

DRŽAVNA REGULATORNA AGENCIJA ZA RADIJACIJSKU I NUKLEARNU
SIGURNOST

STRATEGIJA UPRAVLJANJA RADIOAKTIVNIM OTPADOM U BOSNI I HERCEGOVINI

SADRŽAJ

SAŽETAK.....	5
A. UPRAVLJANJE RADIOAKTIVNIM OTPADOM U BOSNI I HERCEGOVINI.....	7
1. UVOD	7
1.1 Cilj i svrha državne strategije upravljanja radioaktivnim otpadom	7
1.2 Opravdanost donošenja državne strategije upravljanja radioaktivnim otpadom	7
2. Principi upravljanja radioaktivnim otpadom.....	11
3. Način upravljanja radioaktivnim otpadom.....	13
4. Pregled stanja u oblasti upravljanja radioaktivnim otpadom u Bosni i Hercegovini	15
4.1 Zakonodavni okvir.....	15
4.1.1 Zakon o radijacijskoj i nuklearnoj sigurnosti u BiH.....	15
4.1.2 Zakon o zdravstvenoj zaštiti u FBiH	15
4.1.3 Pravilnici i odluke iz oblasti radijacijske i nuklearne sigurnosti.....	16
4.1.4 Međunarodni sporazumi iz oblasti radijacijske i nuklearne sigurnosti koji se primjenjuju u BiH	18
4.1.5 Ostali relevantni akti.....	19
4.2 Institucionalna struktura	19
4.2.1 Državna regulatorna agencija za radijacijsku i nuklearnu sigurnost (Agencija)	20
4.2.2 Tehnički servisi	22
4.3 Korisnici radioaktivnih izvora u BiH.....	24
4.4 Spisak radioaktivnih izvora koji se koriste u BiH.....	25
4.4.1 Zatvoreni izvori zračenja	26

4.4.2	Otvoreni izvori zračenja	27
4.5	Pregled skladišta radioaktivnog otpada	28
4.5.1	Karakterizacija otpada	28
4.5.2	Privremena centralna skladišta istrošenih radioaktivnih izvora/radioaktivnog otpada (PCS) 30	
4.5.3	Privremena skladišta istrošenih radioaktivnih izvora/radioaktivnog otpada kod korisnika 31	
4.5.4	Skladišta radioaktivnog otpada na odjelima nuklearne medicine	31
4.6	Zaključak	32
B.	STRATEŠKE MJERE ZA UPRAVLJANJE RADIOAKTIVNIM OTPADOM U BiH	33
1.	Strategija upravljanja radioaktivnim otpadom	33
1.1	Svrha.....	33
1.2	Upravljanje radioaktivnim otpadom	33
1.3	Regulatorna kontrola	34
1.4	Primarna odgovornost.....	34
1.5	Oslobađanje od regulatorne kontrole.....	35
1.6	Smanjenje količine radioaktivnog otpada	35
1.7	Klasifikacija radioaktivnog otpada	35
1.8	Kontrola ispuštanja otpadnih materija u okoliš.....	35
1.9	Centralno skladište radioaktivnog otpada.....	36
1.10	Upravljanje iskorištenim zatvorenim radioaktivnim izvorima	36
1.11	Upravljanje radioaktivnim otpadom nastalim na odjelima nuklearne medicine	37
1.12	Izvori nepoznatog vlasnika i radioaktivni otpad nastao kao posljedica vanrednih događaja	37
1.13	Otpad nastao prethodnim djelatnostima.....	37

1.14 Tehnološki obogaćeni prirodni radioaktivni materijali (Technologically enhanced naturally occurring radioactive material-TENORM).....	38
1.15 Trajno odlaganje	38
1.16 Uvoz i izvoz radioaktivnog otpada	38
1.17 Pristup javnosti informacijama	39
1.18 Finansiranje upravljanja radioaktivnim otpadom	39
2 Pregled aktivnosti u vezi sa Strategijom upravljanja radioaktivnim otpadom	41
Reference.....	45
Aneks A. Definicije.....	47
Aneks B. Skraćenice.....	50

SAŽETAK

U skladu sa Zajedničkom konvencijom o sigurnosti upravljanja istrošenim gorivom i sigurnosti upravljanja radioaktivnim otpadom, Bosna i Hercegovina, u cilju provođenja obaveza prema ovoj konvenciji, mora preduzeti zakonodavne, regulatorne i administrativne mjere da bi osigurala raspoloživost kvalifikovanog osoblja, odgovarajućih finansijskih sredstava i infrastrukture u vezi sa upravljanjem radioaktivnim otpadom.

