



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

Sarajevo, ožujak 2015. godine

## Sadržaj

1. UVOD .....	4
2. RAD AGENCIJE .....	6
2.1 Normativne aktivnosti.....	6
2.2 Registar izvora zračenja .....	10
2.3 Autorizacija djelatnosti .....	13
2.4 Inspekcijski nadzor .....	15
2.5 Informacijski sustav.....	17
2.6 Ljudski i materijalni resursi .....	19
3. ZAŠTITA PROFESIONALNO IZLOŽENIH OSOBA OD IONIZIRAJUĆEG ZRAČENJA .....	20
3.1 Personalna dozimetrijska kontrola osoba profesionalno izloženih zračenju.....	20
3.2 Zdravstvena kontrola osoba profesionalno izloženih ionizirajućem zračenju .....	22
4. KONTROLA IZVORA ZRAČENJA U BOSNI I HERCEGOVINI .....	25
5. ZAŠTITA OD IONIZIRAJUĆEG ZRAČENJA U MEDICINI .....	29
6. ZAŠTITA STANOVNIŠTVA I OKOLIŠA OD ZRAČENJA.....	30
6.1 Monitoring radioaktivnosti u okolišu.....	30
6.2 Automatski <i>on-line</i> sustav.....	31
7. UPRAVLJANJE RADIOAKTIVNIM OTPADOM.....	34
7.1 Opći dio .....	34
7.2. Skladištenje i odlaganje radioaktivnog otpada .....	34
7.3 Aktivnosti u Bosni i Hercegovini.....	35
8. IZVORI NEPOZNATOG VLASNIKA.....	36
8.1 Incidenti sa izvorima nepoznatog vlasnika u BiH .....	36
8.2 Postupci po otkrivanju izvora nepoznatog vlasnika .....	36
8.3 Međunarodne obveze u svezi s nedozvoljenim prometom.....	36
8.4 Incidenti sa nuklearnim i radioaktivnim materijalima na granici.....	37
8.5 Sprječavanje nedozvoljenog prometa nuklearnih i radioaktivnih materijala .....	38
9. PRIPRAVNOST I ODGOVOR NA RADIJACIJSKE IZVANREDNE DOGAĐAJE .....	39
9.1 Državni akcijski plan .....	39
9.2 Međunarodni pravni instrumenti u svezi s radijacijskim izvanrednim događajima .....	40
10. MEĐUNARODNA SURADNJA .....	42
10.1 Dvostrana suradnja .....	42
10.2 Suradnja sa Međunarodnom agencijom za atomsku energiju (IAEA) .....	43

10.3 Suradnja sa Europskom unijom .....	45
11. OBUKA I OBRAZOVANJE .....	47
12. MEĐUNARODNE OBVEZE BOSNE I HERCEGOVINE.....	49
12.1 Obveze koje proizlaze iz Ugovora o neširenju nuklearnog oružja .....	49
12.2 Obveze koje proizlaze iz Konvencije o nuklearnoj sigurnosti .....	50
12.3 Obveze koje proizlaze iz Zajedničke konvencije .....	50
12.4 Obveze koje proizlaze iz drugih konvencija i sporazuma .....	51
13. ZAKLJUČAK.....	53
Lista skraćenica.....	55
Lista tablica.....	55
Lista slika .....	55
Lista grafika .....	55

## 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 2014. godinu, s tim što je u prikazu rezultata često vršen komparativni pregled sa rezultatima iz prethodnih godina s ciljem unaprjeđenja kvaliteta samog izvješća. Prethodno izvješće o stanju radijacijske i nuklearne sigurnosti u BiH za 2013. godinu Agencija je podnijela Parlamentarnoj skupštini BiH, a ono je razmatrano i usvojeno na 72. sjednici Zastupničkog doma PS BiH, održanoj 04.09.2014. godine.

Radioaktivnost i ionizirajuće zračenje predstavljaju prirodni fenomen prisutan u svakodnevnom životu. Ionizirajuće zračenje se primjenjuje u mnogim djelatnostima: u medicini 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 zračenja, i preventivno djelovanje na eventualne neželjene događaje sa izvorima zračenja. Zaštita života i zdravlja ljudi, kao i okoliša, od štetnog djelovanja ionizirajućeg zračenja veoma je 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 generacija, 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 BiH kroz:

- a) uspostavljanje i provođenje 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 kao 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. 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. U tijeku 2014. godine objavljeni su podzakonski akti kojim se uređuje oblast monitoringa okoliša na radioaktivnost, čime je stvoren preduvjet za ponovno uspostavljanje sustavnog monitoringa radioaktivnosti na cijelom teritoriju BiH.

Na prijedlog Agencije, Vijeće ministara BiH je u tijeku 2014. godine donijelo odluke o usvajanju:

- Državnog programskog okvira suradnje između Međunarodne agencije za atomsku energiju i BiH u oblasti tehničke suradnje za razdoblje 2014.–2019.;
- Državnog akcijskog plana o hitnim slučajevima zaštite stanovništva od ionizirajućeg zračenja u slučaju izvanrednog događaja, nuklearnog udesa ili nastanka nuklearne štete;
- Integriranog plana podrške za nuklearnu fizičku sigurnost,

čime je stvoren preduvjet za nastavak izgradnje sustava radijacijske i fizičke sigurnosti u BiH.

Agencija je i u 2014. godini uspješno izvršavala sve obveze koje je BiH preuzela prema međunarodnim konvencijama i bilateralnim sporazumima iz ove oblasti.

Osim redovnih aktivnosti, Agencija provodi i razvojne projekte iz područja zaštite od zračenja i nuklearne sigurnosti. Ovi projekti se prvenstveno odnose na suradnju sa IAEA kroz provedbu projekata tehničke suradnje, ali isto tako kroz provedbu IPA projekta Europske komisije, te dvostranu suradnju sa Ministarstvom za energiju SAD i GTRI (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 BiH nisu korišteni samo podatci Agencije kao regulatora već i drugih institucija koje su uključene u infrastrukturu u oblasti zaštite od zračenja i nuklearne sigurnosti BiH, što se prvenstveno odnosi na licencirane tehničke servise u oblasti zaštite od zračenja.

U 2014. godini Agencija je nastavila sa kontinuiranim unaprjeđenjem sustava koji omogućava razvoj i korištenje izvora ionizirajućeg zračenja i unaprjeđenje regulativnog procesa koji predstavlja osnovu za rad Agencije, te uspješno nastavila sa ispunjavanjem postavljenih ciljeva, 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 BiH. 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**

#### **2.1.1 Politika i strategija**

Agenciji je Zakonom dato u nadležnost da definira politiku u oblasti radijacijske i nuklearne sigurnosti, principe sigurnosti i odgovarajuće kriterije kao osnovu za svoje regulativne postupke. Agencija je u skladu s tim 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 djelotvornog transparentnog sustava zaštite od zračenja kojim se osigurava osnova za zaštitu ljudi i okoliša od štetnih učinaka ionizirajućeg zračenja sukladno međunarodnim standardima.

Pored politike, kao općeg dokumenta, 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 u skladu sa svojim nadležnostima Vijeću ministara BiH podnijela i „Prijedlog odluke o iznosu pristojbi za autorizacije“, a same autorizacije izdaje Agencija. 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 BiH.

#### **2.1.2 Pravilnici i odluke**

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

- Pravilnik o inspeksijskom 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);
- Odluka 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);
- Pravilnik o granicama sadržaja radionuklida u hrani, hrani za životinje, lijekovima, predmetima opće uporabe, građevinskom materijalu i drugoj robi koja se stavlja u promet („Službeni glasnik BiH“, broj 54/14);
- Pravilnik o monitoringu radioaktivnosti u okolišu („Službeni glasnik BiH“, broj 54/14);
- Pravilnik o priznavanju statusa kvalificiranog eksperta („Službeni glasnik BiH“, broj 84/14).

*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 koji 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 BiH. 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 osnovu 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 teritoriji 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* propisuju se 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, koja je primjerena potencijalnom riziku; sprječavanje neautoriziranog pristupa i premještanja nuklearnog materijala i radioaktivnih izvora, kao i jačanje zaštite stanovništva od ionizirajućeg zračenja.

*Pravilnikom o granicama sadržaja radionuklida u hrani, hrani za životinje, lijekovima, predmetima opće uporabe, građevinskom materijalu i drugoj robi koja se stavlja u promet* propisuju se granice sadržaja radionuklida u svrhu realizacije cilja Pravilnika o zaštiti od zračenja kod profesionalne ekspozicije i ekspozicije stanovništva („Službeni glasnik BiH“, broj 102/11). Granice sadržaja radionuklida u hrani, hrani za životinje, lijekovima, predmetima opće uporabe, građevinskom materijalu i drugoj robi koja se stavlja u promet određene su granicama godišnjeg unošenja radionuklida u ljudski organizam udisanjem (inhalacijom –  $GGU_{inh}$ ) i ishranom (ingestijom –  $GGU_{ing}$ ), kao i izvedenim koncentracijama radionuklida u okolišu, sukladno naprijed navedenom pravilniku.

*Pravilnikom o monitoringu radioaktivnosti u okolišu* uređuju se način i uvjeti sustavnog ispitivanja radioaktivnosti u okolišu u BiH. Ova oblast je bila uređena u SFRJ pravilnikom na saveznoj razini, i ovim pravilnikom se prvi put uređuje u BiH u skladu sa važećim međunarodnim standardima.

*Pravilnikom o priznavanju statusa kvalificiranog eksperta* se za pravne i fizičke osobe propisuju uvjeti za priznavanje statusa kvalificiranog eksperta, odgovornost kvalificiranog eksperta, kriteriji i postupak priznavanja statusa eksperta, sadržaj prijavnog obrasca, sadržaj i izgled certifikata za priznavanje statusa eksperta, obveze nositelja autorizacije, plan potrebnog znanja za priznavanje statusa eksperta, kao i druga važna pitanja vezana za priznavanje statusa eksperta. Cilj Pravilnika je uspostavljanje i održavanje sustava priznavanja statusa kvalificiranog eksperta za zaštitu od zračenja, odnosno za upravljanje radioaktivnim otpadom ili za sigurnost transporta radioaktivnih materijala.

### **2.1.3 Vodiči**

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 uputstva 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 uputstava 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 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 doktori dužni pridržavati u cilju adekvatne zaštite kod medicinske ekspozicije pacijenata.

*Vodič za priznavanje statusa kvalificiranog eksperta* je urađen s ciljem olakšavanja prijave kandidatima za status kvalificiranog eksperta. Sačinjen je iz dva dijela: Vodiča za popunu prijavnog obrasca i Vodič za kreiranje liste dokaza. Vodič za popunu prijavnog obrasca daje upute za korektno popunjavanje prijavnog obrasca kandidata za određenu vrstu eksperta. Vodič za kreiranje liste dokaza je zasnovan na osnovnom planu znanja za kvalificirane eksperte u zaštiti od zračenja (Basic Safety Standards, Direktiva 96/29/EURATOM sa nekim dodatnim temama koje su objavljene u dokumentu Europske komisije 98/C133/03). Ovaj dokument sadrži plan znanja sa različitim temama koje su dio kompetencija kvalificiranog eksperta.

## **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 izdatih 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 organa). Predmetni informacijski sustav je detaljnije opisan u dijelu 2.5.

Izvori ionizirajućeg zračenja (uređaji koji proizvode zračenje, zatvoreni i otvoreni radioaktivni izvori i uređaji koji sadrže zatvorene izvore zračenja) koji se koriste u Bosni Hercegovini evidentirani su u Državnom registru, a stanje na dan 31.12.2014. godine je prikazano u narednom dijelu teksta.

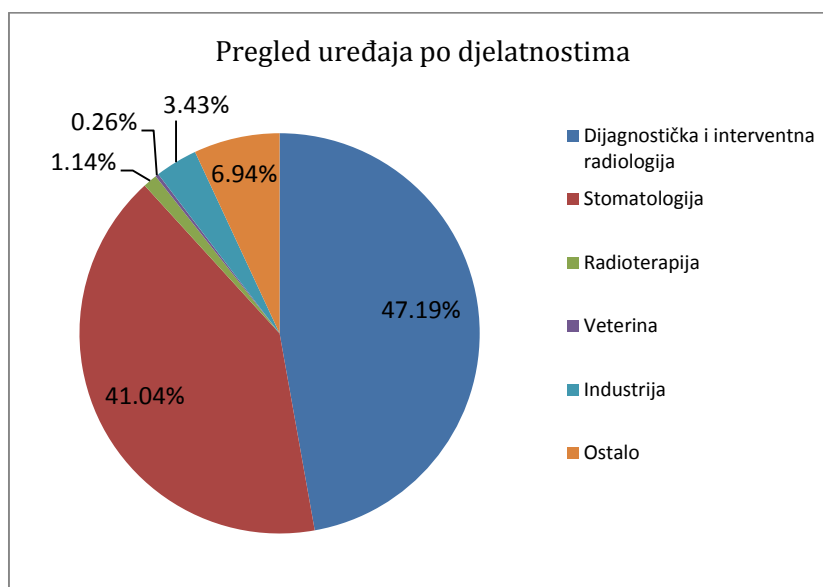
### **2.2.1 Uređaji koji proizvode zračenje**

Uređaji koji proizvode ionizirajuće zračenje<sup>1</sup> su kategorizirani sukladno članku 6 stavak (2) Pravilnika o notifikaciji i autorizaciji djelatnosti sa izvorima ionizirajućeg zračenja. U BiH se nalazi ukupno 1.133 rendgen uređaja, pri čemu su u uporabi 917 rendgen uređaja, a 216 se ne koriste. Razlog smanjenja broja rendgen uređaja u uporabi za 2014. godinu, kao i prethodne, proizašao je iz činjenice da je manji broj ustanova obustavio uslugu ili djelatnost (npr. tri uređaja su izvezena iz BiH). S druge strane, na povećanje broja nekorištenih rendgen uređaja za 2014. godinu, pored činjenice obustave usluge ili djelatnosti, utjecao je još intenzivniji rad Agencije na autorizaciji ustanova koje posjeduju ovakve uređaje. Vrste uređaja koji proizvode ionizirajuće zračenje, kao i učestalost pojedinih vrsta u BiH, prikazane su na grafiku 2.1.

