanje. Nakon izgradnje središnjeg skladišta kontejner se može bez otvaranja sigurno transportirati u skladište, jer zadovoljava sve uvjete „Pravilnika o sigurnom transportu radioaktivnih materijala“. Nakon izvršene nabave transportnog kontejnera Agencija je iz vlastitih sredstava osigurala materijalne i ljudske resurse, te je izvršeno prebacivanje izvora iz starih kontejnera u novi transportni kontejner.

Druga aktivnost je realizirana u suradnji sa IAEA-om. Projekt je obuhvatio izvoz istrošenih radioaktivnih izvora iz Bosne i Hercegovine u Njemačku. Projekt je u cijelosti financirala IAEA, a Agencija je pružila svu potrebnu logističku podršku za sigurnu demontažu, pakiranje i transport radioaktivnih izvora, kao i osiguranje zakonskih uvjeta za izvoz radioaktivnih izvora. Izvori su izvezeni sa tri lokacije u Bosni i Hercegovini, a ukupno je izvezeno pet radioaktivnih izvora visoke aktivnosti, što predstavlja jedan od najboljih načina za rješavanje pitanja radioaktivnog otpada i prvi slučaj izvoza istrošenih izvora u široj regiji.

Za kraj, kao treću i najvažniju aktivnost iz stanja u oblasti radijacijske i nuklearne sigurnosti, želimo posebno naglasiti aktivnosti na iznalaženju rješenja za središnje skladište radioaktivnog otpada u BiH. Agencija je pokrenula aktivnosti kod Vijeća ministara BiH za određivanje i dodjeljivanje lokacije za izgradnju središnjeg skladišta radioaktivnih izvora. Trenutno stanje u BiH je da se može skladištiti samo radioaktivni otpad sa prostora Federacije BiH, dok se otpad sa prostora Republike Srpske može skladištiti samo u izvanrednim situacijama.

## 8. IZVORI NEPOZNATOG VLASNIKA

Pod izvorom nepoznatog vlasnika smatra se zatvoreni izvor čija je aktivnost u momentu detekcije viša od razine izuzeća, a koji nije pod regulativnom 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 tvari 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 okoliš, i to također može imati ozbiljne komercijalne implikacije.

Incidenti u posljednjih nekoliko godina uključuju otkriće radioaktivnih tvari 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 također i da se može izgubiti povjerenje u industrije koje koriste metalni otpad kao resurs.

### 8.1 Incidenti sa izvorima nepoznatog vlasnika u BiH

U tijeku 2013. godine imali smo tri slučaja pronalaska izvora nepoznatog vlasnika. U dva slučaja radioaktivni izvor je pronađen u skladištu sekundardnih sirovina, a u jednom slučaju radioaktivni izvor je pronađen prilikom provedbe projekta monitoringa radioaktivnosti okoliša.

Sva tri radioaktivna izvora su sigurno uklonjena sa lica mjesta od strane stručnih osoba Zavoda za javno zdravstvo FBiH – Centar za zaštitu od zračenja i smještena u središnje skladište radioaktivnog materijala, koje se nalazi u okviru kompleksa Federalne uprave policije.

### 8.2 Postupci po otkrivanju izvora nepoznatog vlasnika

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

### 8.3 Međunarodne obveze u vezi s nedozvoljenim prometom

Program nedozvoljenog prometa nuklearnih i radioaktivnih materijala, sa bazom podataka o nedozvoljenom prometu radioaktivnih materijala (ITDB – Illicit Trafficking Data Base), osnovala je IAEA 1995. godine. ITDB je sredstvo koje pomaže državama članicama i relevantnim međunarodnim organizacijama za borbu protiv nedozvoljenog prometa nuklearnih i radioaktivnih materijala, kao i za jačanje nuklearne sigurnosti zemalja članica. ITDB olakšava razmjenu autoriziranih informacija među državama o incidentima u zemljama članicama. Područje ITDB informacija je veoma široko. Razmjena informacija nije ograničena samo na incidente koji uključuju nedozvoljenu 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. Također, razmjenom

navedenih informacija nastoje se spriječiti incidenti, gubitak materijala i otkriti nekontrolirani materijal.

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 unaprjeđenje mjera za sprječavanje nedozvoljenog prometa nuklearnog i radioaktivnog materijala. O svakom incidentu sa nuklearnim i radioaktivnim materijalom obavještava se Odjel IAEA-e za nuklearnu sigurnost.

### 8.4 Incidenti sa nuklearnim i radioaktivnim materijalima na granici

U Bosni i Hercegovini u tijeku 2013. godine nismo imali nijedan slučaj pronalaska radioaktivnog izvora na granici, bilo da se radi o uvozu, izvozu ili povratu radioaktivne pošiljke iz druge države.

Sva kretanja radioaktivnog materijala koja su otkrivena na granici odvijala su se sukladno Zakonu i odobrenjima za uvoz i izvoz radioaktivnih izvora izdanih od strane Agencije.

### 8.5 Sprječavanje nedozvoljenog prometa nuklearnih i radioaktivnih materijala

Razlikuju se dva osnovna načina sprječavanja 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 tijeku 2013. godine izvršeno je 126 preventivnih kontrolnih 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 izvješće o mjerenju.

# 9. PRIPRAVNOST I ODGOVOR NA RADIJACIJSKE IZVANREDNE DOGAĐAJE

Veoma važan dio sveobuhvatnog sustava radijacijske i nuklearne sigurnosti u svakoj državi je adekvatan sustav pripravnosti i odgovora na radijacijske izvanredne događaje. U slučaju izvanrednog stanja, nadležne institucije i tijela moraju biti spremni poduzeti odgovarajuću akciju. Nuklearni i radiološki akcidenti i incidenti su izravna prijetnja za ljude i okoliš, i zahtijevaju primjenu odgovarajućih zaštitnih mjera.