U Bosni i Hercegovini će biti implementiran centralizovani pristup upravljanja radioaktivnim otpadom, što podrazumijeva skladištenje radioaktivnog otpada u jednom skladištu za teritoriju BiH.

Agencija će formirati komisije koje će vršiti sljedeće aktivnosti:

- Određivanje prijedloga lokacije centralnog skladišta radioaktivnog otpada uz konsultovanje važećih propisa i nadležnih organa na teritoriji BiH;
- Izrada nacrt propisa o upravljanju radioaktivnim otpadom;
- Predlaganje tipa i dizajna skladišta za radioaktivni otpad u BiH, uključujući i bezbjednost objekta.

Vijeće ministara BiH će odrediti konačnu lokaciju centralnog skladišta radioaktivnog otpada.

Agencija će donijeti propise kojima će se ustanoviti regulatorni okvir za sigurno upravljanje radioaktivnim otpadom. Propisima će se:

- definisati primarna odgovornost pravnog lica generatora radioaktivnog otpada za prikupljanje i razvrstavanje radioaktivnog otpada nastalog prilikom obavljanja autorizovane djelatnosti;
- uspostaviti autorizacija djelatnosti upravljanja radioaktivnim otpadom, odnosno licencirati tehnički servis koji će obavljati poslove operatora centralnog skladišta radioaktivnog otpada, kao i autorizacija objekta centralnog skladišta.

Vlasnik objekata centralnog skladišta će biti država, a posebnim aktom Vijeća ministara BiH, na prijedlog Agencije, skladište će biti dato na korištenje operatoru centralnog skladišta, koji će obavljati poslove upravljanja radioaktivnim otpadom.

Ukoliko ne bude zainteresovanih pravnih lica za obavljanje poslova operatora, Agencija će preuzeti obavezu vršenja poslova operatora centralnog skladišta.

Radioaktivni otpad nastao prethodnim djelatnostima iz vojne i civilne upotrebe, uključujući uskladištene izvore zračenja u privremenim skladištima na teritoriji BiH, te instalirani radioaktivni gromobrani, bit će prikupljeni u centralno skladište.

Finansijska sredstva za izgradnju i opremanje skladišta radioaktivnog otpada, kao i za prikupljanje, transport, kondicioniranje i skladištenje historijskog radioaktivnog otpada, pored finansiranja iz budžeta institucija BiH, osigurat će se u saradnji sa institucijama i ekspertima Međunarodne agencije za atomsku energiju (IAEA) i Evropske komisije.

Finansiranje operatora centralnog skladišta će se vršiti iz sredstava koja će se osigurati kroz budžet institucija BiH na osnovu godišnjeg plana rada, kao i iz drugih izvora.

Generatori radioaktivnog otpada iz autorizovanih djelatnosti će prilikom skladištenja plaćati odgovarajuću taksu u budžet institucija BiH.

Nosilac autorizacije, prilikom nabavke novog izvora, ugovorom će definisati sa dobavljačem povrat izvora nakon što izvor prestane biti korišten.

Agencija će tražiti način za rješavanje pitanja trajnog odlaganja radioaktivnog otpada kroz potpisivanje međunarodnog ugovora sa nekom od država koja posjeduje odgovarajuće kapacitete za prijem i obradu radioaktivnog otpada ili na drugi odgovarajući način.

Za provođenje Strategije odgovorni su Državna regulatorna agencija za radijacijsku i nuklearnu sigurnost, te autorizovani tehnički servis (operator) za upravljanje radioaktivnim otpadom i nosioci autorizacije generatori radioaktivnog otpada.