---

<sup>1</sup> Uređaji koji proizvode zračenje su električni uređaji koji tijekom rada mogu proizvoditi ili emitirati zračenje.

Grafik 2.1: Pregled uređaja po djelatnostima



### 2.2.2 Zatvoreni radioaktivni izvori i uređaji koji sadrže zatvorene izvore

U BiH se nalazi ukupno 824 zatvorena radioaktivnih izvora<sup>2</sup> i uređaja koji sadrže zatvorene izvore<sup>3</sup>, 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 72 zatvorena radioaktivnih izvora, koji se koriste uglavnom u medicini i u industrijske svrhe, te pored toga i 339 radioaktivnih gromobrana. U internim skladištima korisnika izvora zračenja nalazi se 137 radioaktivnih izvora, kao i 1.128 ionizirajućih detektora dima. U privremenim središnjim skladištima radioaktivnih izvora je smješteno 1.112 radioaktivnih izvora i 158 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 1.029. Pored navedenog, do sada je demontirano 3.918 ionizirajuća detektora dima, koji se nalaze u skladištima radioaktivnih materijala.

U sljedećoj tablici su detaljno prikazani podatci o broju zatvorenih radioaktivnih izvora u BiH.

<sup>2</sup> **Zatvoreni izvor** je radioaktivni materijal koji je hermetički zatvoren u kapsuli čija je konstrukcija takva da, pod normalnim uvjetima korištenja, sprječava rasprostiranje radioaktivnog materijala u okoliš.

<sup>3</sup> **Uređaji sa zatvorenim izvorima zračenja** su uređaji koji sadrže zatvoren izvor zračenja i služe za dobivanje i korištenje definiranih snopova zračenja (radiografski, za umjeravanje, sterilizacijski, terapijski i drugi), kao i uređaji mjernoprocenke tehnike (debljinomjeri, gustinomjeri, razinomjeri, eliminatori statičkog elektriciteta i dr.).

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

Kategorija	Aplikacija	Radionuklid(i)	Količina
1	Teleterapija	Co-60	2
2	Industrijska radiografija	Ir-192	14
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
<b>Ukupno</b>			<b>72</b>
Ostalo	Detektori dima	Am-241	(≈30.000)
	Radioaktivni gromobrani	Eu-152/154, Co-60	<b>339</b>

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		
	<b>Ukupno</b>			
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	44
	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		1029
<b>Ukupno</b>			<b>137</b>	<b>1.112</b>

Ostalo	Detektori dima	Am-241	1.128	3.918
	Radioaktivni gromobrani	Eu-152/154, Co-60		158

### 2.3 Autorizacija djelatnosti

Agencija u okviru svojih redovnih aktivnosti kroz Sektor za autorizaciju, a na temelju nadležnosti koje su definirane u Zakonu, provodi postupke za notifikaciju i autorizaciju djelatnosti sa izvorima ionizirajućeg zračenja. Provedba navedenih postupaka se obavlja sukladno „Pravilniku o notifikaciji i autorizaciji djelatnosti sa izvorima ionizirajućeg zračenja“ (u daljnjem tekstu ovog podnaslova: Pravilnik). U suradnji sa Inspektoratom Agencije, Sektor za autorizaciju kroz obradu postupaka za notifikaciju i autorizaciju djelatnosti sa izvorima ionizirajućeg zračenja ažurira i nadograđuje Državni registar, kao i registar izdatih dozvola, čije uspostavljanje i održavanje je, također, u nadležnosti Agencije.

Vrste djelatnosti sa izvorima ionizirajućeg zračenja definirane su članom 3 Pravilnika, a podrazumijevaju: proizvodnju, uvoz i izvoz, iznajmljivanje, nasljeđivanje, prijevoz, ustupanje poslova sa izvorima ionizirajućeg zračenja, posjedovanje, nabavu, distribuciju, korištenje i prekid korištenja, popravak, održavanje, premještanje, pozajmljivanje, povlačenje iz uporabe, skladištenje izvora ionizirajućeg zračenja, kao i svaki drugi način stavljanja u promet osim onih djelatnosti i izvora koji su isključeni ili izuzeti suglasno odredbama navedenog pravilnika.

Autorizacija djelatnosti sa izvorima ionizirajućeg zračenja pokreće se postupkom notifikacije<sup>4</sup>. Ovisno o vrsti notificirane djelatnosti, pokreće se postupak autorizacije<sup>5</sup> djelatnosti. U okviru autorizacije djelatnosti sa izvorima ionizirajućeg zračenja razlikujemo:

1. Registraciju za posjedovanje i korištenje izvora ionizirajućeg zračenja;
2. Licence za obavljanje djelatnosti – posjedovanje i korištenje izvora ionizirajućeg zračenja, prijevoz radioaktivnih izvora, uvoz i izvoz radioaktivnih izvora, tehnički servisi (prikaz licenci prema vrsti djelatnosti do 31.12.2014. godine dat je u tablici 2.3), nabava i distribucija izvora ionizirajućeg zračenja i proizvodnja izvora zračenja);
3. Odobrenja (posjedovanje; uvoz i izvoz radioaktivnih izvora kategorije 1 i 2; uvoz; izvoz; tranzit; uvoz, izvoz i tranzit nuklearnih materijala; uvoz, izvoz i tranzit izvora ionizirajućeg zračenja dvojne namjene; uvoz i izvoz radioaktivnih izvora u iznimnim okolnostima; prijevoz; uvoz/izvoz i prijevoz i skladištenje).

U 2014. godini su 48 korisnika izvora ionizirajućeg zračenja izvršili notifikaciju posjedovanja izvora ionizirajućeg zračenja, i uglavnom su to bile privatne stomatološke ordinacije.

Agencija je izdala ukupno 154 autorizacije za obavljanje djelatnosti sa izvorima ionizirajućeg zračenja (147 licenci i 7 registracija).

Licence za posjedovanje i korištenje izdate su pravnim osobama koje se bave medicinskom djelatnošću (stomatološka rendgenologija, dijagnostička i interventna radiologija,

<sup>4</sup> Notifikacija – dokument koji pravna osoba dostavlja regulativnom tijelu da ga obavijesti o svojoj namjeri da vrši neku djelatnost opisanu u zakonu ili propisima.

<sup>5</sup> Autorizacija – dozvola koju je izdalo regulativno tijelo pravnoj osobi koja je podnijelo zahtjev za obavljanje djelatnosti ili neke druge radnje. Autorizacija može imati oblik registracije ili licence.

radioterapija i nuklearna medicina) i industrijskom djelatnošću (radiografska ispitivanja bez razaranja, mjerenja uređajima u koje je ugrađen radioaktivni izotop i dr.). Licenciranje tehničkih servisa se vrši po vrstama djelatnosti, a prikaz licenciranih tehničkih servisa prema vrsti djelatnosti do 31.12.2014. godine dat je u tablici 2.3. Registracije se odnose uglavnom na uređaje za kontrolu pošiljki i prtljage, gromobrane sa ugrađenim radioaktivnim izvorom i druge izvore niske aktivnosti.

S obzirom da je rok važenja izdatih licenci tri godine, u 2014. godini od ukupnog broja izdatih licenci njih 49 se odnosilo na obnovu za pojedine djelatnosti. Za očekivati je da će u nadolazećem razdoblju broj obnovljenih licenci biti veći jer kod nositelja autorizacije kojima je licenca izdata 2012. godine rok važenja istječe u 2015. godini. Tijekom 2014. godine nije bilo suspendiranih niti oduzetih licenci za djelatnost sa izvorima ionizirajućeg zračenja.

Što se tiče rada na izdavanju odobrenja tijekom 2014. godine, Sektor za autorizaciju je izdao ukupno 126 odobrenja. Najčešće se radilo o otvorenim radioaktivnim izvorima za potrebe dijagnostike u nuklearnoj medicini, zatvorenim radioaktivnih izvora za potrebe brahiterapije, industrijske radiografije, umjeravanja instrumenata i dr., kao i o nekoliko slučajeva prijevoza gromobrana sa ugrađenim radioaktivnim izotopom u skladište. Također, Agencija je sukladno Zakonu o upravnom postupku u BiH („Službeni glasnik BiH“, br. 29/02, 12/04, 88/07, 93/09 i 41/13) izdala i tri zaključka (spajanje zahtjeva u jedan predmet, obustava predmeta po zahtjevu stranke i odbijanje zahtjeva) i jedno rješenje o pristupu informacijama sukladno Zakonu o slobodi pristupa informacijama u Bosni i Hercegovini („Službeni glasnik BiH“, br. 28/00, 45/06, 102/09, 62/11 i 100/13).

Tablica 2.3: Licencirani tehnički servisi prema vrsti djelatnosti do 31.12.2014. godine

Vrsta djelatnosti tehničkog servisa	Licencirani tehnički servis
Individualni monitoring osoba profesionalno izloženih ionizirajućem zračenju	Zavod za javno zdravstvo FBiH Institut za javno zdravstvo RS Ekoteh d.o.o Mostar
Radijacijski monitoring radnog mjesta	Klinički centar Univerziteta u Sarajevu Zavod za javno zdravstvo FBiH Institut za javno zdravstvo RS International Medical Centers, Banja Luka Zavod za ispitivanje kvalitete Mostar Middle Point Electronics d.o.o. Sarajevo (za kontrolu prtljage i za detekciju eksploziva)
Radijacijski monitoring okoliša	Zavod za javno zdravstvo FBiH Institut za javno zdravstvo RS Veterinarski fakultet Sarajevo
Kontrola kvalitete izvora ionizirajućeg zračenja	Klinički centar Univerziteta u Sarajevu Zavod za javno zdravstvo FBiH Institut za javno zdravstvo RS International Medical Centers, Banja Luka Zavod za ispitivanje kvalitete Mostar
Kontrola aktivnosti radionuklida u uzorcima biološkog materijala	Institut za javno zdravstvo RS

Procjena radijacijske sigurnosti i projektiranje mjera zaštite od zračenja	Klinički centar Univerziteta u Sarajevu Zavod za javno zdravstvo FBiH Institut za javno zdravstvo RS International Medical Centers, Banja Luka
Kontrola sigurnosti izvora ionizirajućeg zračenja	Zavod za javno zdravstvo FBiH Institut za javno zdravstvo RS Siemens d.o.o. Sarajevo Herkon d.o.o. Mostar
Zdravstvena kontrola osoba profesionalno izloženih zračenju	Zavod za medicinu rada i sporta RS Zavod za medicinu rada Kantona Sarajevo Zavod za javno zdravstvo FBiH JU Dom zdravlja Mostar Kantonalni zavod za medicinu rada i sporta Zenica Dom zdravlja „Mustafa Šehović“ Tuzla
Ispitivanje koncentracije radona i radonovih potomaka	Zavod za javno zdravstvo FBiH Veterinarski fakultet Sarajevo
Instaliranje, servisiranje i održavanje opreme	Siemens d.o.o. Sarajevo Dental SM, Banja Luka Denta De d.o.o. Sarajevo Alpha Imagine SR d.o.o. Banja Luka Medpoint d.o.o. Sarajevo International Medical Centers, Banja Luka New Sanatron Inžinjeri, Novi Grad Shimadzu d.o.o. Sarajevo Medit doo Radix d.o.o. Konjic Middle Point Electronics d.o.o. Sarajevo Med tech center d.o.o. Bijeljina Sigurnosni inžinjeri d.o.o. Široki Brijeg Sector Security d.o.o. Banja Luka Medical d.o.o. Mostar
Konzultacije iz oblasti radijacijske i nuklearne sigurnosti	Klinički centar Univerziteta u Sarajevu Zavod za javno zdravstvo FBiH Institut za javno zdravstvo RS Siemens d.o.o. Sarajevo