Sustav pripravnosti i odgovora na radijacijski izvanredni događaj se uređuje planom zaštite stanovništva u slučaju radijacijskog izvanrednog događaja (*Državni akcijski plan o hitnim slučajevima zaštite stanovništva od ionizirajućeg zračenja u slučaju izvanrednog događaja, nuklearne nesreće ili nastanka nuklearne štete*; u daljnjem tekstu: Plan). Sukladno članku 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.

Prvi korak u izradi Plana je bio zahtjev Agencije prema IAEA-i za ekspertsku posjetu (EPREV; Emergency Preparedness Review – Provjera pripravnosti za izvanredne događaje), koja je boravila u BiH u ožujku 2012. godine. Osnovni cilj EPREV misije je pružanje pomoći domaćim institucijama u izradi Plana i uspostavljanju sustava pripravnosti i odgovora na radijacijski izvanredni događaj u Bosni i Hercegovini.

U svibnju 2012. godine Agencija je imenovala radnu skupinu za izradu Plana, koja se sastojala od 15 članova, predstavnika institucija koje prema svojim nadležnostima sudjeluju u pripravnosti i odgovoru na radijacijske izvanredne događaje.

Krajem 2013. godine završena je izrada Plana. Tijekom izrade Plana vođena je intenzivna suradnja sa institucijama na različitim razinama organizacije u BiH, a također Plan je dobio i pozitivna stručna mišljenja.

U prosincu 2013. godine, na zahtjev Agencije, IAEA je poslala eksperta da izvrši reviziju Nacrta plana prije upućivanja u zvaničnu proceduru usvajanja, kako bi se provjerila usuglašenost Plana sa međunarodnim standardima, o čemu je IAEA dostavila zvanično izvješće.

Sukladno Zakonu, Plan je upućen u proceduru usvajanja. Usvajanje Plana se očekuje u tijeku 2014. godine, nakon čega će znatna pažnja biti posvećena provedbi, što će predstavljati veliki izazov ne samo za Agenciju već i za sve institucije uključene u sustav zaštite i spašavanja na različitim razinama organizacije u BiH. Prilikom izrade Plana poštovani su najvažniji međunarodni standardi i smjernice IAEA-e, kao i zakonske nadležnosti i organizacijska struktura institucija u BiH u ovoj oblasti.

## 9.1 Državni akcijski plan

Cilj Plana je uspostavljanje učinkovitog i uspješnog sustava pripravnosti i odgovora institucija u Bosni i Hercegovini na svim razinama organizacije u slučaju radiološkog ili nuklearnog izvanrednog događaja na teritoriju Bosne i Hercegovine.

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

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

Plan se sastoji od četiri poglavlja: uvodnog dijela, zatim poglavlja koje se odnosi na planiranje odgovora, poglavlje tri se odnosi na odgovor na radijacijski izvanredni događaj i posljednje poglavlje se odnosi na pripravnost za radijacijski izvanredni 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 izvanredni događaj. Prilikom izrade Plana vodilo se računa o uspješnom angažiranju već postojećih kapaciteta te definiranju uočenih nedostataka kako bi se u narednom razdoblju radilo na njihovom otklanjanju, što bi omogućilo uspostavljanje učinkovitog sustava zaštite stanovništva i okoliša u slučaju radijacijskog izvanrednog događaja.

Osnova za izradu Plana je analiza radioloških i nuklearnih prijetnji u BiH, koje su svrstane u pet kategorija radijacijskih prijetnji prema „Pravilniku o kategorizaciji radijacijskih prijetnji“ („Službeni glasnik BiH“, broj 102/11).

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 vjerojatnoća za teške determinističke efekte kod pojedinaca izvan mjesta događaja ili koji dovode do doza koje zahtijevaju poduzimanje hitnih zaštitnih mjera izvan mjesta događaja, prema propisima za zaštitu od ionizirajućeg zračenja i radijacijske sigurnosti, odnosno kategorija I i II odnose se na nuklearne objekte kao što su nuklearne elektrane i istraživački reaktori. Zbog navedenog, Državni akcijski plan za hitne slučajeve zaštite stanovništva od ionizirajućeg zračenja u slučaju izvanrednog događaja, nuklearne nesreće ili nastanka nuklearne štete temeljio se na radijacijskim prijetnjama kategorije III, kategorije IV i kategorije V.

### 9.2 Međunarodni pravni instrumenti u svezi s radijacijskim izvanrednim događajima

Međunarodni pravni instrumenti u svezi s radijacijskim izvanrednim događajima temelje se na dvije konvencije, i to: „Konvencija o ranom obavještavanju o nuklearnoj nezgodi (1986)“, i „Konvencija o pomoći u slučaju nuklearne nezgode ili radiološke opasnosti (1986)“. Za obje konvencije depozitar je IAEA sa sjedištem u Beču. Naime, države potpisnice Konvencije o ranom obavještavanju se obvezuju da će bez odlaganja obavijestiti one države koje mogu biti ugrožene znatnim prekograničnim ispuštanjem radioaktivnosti, kao i IAEA-u. Ove obavijesti mogu bite upućena izravno državi ili putem IAEA-e. Međutim, obavještavanje država čija pojedina područja zahtijevaju primjenu hitnih zaštitnih akcija trebalo bi biti izravno direktno, a ne putem IAEA-e, uslijed veoma važnog činitelja vremenskog kašnjenja. Države potpisnice konvencije o pružanju pomoći su se obvezale da će pružiti hitnu pomoć u slučaju izvanrednog radiološkog događaja. Prema ovoj konvenciji, IAEA se obvezuje da će direktno ili uz pomoć drugih država članica ili drugih međunarodnih organizacija pružiti pomoć

tijekom izvanredne situacije, uključujući monitoring okoliša i zraka, medicinske konzultacije 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 izvanrednim radijacijskim događajima definirat će se nadležnosti i obveze institucija u Bosni i Hercegovini, čime će postojati mogućnost za aktivno sudjelovanje u vježbama obavještavanja, aktiviranja i traženja pomoći, koje redovno organizira IAEA u suradnji sa državama članicama. U Nacrtu plana predloženo je da Ministarstvo sigurnosti BiH, odnosno Centar 112 bude institucija za kontakt za primanje obavijesti o radijacijskom izvanrednom događaju izvana, a da Državna regulativna agencija za radijacijsku i nuklearnu sigurnost bude nadležna institucija za radijacijske izvanredne događaje, što je u skladu sa već definiranim zakonskim nadležnostima spomenutih institucija.