A. UPRAVLJANJE RADIOAKTIVNIM OTPADOM U BOSNI I HERCEGOVINI

1. UVOD

1.1 Cilj i svrha državne strategije upravljanja radioaktivnim otpadom

Strategija upravljanja radioaktivnim otpadom definiše ciljeve i zahtjeve, kao i načine njihovog ostvarivanja, kroz definisanje uloga i nadležnosti subjekata koji učestvuju u generisanju, prevozu, obradi i skladištenju radioaktivnog otpada (International Atomic Energy Agency, 2009).

Radioaktivni otpad, prema Zakonu o radijacijskoj i nuklearnoj sigurnosti u BiH¹ (u daljnjem tekstu: Zakon) predstavlja materijal koji, u bilo kojem fizičkom obliku, preostane od djelatnosti ili intervencija i za koji nije predviđena više nikakva upotreba, a koji sadrži ili je kontaminiran radioaktivnim supstancama i ima aktivnost ili koncentraciju aktivnosti višu od nivoa za oslobađanje od regulatornih zahtjeva, odnosno može dovesti do izlaganja zračenju koje nije isključeno iz regulatorne kontrole.

Upravljanje radioaktivnim otpadom predstavlja skup mjera i aktivnosti pri rukovanju radioaktivnim otpadom, kojima se postiže odgovarajuća zaštita ljudskog zdravlja i okoliša, kako sada tako i u budućnosti (International Atomic Energy Agency, 1995).

Namjena državne strategije je osiguranje najvišeg stepena zaštite ljudi i okoliša od jonizirajućeg zračenja, vodeći računa da se ne ometa redovan proces korištenja izvora jonizirajućeg zračenja, pri čemu je posebnu pažnju potrebno posvetiti odgovarajućoj procjeni rizika po zdravlje ljudi i rizika za okoliš.

Državna strategija upravljanja radioaktivnim otpadom je osnov na kojem se primjenom odgovarajućih sigurnosnih standarda definisanih domaćim propisima, prihvaćenim standardima i preporukama Međunarodne agencije za atomsku energiju (IAEA) i drugih relevantnih međunarodnih organizacija, prije svih Naučnog komiteta UN-a za efekte atomskog zračenja (UNSCEAR), Međunarodne komisije za radijacijsku zaštitu (ICRP), Međunarodne asocijacije za radijacijsku zaštitu (IRPA), Međunarodne komisije za radijacijske jedinice i mjere (ICRU), Svjetske zdravstvene organizacije (WHO), ostvaruje adekvatna zaštita stanovništva i okoliša od negativnih efekata jonizirajućeg zračenja.

1.2 Opravdanost donošenja državne strategije upravljanja radioaktivnim otpadom

Bosna i Hercegovina, prema klasifikaciji IAEA (2001), pripada klasi zemalja „B“, koje koriste radionuklide u medicini, industriji i istraživanju. Uprkos relativno ograničenoj upotrebi radioaktivnih materijala i drugih izvora jonizirajućeg zračenja u BiH, donošenje generalne strategije upravljanja radioaktivnim

¹ Zakon o radijacijskoj i nuklearnoj sigurnosti u BiH („Službeni glasnik BiH”, broj 88/07)

otpadom treba biti prioritet kako zbog specifičnosti, tako i osjetljivosti pitanja korištenja jonizirajućeg zračenja, a sve u cilju sigurne i efikasne upotrebe jonizirajućeg zračenja.

BiH je zemlja koja ne posjeduje nuklearne elektrane, istraživačke nuklearne reaktore ni rudnike urana, niti u bliskoj budućnosti planira njihovu izgradnju.

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

U BiH Zakon reguliše sistem kontrole nad izvorima jonizirajućeg zračenja, zaštitu ljudi, sadašnjih i budućih generacija, kao i okoliša od ekspozicije ili potencijalne ekspozicije. Zakonom je određen cilj – osiguranje zaštite od jonizirajućeg zračenja, odnosno radijacijske i nuklearne sigurnosti – kroz:

- uspostavljanje i implementiranje sistema koji omogućava razvoj i korištenje izvora jonizirajućeg zračenja u skladu sa zahtjevima za zaštitu zdravlja ljudi i sigurnosti;
- uspostavljanje i održavanje regulatornog programa za izvore jonizirajućeg zračenja i ostvarivanje kompatibilnosti sa međunarodnim standardima o sigurnosti izvora zračenja i za zaštitu od jonizirajućeg zračenja; i
- osnivanje nadležnog državnog regulatornog tijela za radijacijsku i nuklearnu sigurnost.