## 2.4 Inspekcijski nadzor

Zakon je definirao da Agencija obavlja poslove inspekcijskog nadzora nad korisnicima izvora ionizirajućeg zračenja. Na temelju „Pravilnika o unutarnjoj organizaciji i sistematizaciji radnih mjesta“ Agencija u svom sastavu ima Inspektorat, koji poslove iz svoje nadležnosti obavlja posredstvom inspektora u sjedištu Agencije i regionalnim uredima u 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 provođenjem zakona i podzakonskih akata, inspektor je ovlašten da:

- a) predlaže preventivne mjere u cilju sprječavanja povrede zakona i drugih propisa;
- b) naredi poduzimanje odgovarajućih mjera i radnji radi otklanjanja nedostataka u svezi s radom sa izvorima zračenja u određenom roku;
- c) naredi dostavljanje potrebne dokumentacije i podataka u određenom roku;
- d) naredi ispunjavanje propisanih uvjeta i otklanjanje drugih nedostataka za koje se utvrdi da mogu izazvati štetne posljedice za zdravlje ljudi ili okoliš;
- e) naredi trenutni prekid onih aktivnosti koje se obavljaju u suprotnosti sa zakonima i propisima, a koje predstavljaju očitu opasnost za ljude i okoliš;
- f) zabrani obavljanje djelatnosti sa izvorima zračenja dok se ne ispune propisani uvjeti;
- g) zabrani rad osobama koje ne ispunjavaju propisane uvjete za rad sa izvorima zračenja;
- h) zabrani nepropisno postupanje sa radioaktivnim otpadom i naredi njegovo skladištenje, odnosno odlaganje na propisan način;
- i) uzima uzorke robe i drugih predmeta, i poduzima i druge radnje i mjere radi osiguranja dokaza;
- j) u prostorije Agencije poziva osobe čija je prisutnost potrebna u postupku vođenja inspekcijskog nadzora sukladno Zakonu o upravnom postupku;
- k) izda prekršajni nalog odgovornoj osobi u pravnoj osobi ili da protiv nje pokrene prekršajni postupak pred nadležnim sudom;
- l) poduzme 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.

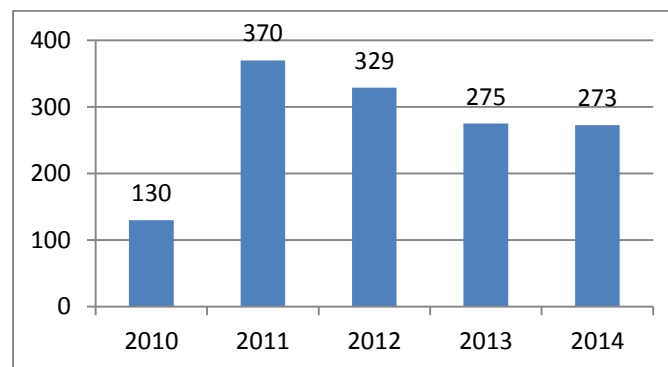
Agencija je uspostavila planirani i sustavni program inspekcije pravnih osoba koje posjeduju izvore zračenja i obavljaju djelatnost sa izvorima zračenja, kao i tehničkih servisa.

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 koje je dala IAEA u propisu o inspekciji.



Na temelju godišnjeg plana rada izrađuju se kvartalni planovi rada za svakog inspektora, koji se raspoređuju na mjesečne planove rada. Sadržaj inspekcije u regulativnom procesu ovisi o veličini ili prirodi opasnosti vezane za djelatnost koja se kontrolira.

Inspektori su u tijeku 2014. godine ukupno obavili 273 inspekcijske kontrole. Prilikom obavljanja inspekcijskog nadzora inspektori su sačinili zapisnike o izvršenim kontrolama. U 95 inspekcijskih kontrola utvrđeno je nepoštovanje propisa iz oblasti radijacijske i nuklearne sigurnosti i naložene su mjere donošenjem rješenja o otklanjanju nedostataka. U četiri slučaja inspektori su nalogali 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 izvornom 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:

- evidenciju izvora prema „Pravilniku o notifikaciji i autorizaciji djelatnosti sa izvorima ionizirajućeg zračenja“;
- prilagođavanje i optimizaciju upita za bazu podataka u cilju lakšeg pretraživanja i dobivanja statističkih podataka o izvorima ionizirajućeg zračenja, procesu autorizacije i inspekcije;
- vođenje evidencije o nuklearnim materijalima sa strogo definiranim pristupnim procedurama;
- unos podataka o osobama profesionalno izloženim zračenju;
- nadogradnju informacijskog sustava na najnoviju verziju RAIS 3.3.

Prošlogodišnji plan Agencije za uvođenje dodatnih modula je proveden kroz kreiranje mogućnosti poput uvođenja sustava za lakše izvještavanje po županijama. U tijeku 2014. godine Agencija je omogućila i vođenje evidencija o licencama za djelatnost tehničkih

servisa. Agencija planira i dalje nastaviti sa radom na razvoju dodatnih modula za RAIS koji bi omogućili vođenje dodatnih novih i specifičnijih evidencija.

U tijeku 2014. godine službenik Agencije koji je zadužen za vođenje RAIS-a i koga je IAEA već već ranije priznala kao eksperta za RAIS obavio je niz ekspertskih misija 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, upravne postupke i vođenje evidencija o putnim nalogima i o ulaznim fakturama. Imajući u vidu razvoj Agencije te povećani broj autorizacija u 2014. godini OWIS se, ponovo, pokazao kao iznimno korisno i olakšavajuće sredstvo za rad Agencije. Ovdje bismo još htjeli istaknuti da je u tijeku izvještajne godine proveden modul koji se odnosi na vozni park Agencije. Modul obuhvata detaljnu evidenciju troškova po svim osnovama o svakom automobilu voznog parka Agencije. Ovaj modul omogućava brzo, jednostavno i detaljno izvješćivanje prilikom revizorskih posjeta.

Agencija raspolaže podatcima različitih stupnjeva tajnosti koji se, između ostalog, čuvaju u dva prethodno nabrojana informacijska sustava. S obzirom na prihvaćene međunarodne obveze, Agencija periodično šalje određena izvješća relevantnim međunarodnim institucijama. Izvještaji se kreiraju na temelju informacija iz spomenutih informacijskih sustava. Na osnovu „Pravilnika za uporabu zajedničkog informacijsko-komunikacijskog sustava u Vijeću ministara BiH“ Agencija je imenovala je IKT administratora koji se dodatno obvezao na čuvanje povjerljivih informacija kojima institucija raspolaže. Iz navedenih razloga Agencija je nabavila odgovarajuću mrežnu opremu pomoću koje je u mogućnosti ispunjavati svoje obveze kako prema međunarodnim, tako i prema domaćim institucijama.

Dvije najbitnije aktivnosti kojima Agencija koordinira su vezane za EURDEP i ARGOS. Što se tiče EURDEP-a (European Radiological Data Exchange Platform), odnosno Europske platforme za razmjenu radioloških podataka, Agencija radi na uspostavljanju središnje baze podataka koja će imati za cilj prikupljanje informacija o brzini doze sa gama-stanica raspoređenih širom BiH i njihovo prebacivanje u format kompatibilan sa standardom EURDEP.

ARGOS je sustav za podršku u odlučivanju u slučaju radiološkog i kemijskog akcidenta. Modeliranje mogućih događaja na temelju novonastalog akcidenta vrši se na temelju podataka iz EURDEP-a (radiološki dio), kao i meteoroloških podataka. Agencija je zadužena za radiološki dio u smislu podešavanja sustava i osiguravanja podataka od strane EURDEP-a. Agencija predstavlja instituciju BiH koja je odgovorna za razmjenu podataka sa EURDEP-om.

Konkretnije rečeno, radi se o mrežnoj opremi Juniper koja je instalirana u sjedištu Agencije u Sarajevu i uredima u Banja Luci i Mostaru. Između navedenih ureda i sjedišta Agencije uspostavljena je VPN veza tako da smo omogućili siguran način razmjene podataka. Pomoću mrežne opreme Juniper je Agencija u mogućnosti ostvariti VPN vezu kako sa međunarodnim, tako i sa institucijama BiH.

## 2.6 Ljudski i materijalni resursi

„Pravilnikom o unutarnjoj organizaciji 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 to je 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 (10) 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, 2015. godinu, prema Ministarstvu financija i trezora BiH išli smo sa zahtjevom za povećanjem broja izvršitelja.

Po zaključku Parlamentarne skupštine BiH bili smo dužni uraditi monitoring okoliša u BiH, te je Agencija iz tog razloga podnijela 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%. U 2014. godini nastavljena je tendencija smanjenja proračuna koji je iznosio 935.000,00 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 su aktivnosti koje se trebaju financirati iz proračuna. Zahtjev Agencije je djelomično prihvaćen u prijedlogu proračuna za 2015. godinu.

### **3. ZAŠTITA PROFESIONALNO IZLOŽENIH OSOBA OD IONIZIRAJUĆEG ZRAČENJA**

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

#### **3.1 Personalna dozimetrijska kontrola osoba profesionalno izloženih 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 BiH su:

- a) Zavod za javno zdravstvo Federacije BiH, Sarajevo;
- b) Institut za javno zdravstvo Republike Srpske, Banja Luka;
- c) Ekoteh d.o.o. Mostar, Mostar.

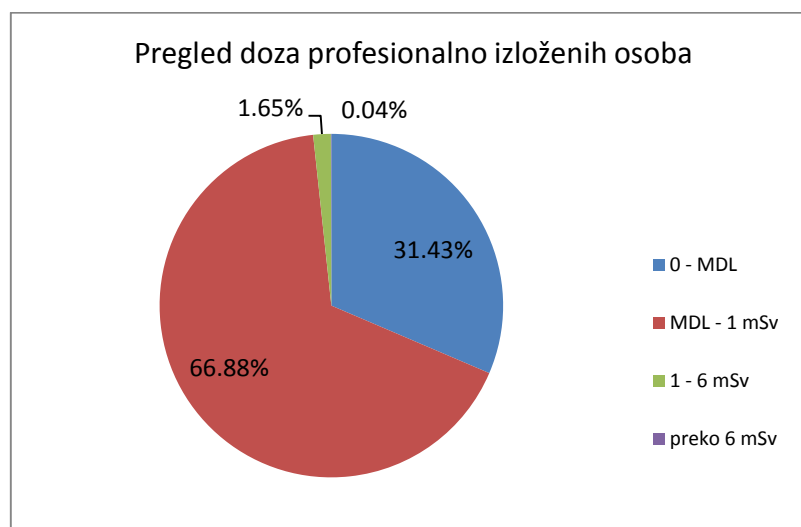
Navedeni licencirani tehnički servisi dostavljaju nositelju autorizacije i Agenciji podatke o očitanim dozama za osobe profesionalno izložene ionizirajućem zračenju, a u slučaju radijacijske nezgode ili izvanrednog radijacijskog događaja rezultate odmah dostavljaju nositelju autorizacije i Agenciji. Podatci o primljenim dozama za sve osobe profesionalno izložene zračenju evidentiraju se u Državnom registru koji vodi Agencija.

Nosilac autorizacije vrši kategorizaciju osoba profesionalno izloženih ionizirajućem zračenju u kategoriju A ili B sukladno „Pravilniku o zaštiti od zračenja kod profesionalne ekspozicije i ekspozicije stanovništva“ i na taj način regulira status svake osobe po pitanju personalne dozimetrijske i zdravstvene kontrole. Stupanj vanjske ekspozicije profesionalno izloženih osoba kategorije A ili B mjeri se pasivnim termoluminiscentnim personalnim dozimetrima. Razdoblje očitavanja pasivnih termoluminiscentnih dozimetara za osobe kategorije A iznosi jedan mjesec, a za osobe kategorije B može biti duže od jednog mjeseca ali ne duže od tri mjeseca, o čemu odluku donosi Agencija ovisno o radijacijskom riziku i kompleksnosti djelatnosti koju osoba obavlja.

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 osnovu rezultata monitoringa radnog mjesta. Rezultati mjerenja se evidentiraju u Državnom registru u odjeljku o individualnim dozama osoba profesionalno izloženih ionizirajućem zračenju.

U slučaju ekspozicije prilikom akcidenta, vrši se procjena doze i njene distribucije u tijelu, a u slučaju ekspozicije uslijed izvanrednog događaja obavlja se individualni monitoring ili se vrši procjena individualnih doza.

Grafik 3.1 Pregled doza profesionalno izloženih osoba



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

U Zavodu za javno zdravstvo Federacije BiH je u 2014. godini evidentirano ukupno 1.488 korisnika personalne dozimetrije.