## 10. MEĐUNARODNA SURADNJA

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

U ovom izvješću, međunarodna suradnja je posebno prikazana kroz dvostranu suradnju, zatim suradnju sa IAEA-om, te suradnju vezanu za europske integracije, odnosno prvenstveno za aktivnosti na usklađivanju domaćeg zakonodavstva sa zakonodavstvom EU, te kroz provedbu IPA projekata za oblast zaštite od zračenja i nuklearne sigurnosti.

### 10.1 Dvostrana suradnja

Dvostrana suradnja Agencije se uglavnom odnosi na suradnju sa državama iz regije, mada je uspostavljana veoma intenzivna suradnja i sa pojedinim europskim državama i sa nekoliko institucija administracije Sjedinjenih Američkih Država.

Suradnja sa državama iz regije (Hrvatska, Slovenija, Crna Gora i Srbija) posebno se odnosi na oblasti kontrole granica i nedozvoljenog prometa radioaktivnih izvora, razmjenu iskustava tijekom uspostave regulativnog sustava te edukaciju zaposlenih u regulativnim agencijama, što su prioritetne oblasti za sve susjedne države.

Protokol o načinu razmjene informacija i podataka između Agencije i Državnog zavoda za nuklearnu sigurnost Republike Hrvatske potpisan je 09. 07. 2013. godine, a u svezi sa sprječavanjem nedozvoljenog prometa radioaktivnih izvora. U prethodnim godinama su potpisani memorandumi o suradnji sa relevantnim institucijama iz Republike Slovenije, Republike Crne Gore i Republike Makedonije. Nacrt sporazuma o suradnji s Republikom Srbijom u oblasti radijacijske i nuklearne sigurnosti je usaglašen, i dogovoreno je da proceduru potpisivanja iniciraju institucije Republike Srbije.

Pored zemalja iz okruženja, Agencija ima veoma intenzivnu suradnju sa administracijom Sjedinjenih Američkih Država, posebno sa Ministarstvom za energiju i njegovim tijelima GTRI i NNSA (National Nuclear Security Administration – Uprava za nuklearnu sigurnost), sa kojim je u prethodnom razdoblju realizirano nekoliko projekata iz oblasti fizičke sigurnosti radoaktivnih izvora. U 2013. godini GTRI je isporučio transportni kontejner za smještaj istrošenih radioaktivnih izvora u prostorijama MDU Čajavec u Banja Luci.

Od europskih zemalja, najintenzivnija suradnja je ostvarena sa Belgijom, u sklopu projekata dvostrane suradnje belgijske vlade sa zemljama u razvoju. Nakon provedbe projekta instaliranja mjerne opreme za monitoring ispuštanja radionuklida iz Kliničkog centra Banja Luka u javne vodotokove, u 2013. godini je završena druga faza provedbe projekta instaliranja mjerene stanice u rijeci Vrbas u Banjaluci.

### 10.2 Suradnja 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 suradnju sa IAEA u svezi sa svim pitanjima iz oblasti radijacijske i nuklearne sigurnosti.

Pored aktivnosti vezanih za provedbu projekata tehničke suradnje, Agencija ostvaruje i veoma intenzivnu suradnju sa IAEA i u drugim oblastima radijacijske i nuklearne sigurnosti, kao što su upravljanje radioaktivnim otpadom, kontrola zatvorenih radioaktivnih izvora, kontrola uvoza i izvoza, nuklearna sigurnost, oblast nuklearnog prava i suradnja sa laboratorijima IAEA-e u Seibersdorfu.

Bosna i Hercegovina spada u skupinu prioritetnih zemalja koje su primatelji pomoći programa tehničke suradnje IAEA-e, a koja se odlikuje kako kroz pomoć u uspostavi adekvatnog regulativnog okvira i unaprjeđenja rada Agencije, tako i kroz pomoć institucijama iz oblasti zdravstva, industrije, zaštite okoliša, te i u drugim oblastima u kojima se na neki način koriste nuklearne tehnologije. Program tehničke suradnje se provodi kroz državne i regionalne projekte u ciklusima od po dvije godine.

Aktivnosti u tijeku 2013. godine se odnose na provedbu 4 državna i 19 regionalnih projekata iz aktivnog ciklusa 2012–13, a u tekućoj godini je izvršeno oko 120 edukacija u trajanju od nekoliko dana pa do tri mjeseca za predstavnike institucija koje sudjeluju u projektima, te nabava (donacija) neophodne opreme namijenjene jačanju kapaciteta. Posebno treba naglasiti da projekti iz oblasti medicine omogućuju edukaciju u trajanju od nekoliko mjeseci za liječnike i medicinske fizičare iz Bosne i Hercegovine na nekoj od prestižnih europskih klinika, što je postala već višegodišnja praksa. Rezultati ovih edukacija su već vidljivi u praksi jer ustanove u oblasti radioterapije, nuklearne medicine i radiologije u Bosni i Hercegovini primjenjuju najnovije procedure i metode u liječenju pacijenata.

Ukupan fond koji je IAEA odobrila za 4 projekta u ciklusu 2012–13 za BiH iznosi 850.000,00 eura, a riječ je o sljedećim projektima:

*Tablica 10.1: Popis projekata tehničke suradnje IAEA-e 2012–13*

| **R.b.** | **Naziv projekta** |
|---|---|
| 1. | Izgradnja kapaciteta i jačanje državne regulativne infrastrukture za potpunu primjenu „Osnovnih sigurnosnih standarda“ (*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. | Unaprjeđenje 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 sudjelovati u 32 regionalna projekta za koje pokažu interes, odnosno za koje ispunjavaju uvjete za aktivno sudjelovanje. S obzirom na limitirane kapacitete za sudjelovanje u projektima iz oblasti

nuklearne energije i nuklearne sigurnosti, institucije iz BiH su sudjelovale u 19 regionalnih projekata.

Kad je u pitanju suradnja sa IAEA, posebno izdvajamo sljedeće aktivnosti koje su se održale u BiH:

- Steve Evans, tehnički oficir za regulativnu infrastrukturu Međunarodne agencije za atomsku energiju (IAEA), posjetio je BiH 21–24.01.2013. godine.
- U veljači 2013. godine, u sklopu projekta tehničke suradnje, ekspert iz IAEA-e Friedrich Gult je posjetio centre medicinske fizike u Banja Luci i Sarajevu.
- U tijeku ožujka BiH je posjetio ekspert IAEA-e Diego Burgos.
- Organizirana je radionica na temu izrade i provedbe modela sustava upravljanja zatvorenim radioaktivnim izvorima koji nisu više u uporabi, u Sarajevu, u razdoblju od 25. do 29. ožujka 2013. godine. Radionici su prisustvovali sudionici iz 13 zemalja svijeta.
- Gospodin Manase Peter Salema, direktor Sektora za tehničku suradnju za Europu u IAEA-i je posjetio Bosnu i Hercegovinu 16. i 17. travnja 2013. godine. Posjetu je organizirala Agencija kao državni partner BiH za suradnju sa IAEA-om.
- U razdoblju 08–11.10.2013. godine BiH je posjetio projekt menadžer zadužen za BiH u IAEA-i, Sandra Steyskal.
- U razdoblju 18–21.11.2013. godine je IAEA, u suradnji sa Agencijom, organizirala Nacionalni kurs za liječnike koji obavljaju zdravstvenu kontrolu osoba profesionalno izloženih ionizirajućem zračenju.
- U razdoblju 27–29. studenog 2013. godine u BiH je boravio inspektor IAEA-e Aurelio Yanez Carrera koji je tom prilikom, uz pratnju državnih inspektora za radijacijsku i nuklearnu sigurnost, posjetio ustanove u Banja Luci, Zenici i Sarajevu.
- Agenciju je 4. prosinca 2013. godine posjetilo izaslanstvo Misije SAD-a pri IAEA-i na čelu sa gosp. Hushekom i posjetilo i institucije u kojima su provedeni projekti IAEA u prethodnom razdoblju.
- U razdoblju 09–13. prosinca 2013. godine Agenciju je posjetio ekspert IAEA-e za provjeru sukladnosti Nacrta plana za radijacijske izvanredne događaje.

Pored sudjelovanja u aktivnim projektima, paralelno se vrši prijavljivanje za sljedeći ciklus projekata. U tijeku prosinca 2013. godine završena je faza izrade projekata za ciklus tehničke suradnje 2014–15. godine, a institucijama iz BiH su odobrena 3 nova projekta. Radi se o projektima čija provedba će početi u 2014. godini.

*Tablica 10.2: Popis odobrenih projekata tehničke suradnje IAEA 2014–15*

| **R.b.** | **Naziv projekta** |
|---|---|
| 1. | Priprema za mapiranje radonuklida u Bosni i Hercegovini |
| 2. | Unaprjeđenje zaštite od zračenja u medicini kroz jačanje službi medicinske fizike u pet velikih bolnica u Bosni i Hercegovini: Sarajevo, Banja Luka, Tuzla, Mostar i Zenica |
| 3. | Upravljanje radioaktivnim otpadom |

### 10.3 Suradnja sa Europskom unijom

Suradnja Agencije sa institucijama Europske unije se uglavnom odvija kroz provedbu IPA projekata iz oblasti zaštite od zračenja i nuklearne sigurnosti.

U tijeku je provedba projekata iz dva IPA ciklusa, IPA 2008 i IPA 2009. Popis projekata je prikazan u sljedećoj tablici.

*Tablica 10.3: Popis projekata IPA 2008 i IPA 2009*

| R.b. | Naziv projekta |
|---|---|
| 1. | Unaprjeđenje tehničkih mogućnosti nuklearnih regulativnih 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 laboratorija za umjeravanje za ionizirajuće 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*) |
| 4. | Jačanje sustava dozimetrijske kontrole za osobe profesionalno izložene ionizirajućem zračenju i pacijente (Strengthening the system of dosimetry control for occupationally exposed workers and patients) |
| 5. | Smanjenje medicinske i profesionalne ekspozicije u mamografiji (Reduction of Medical and Professional Exposure in Mammography) |
| 6. | Unaprjeđenje mogućnosti trening centra za zaštitu od zračenja (Strengthening the capacities of the radiation protection training centre in Banja Luka) |
| 7. | Unaprjeđenje tehničkih mogućnosti za monitoring radionuklida u okolišu (Strengthening technical capacities in monitoring radionuclides into the environment) |