Tablica 3.1: Podatci o vrijednostima doza u 2014. godini, ZZJZ FBiH

Djelatnost	Broj radnika	Kolektivna doza (čovjek-mSv)	Srednja pojedinačna doza (mSv/god)
Medicina	1142	212.25	0.158
Industrija	78	9.995	0.128
Veterina	5	1.100	0.220
Transport	16	11.785	0.735
Istraživanja	-	-	-
Ostalo	49	15.055	0.307
<b>UKUPNO</b>	<b>1488</b>	<b>250.185</b>	<b>0.168</b>

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	441	893	3	-	-	-	-	1340
Industrija	44	34	-	-	-	-	-	78
Veterina	-	5	-	-	-	-	-	5
Transport	-	10	6	-	-	-	-	16
Istraživanja	-	-	-	-	-	-	-	-

Ostalo	13	33	3	-	-	-	-	49
--------	----	----	---	---	---	---	---	----

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 2014. godini, IZJZ RS

Djelatnost	Broj radnika	Kolektivna doza (čovjek-mSv)	Srednja pojedinačna doza (mSv/god)
Medicina	706	217.80	0.31
Industrija	19	17.08	0.08
Veterina	-	-	-
Istraživanja	-	-	-
Transport	-	-	-
Ostalo	30	1.22	0.008

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	174	511	20	1	-	-	-	706
Industrija	8	6	5	-	-	-	-	19
Veterina	-	-	-	-	-	-	-	-
Istraživanja	-	-	-	-	-	-	-	-
Transport	-	-	-	-	-	-	-	-
Ostalo	24	6						30

MDL (eng.) – minimalna razina detekcije

E – efektivna doza u mSv

Napomena:

a) Vrijednosti efektivnih doza koje su tijekom 2014. godine prosljeđene Agenciji kao prekoračenje limita koji spada u razinu provjere, a nisu bile ni na koji način opravdane od strane klijenta ili doktora, kao i one za koje je utvrđeno da su klasična zlouporaba personalnog dozimetra, nulirane su prilikom izrade ovog izvješća.

b) Društvo Ekoteh d.o.o. Mostar je 30.12.2014. godine dobilo licencu za obavljanje poslova personalne dozimetrijske kontrole osoba profesionalno izloženih ionizirajućem zračenju, ali u 2014. godini nije vršilo očitavanje personalnih dozimetara.

### 3.2 Zdravstvena kontrola osoba profesionalno izloženih ionizirajućem zračenju

Prilikom upućivanja osoba profesionalno izloženih ionizirajućem zračenju na zdravstvenu kontrolu, nositelj autorizacije je dužan dostaviti rezultate dozimetrijskih kontrola za prethodno razdoblje ovlaštenom tehničkom servisu koji obavlja poslove zdravstvene kontrole osoba profesionalno izloženih ionizirajućem zračenju.

Licencirani tehnički servisi za obavljanje zdravstvene kontrole osoba profesionalno izloženih ionizirajućem zračenju u BiH su:

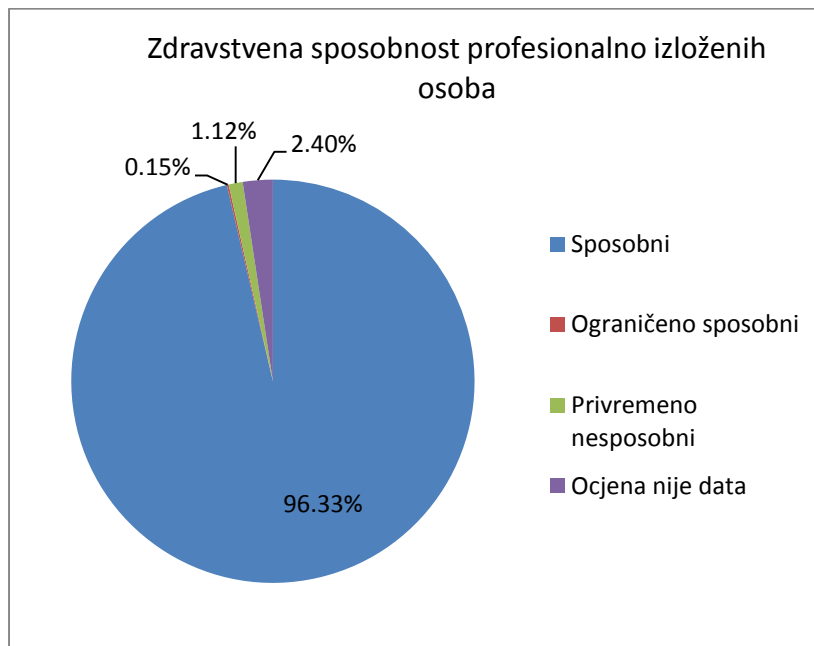
- 1) Zavod za medicinu rada i sporta Republike Srpske, Banja Luka;
- 2) Zavod za javno zdravstvo Federacije BiH, Sarajevo;
- 3) Zavod za medicinu rada Kantona Sarajevo, Sarajevo;
- 4) Dom zdravlja „Mostar“, Mostar;
- 5) Zavod za medicinu rada i sportsku medicinu Zeničko-dobojskog kantona, Zenica;
- 6) Dom zdravlja „Dr.Mustafa Šehović“ Tuzla, Tuzla.

Tablica 3.5: Zdravstveni pregled profesionalno izloženih osoba u 2014. godini

Ustanova	Ukupno	Sposobni	Ograničeno sposobni	Privremeno nesposobni	Ocjena nije data
Zavod za medicinu rada i sporta RS, Banja Luka	300	297	-	3	-
Zavod za javno zdravstvo FBiH, Sarajevo	766	730	0	5	31
Zavod za medicinu rada Kantona Sarajevo, Sarajevo	113	110	1	2	-
Dom zdravlja „Mostar“, Mostar	52	52	-	-	-
Zavod za medicinu rada i sportsku medicinu, Zenica	34	30	1	2	1
Dom zdravlja „Dr.Mustafa Šehović“ Tuzla, Tuzla	69	66	-	3	-
<b>UKUPNO</b>	<b>1.334</b>	<b>1.285</b>	<b>2</b>	<b>15</b>	<b>32</b>

U 2014. godini pregledano je ukupno 1.334 osobe profesionalno izložene ionizirajućem zračenju i 1.285 je ocijenjeno sposobnim za rad s izvorima ionizirajućeg zračenja, što iznosi 96,4% od ukupno pregledanih.

Grafik 3.2: Zdravstvena sposobnost profesionalno izloženih osoba





#### 4. KONTROLA IZVORA ZRAČENJA U BOSNI I HERCEGOVINI

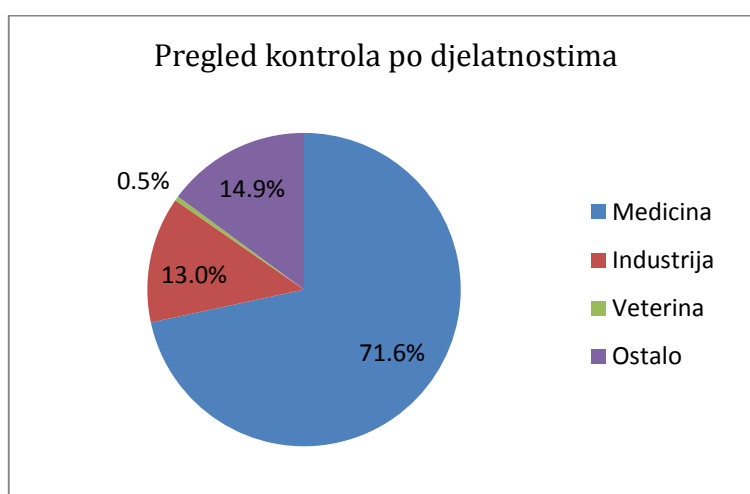
U cilju osiguranja adekvatne razine zaštite od zračenja stanovništva i profesionalno izloženih osoba Agencija provodi regulativnu kontrolu izvora zračenja u BiH kroz donošenje propisa koji uređuju tu oblast, izdavanje autorizacija za djelatnosti s izvorima zračenja, te inspekcijsku kontrolu korisnika izvora zračenja. Regulativna kontrola izvora zračenja uključuje i autorizaciju tehničkih servisa koji obavljaju poslove kontrole izvora ionizirajućeg zračenja izdavanjem licence.

Jedan od zahtjeva tijekom licenciranja (kao i inspekcijskog nadzora) je posjedovanje važećeg dokaza o obavljenoj kontroli izvora zračenja koji izdaju tehnički servisi autorizirani za tu djelatnost. Trenutno su u BiH autorizirana četiri tehnička servisa za kontrolu kvalitete izvora zračenja u medicinskoj primjeni, i to Zavod za javno zdravstvo FBiH, Institut za javno zdravstvo RS, Klinički centar Univerziteta u Sarajevu i Zavod za ispitivanje kvalitete – ZIK d.o.o. Mostar. Ovi servisi obavljaju i kontrolu radnog mjesta te kontrolu izvora zračenja u drugim primjenama (npr. u industriji).

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.

Kontrola kvalitete uređaja koji proizvode ili koriste ionizirajuće zračenje jedan je od osnovnih elemenata u optimizaciji ekspozicije, primarno u medicinskoj primjeni izvora ionizirajućeg zračenja. Zahtjevi za provedbu kontrole izvora ionizirajućeg zračenja propisani su „Pravilnikom o notifikaciji i autorizaciji djelatnosti sa izvorima ionizirajućeg zračenja“ i „Pravilnikom o uvjetima za promet i korištenje izvora ionizirajućeg zračenja“. Također, detaljni testovi kontrole kvalitete i njihove učestalosti kod medicinske ekspozicije definirani su Pravilnikom o zaštiti od zračenja kod medicinske ekspozicije.

*Grafik 4.1: Pregled kontrola uređaja koji proizvode ionizirajuće zračenje i uređaja koji sadrže radioaktivne izvore po djelatnostima*

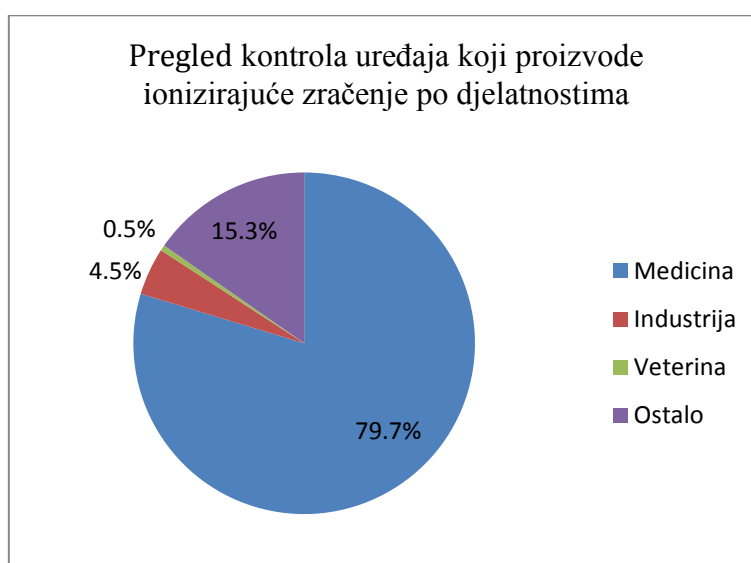


Redovna kontrola izvora zračenja u BiH je nastavljena i tijekom 2014. godine, a pregled broja kontrola uređaja koji proizvode ionizirajuće zračenje i uređaja koji sadrže radioaktivne izvore po djelatnostima, obavljenih od strane autoriziranih tehničkih servisa uz izvješća dostavljena Agenciji, dat je u tablicama 4.1 i 4.2. Također, tijekom 2014. godine autorizirani tehnički servisi su obavili 68 kontrola pošiljki sekundarnih sirovina (metalni otpad) na prisustvo radioaktivnog materijala, tijekom kojih nije detektiran nijedan radioaktivni izvor.