Provedba tri projekta iz ciklusa IPA 2008, s obzirom na kašnjenje na samom početku u provedbi i potpisivanje amandmana na financijski sporazum, privodi se kraju. Najproblematičniji IPA projekt iz ciklusa 2008. godine je projekt Instituta za mjeriteljstvo BiH u svezi s izgradnjom laboratorija za umjeravanje u MDU Čajavec u Banjoj Luci. Završen je tender za izbor ponuđača za rekonstrukciju prostora i u suradnji sa IAEA-om i GTRI-em pronađen je način za rješavanje pitanja istrošenih radioaktivnih izvora, čime su se stvorili uvjeti za uspješnu realizaciju i ovog projekta. Provedba predmetnog projekta u 2013. godine je tekla tako da se u ožujku 2013. godine vršila priprema za izvoz radioaktivnih materijala iz prostora MDU Čajavec u Banja Luci za Njemačku sa ekspertima firme Gamma recycling GmbH, nakon čega se 24–27. rujna 2013. godine realiziralo izmještanje 3 radioaktivna izvora kategorije 2 iz MDU Čajavec i pored toga još dva neutronska izvora sa PMF Sarajevo i iz firme Birač Milići. Rješavanjem pitanja izmještanja iskorištenih izvora iz navedenog prostora i renoviranjem prostora, očekujemo i završetak provedbe ovog projekta. Sva četiri projekta iz ciklusa IPA 2009 su u potpunosti provedeni, i u svezi s tim održane su i sljedeće aktivnosti i događaji:

- U BiH je 15–22.01.2013. godine održan tečaj u sklopu IPA projekta „Upravljanje otvorenim radionuklidima u medicinskim ustanovama“ iz 2008. godine kojem su prisustvovali uposlenici sa odjela nuklearne medicine Kliničkih centara iz Sarajeva, Banja Luke, Tuzle, Zenice i Mostara.

- U Banja Luci je 02. i 03. 07. 2013. godine održan tečaj o zaštiti od zračenja u dijagnostičkoj radiologiji u sklopu projekta „Unaprjeđenje mogućnosti trening centra za zaštitu od zračenja u Banja Luci“. U sklopu navedenog projekta objavljen je tender za nabavu opreme; međutim, na tenderu nije bilo prijavljenih te stoga nije došlo do njegove realizacije.
- 02–06.09.2013. godine održan je tečaj u sklopu projekta „Smanjenje medicinske i profesionalne ekspozicije u mamografiji“. Tečaj je održan u Banja Luci i u Sarajevu i sastojao se od teorijskog i praktičnog dijela.
- Tečaj u sklopu IPA projekta 2009 „Jačanje sustava dozimetrijske kontrole za osobe profesionalno izložene ionizirajućem zračenju i pacijente“ održan je 11–15. rujna 2013. godine. Tečaj se sastojao od teorijskog i praktičnog dijela. Praktični dio je održan na Kliničkom centru Univerziteta u Sarajevu kojem su prisustvovali uposlenici službi za medicinsku fiziku i zaštitu od zračenja kliničkih centara iz Mostara, Zenice i Tuzle.

Pored provedbe IPA projekta, postoji i suradnja Agencije sa institucijama Europske unije. Agencija je već kontaktirala EURDEP (European Radiological Data Exchange Platform – Europska platforma za razmjenu radioloških podataka), instituciju nadležnu za razmjenu informacija o radiološkom monitoringu s ciljem da im se pridruži i Bosna i Hercegovina. Navedene institucije daju mogućnost da zemlja, iako nije članica EU, na osnovu džentlmenskog sporazuma, sudjeluje u razmjeni informacija i postaje dio velikog sustava EU, u sklopu čega izdvajamo sljedeće aktivnosti:

- 25–27. ožujka 2013. godine uposlenici Agencije na poziv EURDEP mreže pod okriljem Zajedničkog istraživačkog centra u Ispri (Italija) posjetili su radionicu u Aroni u Italiji, i
- BiH je 04. 11. 2013. godine primila službeni poziv za pridruživanje EURDEP mreži.

Nakon prijema zvaničnog poziva za pridruženje EURDEP mreži, Agencija intenzivno radi na ispunjavanju odgovarajućih tehničkih preduvjeta kako bi sustav za ranu najavu izvanrednog događaja u BiH postao dio sveobuhvatnog sustava Europske unije.

## 11. OBUKA I OBRAZOVANJE

Veoma važna infrastrukturna komponenta u izgradnji i održavanju adekvatnih kapaciteta sveopćeg sustava radijacijske i nuklearne sigurnosti jeste obuka zaposlenih. Jasno treba razgraničiti obuku zaposlenih u regulativnoj agenciji od obuke profesionalno izloženih osoba u drugim institucijama i ustanovama koje koriste izvore ionizirajućeg zračenja ili obuke zaposlenih koji nisu profesionalno izložene osobe, 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 dobivaju 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 sustavu, poseban značaj je dat obuci zaposlenih Agencije. Obuka i obrazovanje se uglavnom izvode u inozemstvu, jer je to jedini način da Agencija profesionalno pokrije oblast koja se stalno razvija, a domaće obrazovne institucije imaju ograničene mogućnosti. Zaposleni u Agenciji redovno sudjeluju na seminarima i radionicama koje organizuju IAEA i druge međunarodne institucije. Ono što je važno napomenuti jeste da Agencija nema financijskih troškova kad su u pitanju ove obuke, s obzirom da pripadamo grupi prioritetnih zemalja, primalaca pomoći IAEA-e.

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

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

U 2013. godini je 68 predstavnika različitih institucija u Bosni i Hercegovini prošlo kroz 120 obuka iz naprijed navedenih oblasti kroz program tehničke suradnje sa IAEA-om. Trajanje pojedinačnih obuka varira od nekoliko dana pa do nekoliko mjeseci, a ukupno trajanje svih obuka za sve sudionike u 2013. godini iznosi oko 1.400 dana.