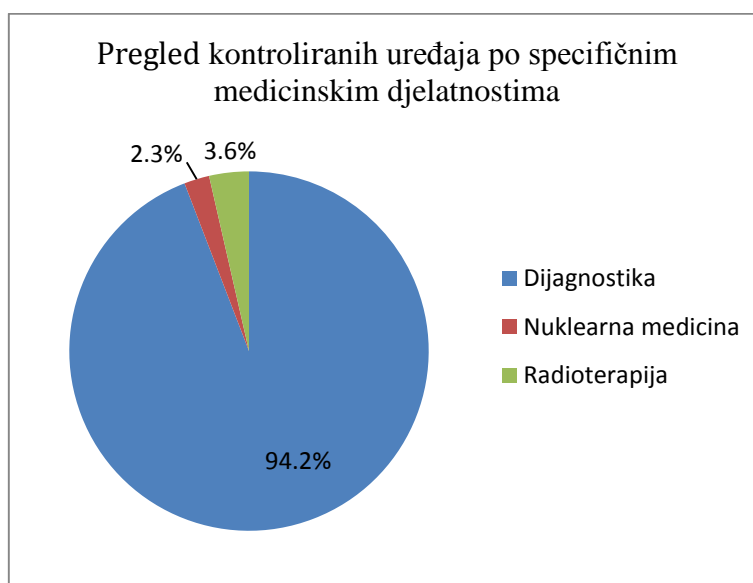
*Tablica 4.1: Broj kontroliranih uređaja koji proizvode ili koriste ionizirajuće zračenje u 2014. godini*

Djelatnost	Broj kontroliranih	Zadovoljava	Ne zadovoljava
<b>MEDICINA</b>			
Dijagnostička i interventna radiologija	290	286	4
Radioterapija	5	5	0
Nuklearna medicina	7	7	0
<b>VETERINA</b>	2	1	1
<b>INDUSTRIJA</b>	17	17	0
<b>OSTALO</b>	58	58	0
<b>UKUPNO</b>	<b>379</b>	<b>374</b>	<b>4</b>

*Grafik 4.2: Pregled kontrola uređaja koji proizvode ionizirajuće zračenje po djelatnostima u 2014. godini*



Grafik 4.3: Pregled kontroliranih uređaja koji proizvode ili koriste ionizirajuće zračenje i uređaja koji sadrže radioaktivni izvor po specifičnim medicinskim djelatnostima u 2014. godini



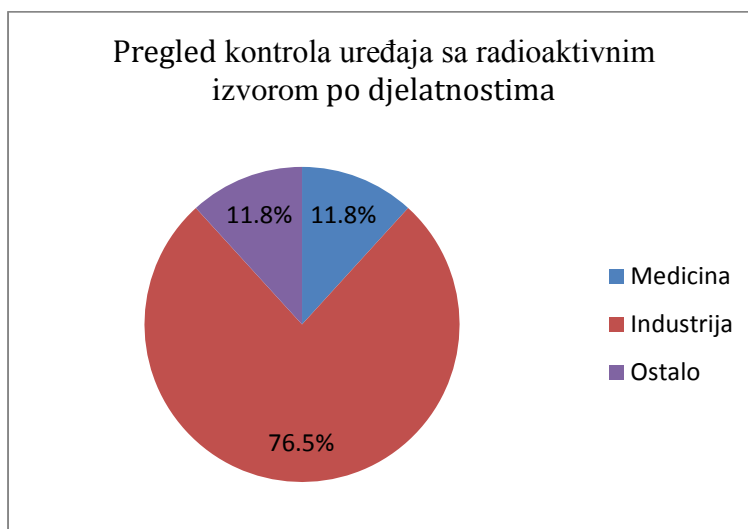
U 2013. godini je ukupno kontrolirano 547 izvora zračenja, dok u 2014. taj broj iznosi 430. Do razlike u ovim brojevima može doći zbog različitih učestalosti kontrole uređaja, npr. kontrolu kvalitete dijagnostičkog rendgen uređaja potrebno je raditi svake dvije godine, a kontrola industrijskog uređaja koji sadrži radioaktivni izvor je obvezna svake godine. Također, prethodnih godina je Agencija intenzivno radila na autorizaciji korisnika izvora zračenja. Tijekom procesa autorizacije su tražena izvješća o kontroli kvalitete uređaja i monitoringu radnog mjesta, te je broj pregledanih uređaja u tim godinama bio veći u odnosu na 2014. godinu pošto se licence izdaju na razdoblje od tri godine.

Tablica 4.2: Broj kontroliranih uređaja koji sadrže radioaktivni izvor u 2014. godini

Djelatnost	Broj kontroliranih	Zadovoljava	Ne zadovoljava
<b>MEDICINA</b>			
Dijagnostička i interventna radiologija	-	-	-
Radioterapija	6	6	0
Nuklearna medicina	-	-	-
<b>VETERINA</b>			
	-	-	-
<b>INDUSTRIJA</b>			
	39	39	0
<b>OSTALO</b>			
	6	6	0

UKUPNO	51	51	0
--------	----	----	---

*Grafik 4.4: Pregled kontrole uređaja koji sadrže radioaktivne izvore po djelatnostima u 2014. godini*



## 5. ZAŠTITA OD IONIZIRAJUĆEG ZRAČENJA U MEDICINI

Stanovništvo BiH je svakodnevno izloženo ionizirajućem zračenju od prirodnih izvora i povremeno zračenju od umjetnih izvora koji se koriste u medicini. Medicinski izvori zračenja se koriste u dijagnostičkoj i interventnoj radiologiji, nuklearnoj medicini i radioterapiji. Pri korištenju medicinskih izvora ionizirajućeg zračenja pacijenti i profesionalne osobe koje im dragovoljno pomažu izloženi su ionizirajućem zračenju, kao i dragovoljci koji sudjeluju u programu biomedicinskog istraživanja.

„Pravilnik o zaštiti od ionizirajućeg zračenja kod medicinske ekspozicije“ propisuje osnovna načela zaštite osoba od ionizirajućeg zračenja kod medicinske ekspozicije te 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 BiH Agencija prihvaća zapošljavanje diplomiranih fizičara koji su stekli višegodišnje iskustvo na poslovima medicinskog fizičara u primjeni ionizirajućeg zračenja u pojedinim oblastima u medicini. Federalno ministarstvo zdravstva još uvijek nije ustanovilo specijalizaciju za medicinske suradnike iz oblasti medicinske fizike, za razliku od Ministarstva zdravlja i socijalne zaštite RS koje to već uradilo.

Primjena programa osiguranja kvalitete je odgovornost vlasnika licence, a program je podložan revidiranju 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 ionizirajućeg zračenja zadovoljeni i da postoje mehanizmi kontrole kvalitete i procedura za kontrolu i procjenu ukupne djelotvornosti mjera zaštite i sigurnosti. „Pravilnik o zaštiti od ionizirajućeg zračenja kod medicinske ekspozicije“ definira sadržaj i učestalost redovnih testova kontrole kvalitete medicinskih uređaja i opreme.

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.

## 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. Dugoživi 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 dugoživućih 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 koje mjere ambijentalno gama-zračenje raspoređene su na 11 lokacija u BiH, a podatci se skupljaju i analiziraju na dva servera locirana u Sarajevu i Banja Luci. Također, instalirane su dvije sonde za mjerenje radioaktivnosti u vodi – jedna je instalirana u sustav otpadnih voda Kliničkog centra Banja Luka, a druga u korito rijeke Vrbas u Banja Luci. Instalacija je završena u ožujku 2014. godine.

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 zračenju, odnosno o kontroli radioaktivnosti u okolišu i praćenju stanja u ovoj oblasti. Sredinom 2014. godine objavljeni su i sljedeći pravilnici: Pravilnik o granicama sadržaja radionuklida u hrani, hrani za životinje, lijekovima, predmetima opće uporabe, građevinskom materijalu i drugoj robi koja se stavlja u promet („Službeni glasnik BiH“, broj 54/14) i Pravilnik o monitoringu radioaktivnosti u okolišu („Službeni glasnik BiH“, broj 54/14), izrađeni u suradnji sa relevantnim ustanovama i prema Preporuci 2000/473/EURATOM.

### 6.1 Monitoring radioaktivnosti u okolišu

U BiH postoje tri autorizirana tehnička servisa za zaštitu od zračenja za poslove radijacijskog monitoringa okoliša, i to: Veterinarski fakultet Sarajevo – Laboratorija za kontrolu radioaktivnosti, JZU Institut za javno zdravstvo RS – Centar za zaštitu od zračenja i Zavod za javno zdravstvo FBiH – Centar za zaštitu od zračenja.

U Federaciji BiH 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 FBiH na osnovu „Programa monitoringa radioaktivnosti

okoliša“ koji je kreiran prema propisima SFRJ i preporukama relevantnih međunarodnih institucija. On će biti zamijenjen „Programom monitoringa radioaktivnosti okoliša“ i „Posebnim programom“ (za područje Hadžića i Han Pijeska) koji su sastavni dijelovi Pravilnika o monitoringu radioaktivnosti u okolišu („Službeni glasnik BiH“, broj 54/14). Zavod za javno zdravstvo FBiH je 2004. godine uspostavio sustavno praćenje razine radioaktivnosti u okolišu u FBiH, o čemu redovno sačinjava izvješće.

I u 2014. godini procijenjeno je da nisu prekoračene granice unosa umjetnih radionuklida cezija i stroncija u organizam stanovnika prema važećim propisima 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 2014. 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.

U sklopu autorizirane djelatnosti Zavod za javno zdravstvo FBiH vrši i analizu ispravnosti hrane i vode s aspekta radioaktivnosti. Tijekom 2014. godine urađena je analiza 923 uzorka (voda, zemlja, zrak, ljudska i životinjska hrana). Među navedenim uzorcima, 434 su se odnosila na hranu. Svi uzorci osim jednog uzorka hrane zadovoljili su definirane propise.

Sustavni monitoring radioaktivnosti okoliša (voda, zemlja, zrak, ljudska i životinjska hrana) u RS nije rađen ni u tijeku 2014. godine. Kao autorizirani tehnički servis za zaštitu od zračenja za poslove radijacijskog monitoringa okoliša, JZU Institut za javno zdravstvo RS – Centar za zaštitu od zračenja je u 2014. godini na temelju zahtjeva naručitelja obavljao analizu ispravnosti uzoraka sa aspekta radioaktivnosti. Analizirano je ukupno 502 uzorka (tlo – 91, gljive – 97, riba – 35, meso (svinjsko/goveđe/perad) – 113 (69/35/9), stočna hrana – 24, predmeti opće uporabe – 15, ulje – 6, ostalo – 14). Svi analizirani uzorci su zadovoljili definirane propise.

Veterinarski fakultet Univerziteta u Sarajevu posjeduje licencu Agencije za obavljanje djelatnosti tehničkog servisa za zaštitu od zračenja za poslove radijacijskog monitoringa okoliša, kao i za poslove ispitivanja koncentracije radona i radonovih potomaka. U okviru svojih redovnih aktivnosti tehničkog servisa, u 2014. godini Veterinarski fakultet Sarajevo – Laboratorija za kontrolu radioaktivnosti – izvršio je analizu ispravnosti ukupno 740 uzoraka s aspekta radioaktivnosti (meso i proizvodi od mesa – 623, mlijeko i mliječne prerađevine – 13, med i proizvodi od meda – 18, jaja – 4, gljive – 55, ostalo – 27). Svi uzorci osim pet uzoraka gljiva bili su radijacijsko higijenski ispravni.

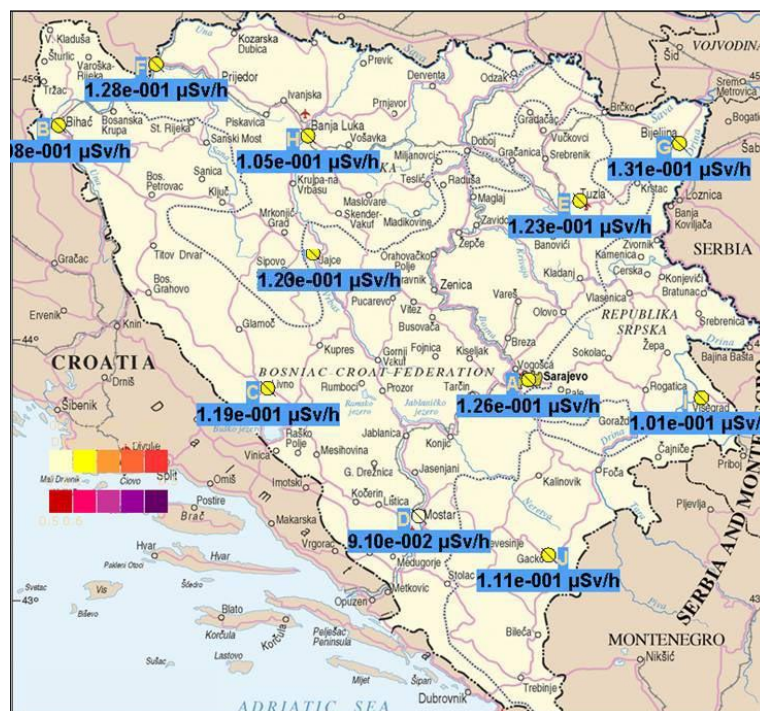
Također, u 2014. godini, Veterinarski fakultet Sarajevo – Laboratorija za kontrolu radioaktivnosti – vršio je ispitivanja koncentracije radona i radonovih potomaka za potrebe J.P. Elektroprivrede BiH d.d. Sarajevo. Stoga su izrađeni elaborati na temelju izvršenih mjerenja: mjerenje radioaktivnosti u procesu proizvodnje električne energije u bližoj okolini Podružnice „TE Kakanj“, radiološka ispitivanja u ekološkom lancu za Podružnicu „TE Kakanj“ i mjerenje radioaktivnosti u procesu proizvodnje u bližoj okolini Podružnice „TE Tuzla“.

## **6.2 Automatski *on-line* sustav**

Osnovna namjena automatskog *on-line* sustava za monitoring radioaktivnosti u okolišu je rana najava izvanrednog radijacijskog događaja pomoću mjerenja 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, a 5 u RS u vlasništvu Instituta za javno zdravstvo RS, kao i dva servera za čuvanje podataka, koji su međusobno povezani. Mjerne stanice se nalaze u Novom Gradu, 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.

Kao drugi neovisan sustav, u okviru dvostrane suradnje između Belgije i BiH instalirane su dvije sonde za mjerenje radioaktivnosti u vodi, jedna u sustav otpadnih voda Kliničkog centra Banja Luka, a druga u korito rijeke Vrbas u Banja Luci i vlasništvo je Agencije, što pruža mogućnost monitoringa ispuštanja radioaktivnih tvari koje se koriste u Zavodu za nuklearnu medicinu u javne vodotokove.



Slika 6.1. Prikaz sustava za ranu najavu izvanrednog događaja

Još 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 nadgradio na komunikaciju putem GSM mreže. Nadalje, pored zamjene postojećih 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 u EURDEP (European Radiological Data Exchange Platform – Europska platforma za razmjenu radioloških podataka).

Tijekom realizacije navedenih aktivnosti Agencija se suočila sa potrebom prolongiranja na sljedeću godinu uslijed tehničkih poteškoća. Naime, tehnički problemi su proizašli iz činjenice da stanice koriste starije protokole te premoštavanje sa *dial-up* na GSM



komunikaciju zahtijeva više vremena. S naprijed navedenim su upoznati i predstavnici EURDEP-a.

Također, u prosincu 2014. godine predstavnici Agencije dobili su poziv za sudjelovanje na radionici EURDEP-a u talijanskom gradu Ispra, pokrajina Varese, po pozivu Zajedničkog istraživačkog centra (Joint Research Center), koja se održava u travnju 2015. godine.

U tijeku 2014. 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 2014. 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 se nadogradnjom komunikacijskog dijela sustava monitoringa riješiti dio postojećih poteškoća i da će se uvezivanjem u sustav EURDEP iznaći sredstva za njegovo održavanje i nadogradnju.

## 7. UPRAVLJANJE RADIOAKTIVNIM 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 regulativne kontrole, 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 BiH 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 traseri 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

U BiH trenutno postoje samo privremena skladišta radioaktivnog materijala. Pored centraliziranih 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 centralizirano skladište radioaktivnog materijala se nalazi u okviru kompleksa Federalne uprave policije i njime upravlja Zavod za javno zdravstvo Federacije BiH – 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 RS, ali samo u slučaju neposrednih izvanrednih situacija.

Radioaktivni izvori sa teritorija RS su se u prethodnom razdoblju skladištili u prostorijama bivšeg laboratorija za umjeravanje u MDU Čajavec, ali on više nije u funkciji pošto je, kroz projekt EU, obnovljen laboratorij za umjeravanje u tom prostoru, čiji je korisnik Institut za mjeriteljstvo BiH. Izvori koji su ranije uskladišteni se još uvijek nalaze na navedenoj lokaciji u transportnim kontejnerima, spremni za transfer u novo središnje skladište kada ono bude spremno.

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 dijelu Registar izvora zračenja.

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

### **7.3 Aktivnosti u Bosni i Hercegovini**

Državna regulativna agencija za radijacijsku i nuklearnu sigurnost je izradila „Strategiju upravljanja radioaktivnim otpadom“ u skladu s „Politikom o sigurnosti izvora ionizirajućeg zračenja u Bosni i Hercegovini“ („Službeni glasnik BiH“, broj 55/12), kao i sa Konvencijom o zbrinjavanju otpada i drugim međunarodnim standardima iz oblasti upravljanja radioaktivnim otpadom.

Vijeće ministara BiH je na 67. sjednici od 06.11.2013. godine donijelo Odluku o usvajanju „Strategije upravljanja radioaktivnim otpadom u BiH“. U cilju provedbe Strategije, formirano je povjerenstvo za pripremu nacrtu pravilnika o upravljanju radioaktivnim otpadom, koji je pripremljen. Ovaj pravilnik će donijeti ravnatelj Agencije na temelju članka 17 Zakona o radijacijskoj i nuklearnoj sigurnosti u Bosni i Hercegovini („Službeni glasnik BiH“, broj 88/07). Pravilnik je usklađen sa međunarodnim standardima u oblasti upravljanja radioaktivnim otpadom, kao i sa Direktivom EU broj 2009/71/EURATOM.

Najvažnija aktivnost u poboljšanju stanja u oblasti radijacijske i nuklearne sigurnosti i dalje ostaje potreba za angažiranjem svih relevantnih institucija 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 FBiH, dok se otpad sa prostora RS može skladištiti samo u izvanrednim situacijama.

U cilju poboljšanja stanja u oblasti upravljanja radioaktivnim otpadom, Agencija je predložila Međunarodnoj agenciji za atomsku energiju (IAEA) projekt u okviru tehničke suradnje za ciklus 2014.–2015. godina, koji je uvjetno prihvaćen. Naziv projekta je „Jačanje upravljanja radioaktivnim otpadom“ (Strengthening Radioactive Waste Management) i vodi se pod oznakom BOH9006, a ukupni proračun projekta je 250.000 eura. Preduvjet za potpunu provedbu ovog projekta je definiranje lokacije za novo središnje skladište u BiH od strane nadležnih institucija, a prije svih, Vijeća ministara BiH.

## **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 obavještanja 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 taljenja, 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 taljenja. 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 2014. godine su bila četiri slučaja pronalaska izvora nepoznatog vlasnika:

- U prvom slučaju radioaktivni izvor je pronađen u skladištu sekundarnih sirovina,
- U drugom slučaju radioaktivni izvor je pronađen u krugu poduzeća na skladištu metalnog otpada,
- U trećem slučaju radioaktivni izvor je pronađen napušten u krugu poduzeća koje je otišlo u stečaj, i
- U četvrtom slučaju radioaktivni izvor je vraćen prilikom izvršenog izvoza metalnog otpada.

Sva četiri radioaktivna izvora su fizički sigurno uklonjena sa lica mjesta od strane stručnih osoba Zavoda za javno zdravstvo FBiH – Centar za zaštitu od zračenja i fizički sigurno 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 dobivenoj obavijesti.

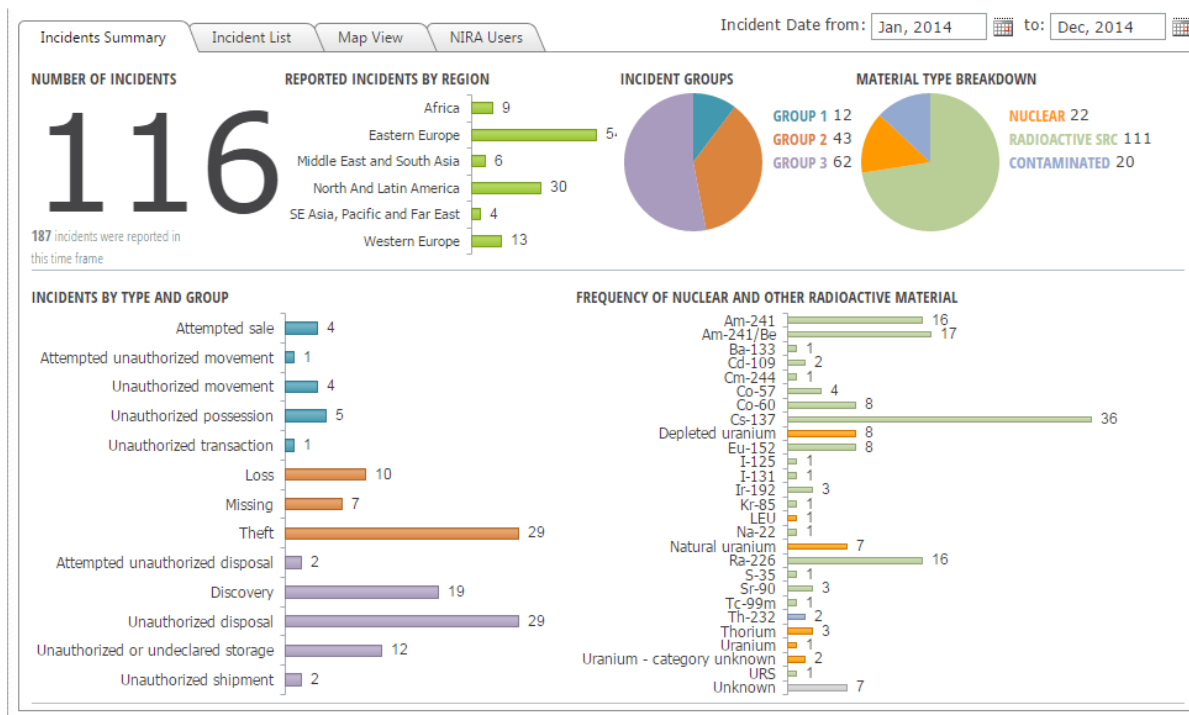
### **8.3 Međunarodne obveze u svezi s nedozvoljenim prometom**

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 u borbi protiv nedozvoljenog prometa nuklearnih i radioaktivnih materijala, kao i u jačanju nuklearne fizičke 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 prijelaska međunarodnih granica. Također, razmjenom navedenih informacija nastoje se spriječiti incidenti, gubitak materijala i otkriti nekontrolirani materijal. U svijetu je u tijeku 2014. godine prijavljeno ukupno 116 incidenata sa radioaktivnim i nuklearnim materijalima, pri čemu je sve incidente evidentirala IAEA, i podatci o njima se nalaze u bazi podataka o nedozvoljenom prometu radioaktivnih materijala.

Bosna i Hercegovina je jedna od 126 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 za nuklearnu fizičku sigurnost.

U gore navedenim podacima o prijavljenim incidentima za 2014. godinu ni u jednom slučaju nije bilo posljedica po zdravlje ljudi i životinja, a grafički prikaz istih je dat na slici 8.1.



Slika 8.1: Broj incidenata, tip incidenta i vrsta materijala – ITDB prikaz

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

U Bosni i Hercegovini u tijeku 2014. 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 zabilježena na granici odvijala su se sukladno Zakonu i odobrenjima za uvoz i izvoz radioaktivnih izvora izdatih 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 željeznim otpadom 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 2014. godine izvršeno je 68 preventivnih kontrolnih mjerenja pošiljki metalnog otpada koji se izvozi iz BiH.

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 organi 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 uređuje se planom zaštite stanovništva u slučaju radijacijskog izvanrednog događaja (*Državni akcijski plan o hitnim slučajevima zaštite stanovništva od ionizirajućeg zračenja u slučaju izvanrednog događaja, nuklearne nezgode 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.

U cilju ispunjavanja svojih obveza Agencija je uz pomoć radne grupe koja se sastojala od 15 članova, predstavnika institucija koje prema svojim nadležnostima sudjeluju u pripravnosti i odgovoru na radijacijske izvanredne događaje, u prethodne dvije godine intenzivno radila na izradi 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 od domaćih institucija, ali i od eksperta IAEA-e koji je provjerio usuglašenost Plana sa međunarodnim standardima, o čemu je IAEA dostavila zvanično izvješće. 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.

Vijeće ministara BiH je donijelo odluku o usvajanju „Državnog akcijskog plana o hitnim slučajevima zaštite stanovništva od ionizirajućeg zračenja u slučaju izvanrednog događaja, nuklearnog udesa ili nastanka nuklearne štete“ na 107. Sjednici, održanoj 10.09.2014. godine. Usvajanje Plana od strane Parlamentarne skupštine BiH se očekuje u tijeku 2015. godine.

U narednom razdoblju značajna pažnja će biti posvećena implementaciji Plana, 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. Uzimajući u obzir limitirane ljudske i materijalne resurse Agencija se prijavila za projekt tehničke suradnje kod IAEA-e za ciklus 2016–17. Projekt je označen kao prvi prioritet BiH i uključuje sve institucije koje prema svojim nadležnostima sudjeluju u pripravnosti i odgovoru na radijacijske izvanredne događaje. Aktivnosti projekta obuhvaćaju kako materijalno opremanje institucija, tako i jačanje ljudskih resursa u smislu obuka i testiranja sustava kroz izvođenje praktičnih vježbi.

### **9.1 Državni akcijski plan**

Cilj Plana je uspostavljanje djelotvornog i uspješnog sustava pripravnosti i odgovora institucija u BiH na svim razinama organizacije u slučaju radiološkog ili nuklearnog izvanrednog događaja na teritoriju BiH.

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 BiH 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 djelotvornog 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 nezgode 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 obavješćivanju 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 obavješćivanju se obvezuju da će bez odlaganja obavijestiti one države koje mogu biti ugrožene znatnim prekograničnim ispuštanjem radioaktivnosti, kao i IAEA-u. Ove obavijesti mogu biti upućene izravno državi ili putem IAEA-e. Međutim, obavješćivanje država čija pojedina područja zahtijevaju primjenu hitnih zaštitnih akcija trebalo bi biti izravno, 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 izravno 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 ugovorna stranka Konvencije o pomoći u slučaju nuklearne nezgode ili radiološke opasnosti i Konvencije o ranom obavješćivanju o nuklearnoj nezgodi. Obje konvencije su sukcesivno preuzete od SFR Jugoslavije 1998. godine.