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

U narednom razdoblju je potrebno posvetiti još veću pažnju obuci i obrazovanju u oblasti zaštite od zračenja, posebno ako uzmemo u obzir zahtjeve europske 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. Također je naglašeno da države članice moraju uvesti tečajeve zaštite od zračenja u osnovni nastavni plan na medicinskim i stomatološkim fakultetima.

Kada je u pitanju obuka koju organizira Agencija za državnu službu BiH, mora se konstatirati da je ona kontinuirana za državne službenike, da se planira na godišnjoj razini i da naši zaposleni redovno pohađaju ove obuke koje se uglavnom tiču unaprjeđenja rada u javnoj

upravi. Te obuke se odnose na unaprjeđenje, odnosno poboljšanje postojećih i stjecanje novih iskustava i saznanja iz oblasti financija, pravnih znanosti, informacijskih tehnologija, menadžerskih vještina, odnosa s javnošću, specijalističkih tečajeva jezika. U 2013. godini zaposleni u Agenciji su bili polaznici na 7 obuka organiziranih od strane Agencije za državnu službu BiH.

## 12. MEĐUNARODNE OBVEZE BOSNE I HERCEGOVINE

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

Bosna i Hercegovina u potpunosti ispunjava sve svoje obveze preuzete prema međunarodnim ugovorima i sporazumima koje se odnose na neširenje 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 obvezuje 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 sukladno Statutu Međunarodne agencije za atomsku energiju i njenim sustavom kontrole, isključivo radi provjere izvršavanja njenih obveza preuzetih ovim ugovorom, kako bi se spriječila uporaba 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. Također, 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 zlouporabe znatnih količina nuklearnog materijala sa mirnodopskih djelatnosti na proizvodnju nuklearnog oružja ili drugih eksplozivnih uređaja ili u nepoznate svrhe, kao i sprječavanje takve zlouporabe.

Potpisivanjem Sporazuma o primjeni zaštitnih mjera i Dodatnog protokola uz Sporazum omogućavaju se primjena i stalno unaprjeđivanje zaštitnih mjera koje se odnose na kontrolu nuklearnog naoružanja i suzbijanje zlouporaba radioaktivnih i nuklearnih materijala.

Bosna i Hercegovina je sukcesijom preuzela od Socijalističke Federativne Republike Jugoslavije „Sporazum o primjeni zaštitnih mjera u svezi s Međunarodnim ugovorom o neširenju nuklearnog oružja“, koji je stupio na snagu za Bosnu i Hercegovinu i IAEA 15. kolovoza 1994. godine. Na preporuku IAEA-e, Bosna i Hercegovina je 2013. godine ratificirala novi sporazum o primjeni zaštitnih mjera u svezi s Međunarodnim ugovorom o neširenju nuklearnog oružja. Također, Bosna i Hercegovina je ratificirala i Dodatni protokol uz Sporazum između Bosne i Hercegovine i IAEA-e o primjeni zaštitnih mjera u svezi s Ugovorom o neširenju nuklearnog oružja.

Sukladno međunarodnim obvezama Bosne i Hercegovine u pogledu neširenja nuklearnog oružja, Državna regulativna agencija za radijacijsku i nuklearnu sigurnost dostavlja u predviđenim rokovima IAEA-i izvješća koja sadrže podatke o lokacijama i karakteristikama nuklearnih materijala koji se nalaze na području Bosne i Hercegovine.

Agencija je redovno u kontaktu sa Odjelom IAEA-e za zaštitne mjere sa kojim surađuje u cilju provedbe međunarodnih obveza koje se odnose na neširenje nuklearnog oružja.

Inspektor ovog odjela IAEA-e je u prosincu 2013. godine posjetio Bosnu i Hercegovinu i tom prilikom obišao lokacije na kojima su se prema izvješću upućenom IAEA-i nalazili nuklearni

materijali. Agencija je prilikom posjete inspektora IAEA-a sa svoje strane pružila inspektoru svu neophodnu stručnu i tehničku pomoć.

Nuklearni materijal u Bosni i Hercegovini se nalazi pod regulativnom 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 defektoskopija 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 laboratorijima 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 poduzeća.
- Određene količine nuklearnih materijala se nalaze u skladištu radioaktivnog otpada, a skupljene su poslije rata sa raznih lokacija u Bosni i Hercegovini.

### 12.2 Obveze koje proizlaze iz Konvencije o nuklearnoj sigurnosti (CNS)

Bosna i Hercegovina postala je članica Konvencije 19. rujna 2010. godine i jedna je od mnogobrojnih nenuklearnih zemalja koja je prihvatila ovu konvenciju. Pristupanjem nenuklearnih država Konvenciji afirmira se značaj međunarodne suradnje u cilju povećanja nuklearne sigurnosti putem postojećih dvostranih ili višestranih mehanizama, uzimajući u obzir da nezgode na nuklearnim postrojenjima u nekoj državi mogu imati učinak i izvan njenih državnih granica. Primjeri koji tome govore u prilog jesu nuklearne nezgode u Černobilu (SSSR) i Fukušimi (Japan) sa katastrofalnim posljedicama, kada je došlo do disperzije radioaktivnih čestica izvan granica država u kojima su se ove nezgode dogodile.

Ciljevi Konvencije su:

- Ostvarivanje i kontinuirana provedba visoke razine nuklearne sigurnosti u cijelom svijetu putem unaprjeđivanja državnih mjera i međunarodne suradnje uključujući, ovisno o potrebi, i sigurnosno-tehničku suradnju;
- Ustanovljavanje i kontinuirana provedba djelotvorne zaštite od mogućih radioloških opasnosti u nuklearnim postrojenjima, kako bi se osobe, društvo i okoliš zaštitili od štetnih utjecaja ionizirajućeg zračenja iz takvih postrojenja;
- Sprječavanje nezgoda s radiološkim posljedicama i ublažavanje takvih posljedica u slučaju da one nastupe.