Sukladno članku 4 Konvencije o pomoći u slučaju nuklearne nezgode ili radiološke opasnosti svaka ugovorna strana treba obavijestiti IAEA-u i druge ugovorne stranke, neposredno ili preko IAEA-e, o svojim nadležnim tijelima i točkama za kontakt koje su ovlaštene slati i primati zahtjeve za pomoć i prihvaćati ponude za pomoć. Također, sukladno članku 7 Konvencije o ranom obavješćivanju o nuklearnoj nezgodi svaka ugovorna stranka obavijestit će IAEA-u i druge ugovorne stranke, izravno ili preko Agencije, o svom nadležnom tijelu i točkama za kontakt koji su odgovorni za izdavanje i primanje obavijesti i informacija iz članka 2 Konvencije.

Prema usvojenom Planu, nadležno tijelo državne uprave za radijacijske izvanredne događaje nastale unutar ili izvan teritorija BiH je Državna regulativna agencija za radijacijsku i nuklearnu sigurnost. Nadležna institucija za prijem upozorenja u državi je Ministarstvo sigurnosti BiH, Sektor za zaštitu i spašavanje, Centar 112.

Obrazac sa detaljnim podacima i kontaktima u institucijama (urađeni sukladno dokumentu IAEA-e „Operations Manual for Incident and Emergency Communication“), prosljeđen je u IAEA preko Stalne misije BiH u okviru međunarodnih organizacija u Beču u listopadu 2014. godine, čime su stvoreni uvjeti da BiH ispunjava obveze koje proizlaze iz navedenih konvencija.

## **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 BiH 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.

### **10.1 Dvostrana suradnja**

Dvostrana suradnja Agencije se uglavnom odnosi na suradnju sa državama iz regije, mada je uspostavljena 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.

U prethodnim godinama su potpisani memorandumi o suradnji sa relevantnim institucijama iz Republike Slovenije, Republike Crne Gore, Republike Makedonije i Republike Hrvatske.

Memorandum o razumijevanju između Državne regulativne agencije za radijacijsku i nuklearnu sigurnost BiH i Povjerenstva za zaštitu od zračenja Albanije je potpisan 07.11.2014. godine.

Pripremljen je Nacrt sporazuma između Vijeća ministara BiH i Vlade Republike Srbije o suradnji u oblasti radijacijske i nuklearne sigurnosti i fizičke sigurnosti, koji je dostavljen Vijeću ministara BiH na usvajanje.

Pored zemalja iz okruženja, Agencija ima veoma intenzivnu suradnju sa administracijom Sjedinjenih Američkih Država, posebno sa Ministarstvom za energiju i Upravom za nuklearnu fizičku sigurnost (National Nuclear Security Administration), sa kojima je u prethodnom razdoblju realizirano nekoliko projekata iz oblasti fizičke sigurnosti radioaktivnih izvora.

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 i druge faze projekta instaliranja mjerne stanice u rijeci Vrbas u Banja Luci, u tijeku 2014. godine je organiziran sastanak u svezi s monitoringom okoliša na radioaktivnost. Očekuje se odobrenje Vlade Belgije za nastavak aktivnosti u ovoj oblasti i u narednom razdoblju.

## 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-om u svezi sa svim pitanjima iz oblasti radijacijske i nuklearne sigurnosti.

Važno je naglasiti da je u 2014. godini potpisan novi, Okvirni program za suradnju (Country Programme Framework – CPF) Bosne i Hercegovine sa Međunarodnom agencijom za atomsku energiju za razdoblje 2014.–2019. godine.

Okvirni program za suradnju je dokument kojim se definiraju prioriteti u suradnji jedne zemlje sa IAEA-om za srednjoročno razdoblje od pet godina. Prioriteti navedeni u dokumentu moraju odgovarati prioritetima prilikom prijave institucija za projekte tehničke suradnje.

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

Bosna i Hercegovina spada u grupu prioritetnih zemalja koje su primateljci 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 2014. godine se odnose na provedbu 3 državna i 18 regionalnih projekata iz aktivnog ciklusa tehničke suradnje 2014–15, a u tekućoj godini je izvršeno oko 90 edukacija u trajanju od nekoliko dana pa do nekoliko mjeseci za predstavnike institucija koje sudjeluju u projektima, te nabava (donacija) neophodne opreme namijenjene jačanju kapaciteta. Posebno treba naglasiti da projekti iz oblasti zdravstva omogućuju edukaciju u trajanju od nekoliko mjeseci za liječnike i medicinske fizičare iz BiH 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 BiH primjenjuju najnovije procedure i metode u liječenju pacijenata.

Ukupan proračun koji je IAEA odobrila za tri projekta u ciklusu 2014–15 za BiH iznosi 730.000 eura, a riječ je o projektima koji su prikazani u sljedećoj tablici:

*Tablica 10.1: Lista projekata tehničke suradnje IAEA 2014–15*

R.b.	Naziv projekta
1.	Priprema za mapiranje radionuklida u Bosni i Hercegovini (Providing Radioelement Mapping – BOH/7/003) – Proračun projekta iznosi 215.800 eura

2.	Unaprjeđenje zaštite od zračenja u medicini kroz jačanje službi medicinske fizike (Strengthening Radiation Protection in Medicine BOH/9/005) – Proračun projekta iznosi 185.100 eura
3.	Upravljanje radioaktivnim otpadom (Strengthening Radioactive Waste Management BOH/9/006) – Proračun projekta iznosi 329.900 eura

Pored navedena 3 državna projekta, institucije iz BiH mogu sudjelovati u 32 regionalna projekta za koje pokazuju 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 18 regionalnih projekata.

S obzirom da se radi o prvoj godini implementacije projekta iz ciklusa 2014–15, također se vrši i predlaganje projekata za sljedeći ciklus 2016–17 kako bi se održao kontinuitet. Institucije iz Bosne i Hercegovine su se prijavile za šest projekata, i to:

*Tablica 10.2: Lista projekata tehničke suradnje za ciklus 2015–16 za koje je podnesena prijava*

BOH2014001:	Implementation of integrated management system in SRARNS and strengthening of its capabilities
BOH2014002:	Developing Arrangements and Capabilities for Preparedness and Response to a Nuclear and Radiological Emergency
BOH2014003:	Improving Clinical Management of Patients with Non-Communicable Diseases by Enhancing the Nuclear Medicine Capabilities on SPECT/CT and PET/CT Imaging
BOH2014004:	Establishing of national reference levels in diagnostic radiology
BOH2014005:	Improving capacities for radiation-hygienic control of animal products, fodder and forage crops in Bosnia and Herzegovina.
BOH2014006:	Mycotoxin Assessment in Food Chain in Bosnia and Herzegovina

U tijeku 2015. godine IAEA će donijeti konačnu odluku koji predloženi projekti će biti odobreni za sljedeći ciklus.

U svezi sa suradnjom sa IAEA-om, posebno izdvajamo sljedeće aktivnosti koje su se održale u BiH:

- Posjeta eksperta za kondicioniranje radioaktivnih izvora kategorije 3, 4 i 5, koja je održana 13–17.01.2014. godine u sklopu Interregionalnog projekta „Strengthening Cradle-to-Grave Control of Radioactive Sources in the Mediterranean Region“.
- Sastanak relevantnih institucija BiH vezano za Integrirani plan podrške za nuklearnu fizičku sigurnost, održan u Sarajevu 04–06.02.2014 godine.
- Ekspertska misija za pregled studijskog slučaja i procjene istog za skladište radioaktivnog otpada, održana 20.03.2014. godine u Sarajevu.

- Regionalni trening tečaj za hibridno snimanje: SPECT/CT i PET/CT, održan na Kliničkom centru Univerziteta u Sarajevu 16–20.06.2014. godine, na kojem su bili predstavnici više od 15 europskih država.
- Ekspertska misija za edukaciju o softveru (SAFRAN), održana 21–25.07.2014. godine u Sarajevu.
- Nacionalni trening tečaj zaštite od zračenja u medicini, održan na Kliničkom centru Univerziteta u Sarajevu 22–26.09.2014. godine.
- Druga ekspertska misija za pregled studijskog slučaja i procjene istog za skladište radioaktivnog otpada, održana 29.09.–02.10.2014. godine u Sarajevu.
- IAEA Regionalna radionica o uspostavljanju Nacionalne strategije za edukaciju i trening u oblasti zaštite od zračenja, transporta radioaktivnih materijala i skladištenja radioaktivnih izvora, održana u Sarajevu 04–07.11.2014. godine, na kojoj su bili predstavnici 16 država.
- II. trening tečaj za liječnike specijaliste medicine rada iz BiH koji obavljaju zdravstvenu kontrolu osoba profesionalno izloženih ionizirajućem zračenju, u razdoblju 11–13.11.2014. godine u Sarajevu.
- Posjeta IAEA inspektora „Safeguard“ u razdoblju 03–04.12.2014. godine i obilazak četiri lokacije.

Međunarodna agencija za atomsku energiju je u okviru projekta BOH 9004 donirala Agenciji opremu za mjerenje razine zračenja i kontaminaciju površina, koja će biti korištena u svrhu kontrole provedbe legislative koja regulira zaštitu zdravlja stanovništva, profesionalno izloženih osoba i pacijenata od izvora ionizirajućeg zračenja.

### **10.3 Suradnja sa Europskom unijom**

Suradnja Agencije sa institucijama Europske unije uglavnom se odvija kroz provedbu IPA projekata iz oblasti zaštite od zračenja i nuklearne sigurnosti, a najvažnija aktivnost je transpozicija europskih direktiva (EURATOM) u zakonodavstvo BiH.

U 2014. godini je završena provedba IPA projekta „Jačanje tehničkih kapaciteta nuklearnih regulativnih tijela na Zapadnom Balkanu (Albanija, Bosna i Hercegovina, Makedonija, Kosovo, Crna Gora i Srbija)“. Izvršena je detaljna analiza postojeće regulative u BiH, usuglašenosti sa direktivama EU i pripremljen je akcijski plan kako bi BiH u potpunosti ispunila svoje obveze prema EU u oblasti zaštite od zračenja i nuklearne sigurnosti.

Završena je provedba projekta iz ciklusa IPA 2008. Najproblematičniji IPA projekt iz tog ciklusa je bio projekt Instituta za mjeriteljstvo BiH u svezi s izgradnjom sekundarnog standardnog dozimetrijskog laboratorija u MDU Čajavec u Banjoj Luci. Nakon uspješnog rješavanja pitanja izmještanja iskorištenih izvora iz prostorija i renoviranja prostora te instalacije opreme, laboratorij je zvanično otvoren u rujnu 2014. godine.

Pored provedbe IPA projekta, postoji i suradnja Agencije sa institucijama Europske unije. EURDEP (European Radiological Data Exchange Platform – Europska platforma za razmjenu radioloških podataka), institucija nadležna za razmjenu informacija o radiološkom monitoringu u EU, ponudila je BiH džentlmenski sporazum da sudjeluje u razmjeni informacija i postane dio velikog sustava EU. Nakon prijema zvaničnog poziva krajem 2013.

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

Državni inspektori za radijacijsku i nuklearnu sigurnost su sudjelovali na radionicama u organizaciji EU o obrani uslijed kemijske, biološke, radiološke i nuklearne prijetnje.

Europska komisija je organizirala regionalnu radionicu u lipnju 2014. godine u Sarajevu na temu „Inovativna multimedijalna sredstva za obrazovanje i obuku“, na kojoj su pored predstavnika univerzitetske zajednice prisustvovali i predstavnici Agencije.

## 11. OBUKA I OBRAZOVANJE

Veoma važna infrastrukturna komponenta u izgradnji i održavanju adekvatnih kapaciteta sveopćeg sustava radijacijske i nuklearne sigurnosti jeste obuka zaposlenih. Pri tome treba jasno 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 organiziraju IAEA i druge međunarodne institucije. Ono što je važno napomenuti jeste da Agencija nema finansijskih troškova kad su u pitanju ove obuke s obzirom da pripadamo skupini prioriternih zemalja primatelja pomoći od IAEA-e.

IAEA nudi širok spektar međunarodnih, regionalnih i državnih razina obuke i radionica koje se temelje na međunarodnim smjernicama i preporukama koje je objavila IAEA 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 2014. godini je 55 predstavnika različitih institucija u Bosni i Hercegovini prisustvovalo na preko 90 tečajeva ili tehničkih sastanaka iz naprijed navedenih oblasti kroz program tehničke suradnje sa IAEA-om. Trajanje pojedinačnih obuka varira od nekoliko dana pa do nekoliko mjeseci.

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 i 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.

Kontinuirana obuka koju organizira Agencija za državnu službu BiH za državne službenike planira se na godišnjoj razini i zaposleni u Agenciji redovno pohađaju ove obuke koje se uglavnom tiču unaprjeđenja rada u javnoj upravi. Ove 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 te specijalističkih tečajeva jezika. U 2014. godini 7 državnih službenika u Agenciji bili su polaznici na 18 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**

Bosna i Hercegovina u potpunosti ispunjava sve svoje obveze preuzete prema međunarodnim ugovorima i sporazumima koji se odnose na neširenje nuklearnog oružja.