Sukladno zahtjevima Konvencije, Bosna i Hercegovina podnijela je u kolovozu 2013. godine Tajništvu IAEA-e redovno izvješće o mjerama koje je poduzela za provedbu svake od obveza iz Konvencije. Ovo izvješće podneseno je povodom održavanja 6. redovnog sastanka zemalja članica Konvencije, koji je zakazan za 24. ožujak–4. kolovoz 2014. godine.

### 12.3 Obveze koje proizlaze iz drugih konvencija i sporazuma

Pored međunarodnih ugovora navedenih pod točkama 12.1 i 12.2., 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 nezgode (Convention on Early Notification of a Nuclear Accident)
- Konvencija o pružanju pomoći u slučaju nuklearnog udesa 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 (Amendments to the Convention on the Physical Protection of Nuclear Material)
- Revidirani dodatni sporazum u svezi s pružanjem tehničke pomoći od strane IAEA-e (Revised Supplementary Agreement Concerning the Provision of Technical Assistance by the IAEA – RSA)

Za provedbu ovih međunarodnih instrumenata stara se Državna agencija za radijacijsku i nuklearnu sigurnost sukladno svojoj funkciji iz članka 8 točka z) Zakona o radijacijskoj i nuklearnoj sigurnosti u Bosni i Hercegovini.

Za kraj želimo napomenuti da je izaslanstvo Bosne i Hercegovine sudjelovalo na Međunarodnoj konferenciji o nuklearnoj sigurnosti koja je održana u Beču, u sjedištu IAEA-e, u lipnju 2013. godine. Tom prilikom održan je sastanak sa predstavnicima Odjela IAEA-e za nuklearnu sigurnost gdje je ponuđeno izaslanstvu Bosne i Hercegovine da se za Bosnu i Hercegovinu sačini Integrirani plan podrške za nuklearnu sigurnost (Integrated Nuclear Security Support Plan). Izaslanstvo je prihvatilo takvu mogućnost s obzirom da se radi o dobrovoljnom sudjelovanju u jačanju nuklearne sigurnosti. Dogovoreno je da se sačini prvi nacrt tog plana po obrascu koji IAEA nudi svojim državama članicama do 57. opće konferencije IAEA-e koja se održavala u rujnu 2013. godine. Izaslanstvo Bosne i Hercegovine je ispoštovalo dogovoreno, te je sačinilo nacrt koji je predan Odjelu za nuklearnu sigurnost IAEA-e tijekom 57. opće konferencije. Sve aktivnosti na konačnoj izradi i provedbi plana bit će nastavljene u 2014. godini.

## 13. ZAKLJUČAK

Ratifikacijom međunarodnih sporazuma, objavljivanjem podzakonskih akata iz domena rada Agencije, svakodnevnim ažuriranjem Državnog registra izvora zračenja, inspekcijskim nadzorom od strane državnih ispektora za radijacijsku sigurnost, jačanjem ljudskih i materijalnih resursa i korištenjem novih informacijskih tehnologija sa razvijenim softverima za zaštitu od ionizirajućeg zračenja iz dana u dan stanje radijacijske sigurnosti je na sve boljoj razini.

Ojačavanjem kadrova naše Agencije i autoriziranih tehničkih servisa kroz edukacije Agencije uz pomoć Međunarodne agencije za atomsku energiju (IAEA) u vidu državnih, regionalnih, interregionalnih projekata, kao i kroz predpristupne projekte Europske unije u oblasti nuklearne sigurnosti te dobivanjem opreme za radijacijsku kontrolu, stanje radijacijske sigurnosti je krajem 2013. godine na većoj razini nego godinu prije toga.

Osobe profesionalno izložene ionizirajućem zračenju su pod stalnom zdravstvenom i personalnom dozimetrijskom kontrolom. Transpozicijom europske direktive koja se odnosi na profesionalno izložene osobe i stanovništvo definirani su limiti doza koje oni mogu primiti. U 2013. godini nije bilo zabilježenih incidenata da je neko od profesionalno izloženih osoba ili stanovništva primio dozu veću od dozvoljenih limita. Autorizirani tehnički servisi za personalnu dozimetriju su redovno očitavali termoluminiscentne dozimetre profesionalno izloženih osoba, a autorizirane zdravstvene institucije su vršile kontrolu njihovog zdravstvenog stanja.

Autorizirani tehnički servisi za kontrolu izvora ionizirajućeg zračenja su, kao i službe za medicinsku fiziku i zaštitu od zračenja koje djeluju pri kliničkim centrima u BiH, vršili redovnu kontrolu izvora ionizirajućeg zračenja propisanu „Pravilnikom o zaštiti od ionizirajućeg zračenja kod medicinske ekspozicije“ („Službeni glasnik BiH“, broj 13/11) kao i monitoring radnog mjesta koji je propisan „Pravilnikom o zaštiti od zračenja kod profesionalne ekspozicije i ekspozicije stanovništva“ („Službeni glasnik BiH“, broj 102/11). Ove kontrole su doprinijele da pacijenti podvrgnuti dijagnostičkim pretragama u kojima se koriste izvori ionizirajućeg zračenja, kao i profesionalno izložene osobe, prime doze po načelu „toliko nisko koliko je razumno moguće“ (As Low as Resonably Achievable – ALARA).

Što se tiče monitoringa okoliša, Agencija je pripremila podzakonsku regulativu koja će biti objavljena u 2014. godini. Ovdje želimo naglasiti da se u 2013. godini nije vršio cjelokupni monitoring radioaktivnosti okoliša uslijed financijskih poteškoća s pronalaženjem sredstava za tu namjenu.

U 2013. godini Agencija je aplicirala kod IAEA-e sa državnim projektom „Upravljanje radioaktivnim otpadom“, koji je odobren i bit će implementiran u razdoblju 2014.–2015. godine. Vijeće ministara BiH je usvojilo „Strategiju upravljanja radioaktivnim otpadom u Bosni i Hercegovini“ („Službeni glasnik BiH“, broj 1/14), koju je pripremila Agencija. Također, u 2013. godini su pokrenute inicijative za dobivanje lokacije na koju će biti smješten objekt za upravljanje radioaktivnim otpadom u BiH koji je najvećim dijelom historijski jer važeća regulativa definira povrat istrošenih radioaktivnih izvora proizvođaču tako da se u BiH ne stvara novi radioaktivni otpad. Zakonom je zabranjen uvoz radioaktivnog otpada u BiH. Želimo napomenuti da smo u 2013. godini izvezli 5 nekorištenih radioaktivnih izvora u Njemačku na recikliranje i dalju upotrebu uz pomoć IAEA-e.

U suradnji sa Upravom za neizravno oporezivanje BiH, kao i sa autoriziranim tehničkim servisima, Agencija je uspješno rješavala probleme sa izvorima nepoznatog vlasnika koji su najčešće pronalaženi na graničnim prijelazima ili mjestima skupljanja starog željeza.

U 2013. godini Agencija je u suradnji sa drugim nadležnim institucijama iz BiH uradila „Nacrt državnog akcijskog plana o hitnim slučajevima zaštite stanovništva od ionizirajućeg zračenja u slučaju izvanrednog događaja, nuklearne nezgode ili nastanka nuklearne štete“. Nadamo se da će Vijeće ministara BiH i Parlamentarna skupština BiH usvojiti Plan u 2014. godini.

I u 2013. godini je uspješno nastavljena međunarodna suradnja, posebno sa IAEA-om. Nadalje, pokrenuta je izrada „Integriranog plana podrške za nuklearnu sigurnost“ (Integrated Nuclear Security Support Plan) koji je objavljen i u Odluci EU2013/517/CFSP od 21.10. 2013. godine. U ovaj plan će biti inkorponirane sve nadležne institucije u BiH zadužene za radijacijsku i nuklearnu sigurnost.

Sve obveze koje proizlaze iz ratificiranih međunarodnih ugovora su uredno i na vrijeme ispunjene. Posebno želimo naglasiti da je izvršena i priprema Prvog izvješća po Konvenciji o nuklearnoj sigurnosti i izvješćivanje po Konvenciji o neširenju nuklearnog oružja i Dodatnog protokola na ovu konvenciju.

Još jednom želimo naglasiti da usprkos činjenici o popunjenih 18 radnih mjesta u Agenciji od sistematiziranih 34 ulažemo sve napore da radijacijska i nuklearna sigurnost u BiH ima propisane standarde koji prate međunarodne standarde.

## Popis kratica

EPREV (Emergency Preparedness Review) – Provjera pripravnosti za izvanredne događaje
EU (European Union) – Europska unija
EURDEP (European Radiological Data Exchange Platform) – Europska 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
IPA (Instrument for Pre-Accession) – Instrument za predpristupnu pomoć
ITDB (Illicit Trafficking Data Base) – Baza podataka o nedozvoljenom prometu radioaktivnih materijala
OWIS (Office Workflow Information System) – Informacijski sustav za uredsko poslovanje
RAIS (Regulatory Authority Information System) – Informacijski sustav regulativnog tijela
SSDL (Secondary Standard Dosimetry Laboratory) – Sekundarni standardni dozimetrijski laboratorij

## Popis tablica

Tablica 2.1: Zatvoreni izvori zračenja koji se koriste u BiH prema kategoriji i tipu korištenja
Tablica 2.2: Uskladišteni zatvoreni izvori zračenja u BiH prema kategoriji i tipu korištenja
Tablica 2.3: Izdane licence po vrstama
Tablica 2.4: Licencirani tehnički servisi prema vrsti djelatnosti
Tablica 3.1: Podatci o vrijednostima doza u 2013. godini, ZZJZ FBiH
Tablica 3.2: Broj radnika prema djelatnostima i intervalima doza u mSv, ZZJZ FBiH
Tablica 3.3: Doze koje su primili profesionalno izloženi radnici u 2013. godini, IZJZ RS
Tablica 3.4: Broj radnika prema djelatnostima i intervalima doza u mSv, IZJZ RS
Tablica 3.5: Zdravstveni pregled profesionalno izloženih osoba
Tablica 4.1: Kontrolirani uređaji koji proizvode ionizirajuće zračenje (UR) i izotopi (IZ) po županijama
Tablica 4.2: Kontrolirani uređaji koji proizvode ionizirajuće zračenje (UR) i izotopi (IZ) u Brčko Distriktu
Tablica 4.3: Kontrolirani uređaji koji proizvode ionizirajuće zračenje (UR) i izotopi (IZ) u RS
Tablica 4.4: Kontrolirani uređaji koji proizvode ionizirajuće zračenje (IJZ RS)
Tablica 4.5: Kontrolirani uređaji koji proizvode ionizirajuće zračenje (KCUS)
Tablica 4.6: Kontrolirani uređaji koji proizvode ionizirajuće zračenje (ZIK d.o.o. Mostar)
Tablica 10.1: Popis projekata tehničke suradnje IAEA 2012–13
Tablica 10.2: Popis odobrenih projekata tehničke suradnje IAEA 2014–15
Tablica 10.3: Popis projekata IPA 2008 i 2009

## Popis slika

Slika 2.1: Broj izvršenih inspekcija po godinama
Slika 6.1: Prikaz sustava za ranu najavu izvanrednog događaja