Bosna i Hercegovina je sukcesivno preuzela „Ugovor o neširenju nuklearnog oružja“ (Non-Proliferation Treaty) od Socijalističke Federativne Republike Jugoslavije. 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 njenom sustavu 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 se primjenjuje 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 u mirnodopskim djelatnostima u cilju proizvodnje 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 BiH i IAEA-u 15. kolovoza 1994. godine. Na preporuku IAEA-e, BiH je 2013. godine ratificirala novi sporazum o primjeni zaštitnih mjera u svezi s Međunarodnim ugovorom o neširenju nuklearnog oružja. Također, BiH 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.

U skladu s međunarodnim obvezama BiH u pogledu neširenja nuklearnog oružja, Državna regulativna agencija za radijacijsku i nuklearnu sigurnost, kao nadležno tijelo za provedbu navedenih međunarodnih ugovora, u 2014. godini redovno je i u predviđenim rokovima izvješćivala IAEA-u o lokacijama i karakteristikama nuklearnih materijala koji se nalaze na području BiH.

Agencija je u 2014. godini bila u redovnom 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 je u prosincu 2014. godine posjetio BiH i tom prilikom obišao lokacije na kojima su se prema izvješću upućenom IAEA-i nalazili nuklearni materijali. Agencija je prilikom posjeta inspektora IAEA-e sa svoje strane pružila inspektoru svu neophodnu stručnu i tehničku pomoć.

Nuklearni materijal u BiH nalazi se pod regulativnom kontrolom Agencije. Državni inspektori za radijacijsku i nuklearnu sigurnost vrše planirane inspekcijske kontrole korisnika koji posjeduju nuklearne materijale.

Nuklearni materijal u BiH se koristi za sljedeće namjene:

- Osiromašeni uran se koristi u defektoskopima za industrijsku radiografiju i od njega je izrađen oklop koji služi za zaštitu od zračenja od izvora kojim se puni defektoskop.
- Osiromašeni uran se koristi i za izradu oklopa za zaštitu od zračenja za izvore koji se koriste u medicini i industriji.
- Određeni nuklearni materijali koriste se u 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 BiH.

## **12.2 Obveze koje proizlaze iz Konvencije o nuklearnoj sigurnosti**

Bosna i Hercegovina je postala 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, BiH je u kolovozu 2013. godine podnijela Tajništvu IAEA-e redovno izvješće o mjerama koje je poduzela za provedbu svake od obveza iz Konvencije. Ovo izvješće je podneseno povodom održavanja 6. redovnog sastanka zemalja članica Konvencije 24. ožujka – 4. travnja 2014. godine. Izaslanstvo BiH prisustvovalo je ovom sastanku na kojem je predstavljeno i izvješće BiH.

## **12.3 Obveze koje proizlaze iz Zajedničke konvencije**

Bosna i Hercegovina je ratificirala „Zajedničku konvenciju o sigurnosti upravljanja istrošenim nuklearnim gorivom i sigurnosti upravljanja radioaktivnim otpadom“, koja je za

BiH stupila na snagu 31.10.2012. godine. Ciljevi ove konvencije su postizanje i održavanje visoke razine sigurnosti zbrinjavanja istrošenog nuklearnog goriva i radioaktivnog otpada, osiguranje da u svim koracima zbrinjavanja istrošenog nuklearnog goriva i radioaktivnog otpada postoji djelotvorna obrana od potencijalnih opasnosti kako bi pojedinci, društvo i okoliš bili zaštićeni od štetnih učinaka ionizirajućeg zračenja i danas i u budućnosti, i to na način da se zadovolje potrebe i želje današnjeg naraštaja bez dovođenja u pitanje potreba i želja budućih naraštaja, te sprječavanje izvanrednih događaja s radijacijskim posljedicama i ublažavanje njihovih posljedica ako se dogode tijekom bilo kojeg koraka zbrinjavanja istrošenog nuklearnog goriva ili radioaktivnog otpada.

Tijekom 2014. godine je pripremljeno Prvo izvješće po Zajedničkoj konvenciji za BiH, koje će biti prezentirano tijekom sastanka država potpisnica ove konvencije u svibnju 2015. godine.

Prema navedenoj konvenciji, BiH 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 djelotvoran sustav upravljanja radioaktivnim otpadom, posebno zatvorenim izvorima zračenja koji se ne koriste i predstavljaju potencijalnu opasnost za stanovništvo i okoliš na cijelom teritoriju BiH.

## **12.4 Obveze koje proizlaze iz drugih konvencija i sporazuma**

Pored međunarodnih ugovora navedenih pod točkama 12.1 i 12.2, BiH 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 obavješćivanju 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.

U veljači 2014. godine u posjetu BiH su boravili predstavnici Odjela IAEA-e za nuklearnu fizičku sigurnost, kada je okončan „Nacrt integriranog plana podrške za nuklearnu fizičku sigurnost“ (Integrated Nuclear Security Support Plan). Aktivnosti na konačnoj izradi i provedbi Plana su nastavljene u 2014. godini i Vijeće ministara BiH je usvojilo ovaj plan 1. listopada 2014. godine. Provedbom ovog plana bit će ojačan režim nuklearne fizičke sigurnosti u BiH, čime se u znatnoj mjeri unaprjeđuje i radijacijska sigurnost. Plan se odnosi na poboljšanje legislative, zatim jačanje mjera detekcije (otkrivanja) i odgovora (reakcije) na fizički sigurnosne događaje koji se tiču zlouporaba radioaktivnih i nuklearnih materijala.

### 13. ZAKLJUČAK

Ratifikacijom međunarodnih sporazuma, objavljivanjem podzakonskih akata iz domena rada Agencije, svakodnevnim ažuriranjem Državnog registra izvora ionizirajućeg zračenja, inspekcijskim nadzorom i provedbom mjera od strane državnih inspektora za radijacijsku i nuklearnu sigurnost i fizičku sigurnost, jačanjem ljudskih i materijalnih resursa sa uključivanjem mladih fizičara u radne procese Agencije, suradnjom sa drugim policijskim agencijama čiji uposlenici ne rade sa izvorima ionizirajućeg zračenja ali mogu doći u dodir sa njima, 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 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 kojom su opremljeni inspektori Agencije, stanje radijacijske sigurnosti je krajem 2014. godine na boljoj razini nego prethodne godine.

Osobe profesionalno izložene ionizirajućem zračenju se kategoriziraju u kategoriju A (one koje prime godišnju efektivnu dozu 7–20 mSv) i kategoriju B (one koje prime godišnju efektivnu dozu 1–7 mSv), što je gradirani pristup prema izloženosti osoba profesionalno izloženih izvorima ionizirajućeg zračenja i uvjetima njihovih radnih mjesta. Ova kategorizacija profesionalno izloženih osoba dolazi iz direktiva EURATOM 96/29 i 2013/59. Profesionalno izložene osobe su pod stalnom zdravstvenom kontrolom ovisno o kategoriji kojoj pripadaju i personalnom dozimetrijskom kontrolom uz očitavanje dozimetara sukladno pripadajućoj kategoriji. Transpozicijom europske direktive koja se odnosi na profesionalno izložene osobe i stanovništvo definirani su limiti doza koje one mogu primiti. U 2014. godini nije bilo zabilježenih incidenata da je neko od profesionalna izloženih osoba ili iz stanovništva primila dozu veću od dopuštenih limita, tj. 20 mSv efektivne doze u godini. Autorizirani tehnički servisi za personalnu dozimetriju su redovno očitavali termoluminiscentne dozimetre profesionalno izloženih osoba kategorije A svaki mjesec, kategorije B minimalno jednom u tri mjeseca, 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 ionizirajućeg zračenja koje djeluju pri kliničkim centrima u BiH i koje su u 2014. godini kroz projekte IAEA opremljene dodatnom mjernom i opremom za umjeravanje sa dodatnim edukacijama u poznatim europskim centrima, 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 Reasonably Achievable – ALARA).

Što se tiče monitoringa okoliša, Agencija je objavila podzakonsku regulativu u 2014. godini. Ovdje želimo naglasiti da u 2014. godini na državnoj razini nije vršen cjelokupni monitoring radioaktivnosti okoliša uslijed finansijskih poteškoća s pronalaženjem sredstava za tu

namjenu. U 2015. godini su planirana i odobrena sredstva za monitoring okoliša sa kojim se može započeti monitoring.

U 2013. godini Agencija je aplicirala kod IAEA sa državnim projektom „Upravljanje radioaktivnim otpadom“, koji je odobren i bit će proveden 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 2014. godini su nastavljene aktivnosti za dobivanje lokacije od strane Vijeća ministara BiH na kojoj 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. Agencija razmišlja o uspostavljanju fonda koji bi služio za izvoz potrošenih radioaktivnih historijskih izvora koji se nalaze u BiH, najvećim dijelom u industriji i u vojnom sektoru. Iz fonda bi se platilo odvoženje potrošenih izvora iz BiH i minimizirale količine koje bi ostale u BiH. Lokacija koja bi bila dobivena od strane Vijeća ministara BiH bi bila renovirana i služila bi za minimalne količine potrošenih radioaktivnih izvora i minimalne količine radioaktivnog otpada niske i veoma niske aktivnosti. Ovaj objekt bi uglavnom služio u slučaju izvanrednih situacija s obzirom na nuklearne i radiološke incidente, tako da se može dekontaminirati ugrožena sredina i skloniti kontaminirani materijal. Od fundamentalne važnosti je da nam Vijeće ministara BiH dodijeli odgovarajuću lokaciju i da se uspostavi spomenuti objekt.

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 pronalazeni na graničnim prijelazima ili mjestima skupljanja starog željeza, a imali smo i slučajeve kada su naši gromobrani sa radioaktivnim izotopom otkriveni u drugoj državi pri istovaru starog metala i vraćeni u BiH.

U 2014. godini Agencija je u suradnji sa drugim nadležnim institucijama iz BiH završila „Nacrt državnog akcijskog plana o hitnim slučajevima zaštite stanovništva od ionizirajućeg zračenja u slučaju izvanrednog događaja, nuklearne nezgode ili nastanka nuklearne štete“, koji je Vijeće ministara BiH na 107. sjednici u rujnu 2014. godine usvojilo.

I u 2014. godini je uspješno nastavljena međunarodna suradnja, posebno sa IAEA-om. Nadalje, nastavljena je izrada „Integriranog plana podrške za nuklearnu fizičku 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 inkorporirane sve nadležne institucije u BiH zadužene za radijacijsku i nuklearnu fizičku sigurnost.

Sve obveze koje proizlaze iz ratificiranih međunarodnih ugovora su uredno i na vrijeme ispunjene. Posebno želimo naglasiti da je izvršena i priprema i uspješno prezentiranje sa odgovorima na postavljena pitanja Prvog izvješća po Konvenciji o nuklearnoj sigurnosti u sjedištu IAEA-e u Beču 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 i fizička sigurnost u BiH ima propisane standarde koji prate međunarodne standarde sa inspeksijskom kontrolom korisnika.

## Lista skraćenica

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 organa

## Lista 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: Licencirani tehnički servisi prema vrsti djelatnosti do 31.12.2014. godine  
Tablica 3.1: Podatci o vrijednostima doza u 2014. 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 2014. 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: Broj kontroliranih uređaja koji proizvode ili koriste ionizirajuće zračenje u 2014. godini  
Tablica 4.2: Broj kontroliranih uređaja godini koji sadrže radioaktivni izvor u 2014. godini  
Tablica 10.1: Lista projekata tehničke suradnje IAEA 2014–15  
Tablica 10.2: Lista projekata tehničke suradnje za ciklus 2015–16 za koje je podnesena prijava

## Lista slika

Slika 2.1: Broj inspeksijskih kontrola po godinama  
Slika 6.1: Prikaz sustava za ranu najavu izvanrednog događaja  
Slika 8.1: Broj incidenata, tip incidenta i vrsta materijala – ITDB prikaz

## Lista grafika

Grafik 2.1: Pregled uređaja po djelatnostima  
Grafik 3.1: Pregled doza profesionalno izloženih osoba  
Grafik 3.2: Zdravstvena sposobnost profesionalno izloženih osoba  
Grafik 4.1: Pregled kontrola uređaja koji proizvode ionizirajuće zračenje i uređaja koji sadrže radioaktivne izvore po djelatnostima u 2014. godini  
Grafik 4.2: Pregled kontrola uređaja koji proizvode ionizirajuće zračenje po djelatnostima u 2014. godini  
Grafik 4.3: Pregled kontroliranih uređaja po specifičnim medicinskim djelatnostima u 2014. godini  
Grafik 4.4: Pregled kontrola uređaja koji sadrže radioaktivne izvore po djelatnostima u 2014. godini