BiH je članica Međunarodne agencije za atomsku energiju (IAEA), iz čega proistječu obaveze uspostavljanja i održavanja radijacijske i nuklearne sigurnosti u skladu sa:

- Osnovnim sigurnosnim principima (International Atomic Energy Agency, 2006), i
- Međunarodnim osnovnim sigurnosnim standardima za zaštitu od jonizirajućeg zračenja i sigurnosti izvora jonizirajućeg zračenja (International Atomic Energy Agency, 2011),

kao i drugim relevantnim standardima i vodičima IAEA za radijacijsku i nuklearnu sigurnost, i za upravljanje radioaktivnim otpadom.

U skladu sa Sporazumom o stabilizaciji i pridruživanju EU, BiH je definisala svoju budućnost u okviru EU. Propisi EU koji se odnose na radijacijsku i nuklearnu sigurnost, uključujući upravljanje

radioaktivnim otpadom, zasnivaju se na Ugovoru o osnivanju Europske zajednice za atomsku energiju-EURATOM² i propisima proizašlim na osnovu navedenog ugovora. To uključuje čitav niz direktiva i drugih propisa Evropske unije, od kojih izdvajamo:

- 96/29/EURATOM: Direktiva Vijeća od 13. maja 1996. godine o osnovnim sigurnosnim standardima za zaštitu zdravlja stanovništva i radnika od opasnosti jonizirajućeg zračenja (96/29/EURATOM: Council Directive of 13 May 1996 laying down basic safety standards for the health protection of the general public and workers against the dangers of ionizing radiation);
- 2003/122/EURATOM: Direktiva Vijeća od 22. decembra 2003. godine o kontroli zatvorenih izvora zračenja visoke aktivnosti i izvora nepoznatog vlasnika (2003/122/EURATOM: Council Directive of 22 December 2003 on the control of high-activity sealed radioactive sources and orphan sources);
- 87/600/EURATOM: Odluka Vijeća od 14. decembra 1987. godine o aranžmanima EURATOM-a za ranu razmjenu informacija u slučaju radiološke nesreće (87/600/EURATOM: Council Decision of 14 December 1987 on Community arrangements for the early exchange of information in the event of a radiological emergency);
- 90/641/EURATOM: Odluka Vijeća od 4. decembra 1990. godine o operativnoj zaštiti vanjski angažovanih radnika izloženih riziku od jonizirajućeg zračenja za vrijeme njihovih aktivnosti u kontrolisanim zonama (90/641/EURATOM: Council Directive of 4 December 1990 on the operational protection of outside workers exposed to the risk of ionizing radiation during their activities in controlled areas);
- 92/3/EURATOM: Direktiva Vijeća od 3. februara 1992. godine o nadzoru i kontroli pošiljki radioaktivnog otpada između zemalja članica, u i van EURATOM-a (92/3/EURATOM: Council Directive of 3 February 1992 on the supervision and control of shipments of radioactive waste between Member States and into and out of the Community);
- 93/1493/EURATOM: Uredba Vijeća od 8. juna 1993. godine o pošiljkama radioaktivnih materija između zemalja članica (93/1493/EURATOM: Council Regulation of 8 June 1993 on shipments of radioactive substances between Member States);
- 2006/117/EURATOM: Direktiva Vijeća od 20. novembra 2006. godine o nadzoru i kontroli pošiljki radioaktivnog otpada i istrošenog goriva (2006/117/EURATOM: Council Directive of 20 November 2006 on the supervision and control of shipments of radioactive waste and spent fuel);

² Treaty establishing the European Atomic Energy Community (EURATOM), 1957.

- 2011/70/EURATOM: Direktiva Vijeća od 19. jula 2011. godine o uspostavljanju okvira EURATOM-a za odgovorno i sigurno upravljanje istrošenim nuklearnim gorivom i radioaktivnim otpadom (2011/70/EURATOM: Council Directive of 19 July 2011 establishing a Community framework for the responsible and safe management of spent fuel and radioactive waste).

2. Principi upravljanja radioaktivnim otpadom³

Odgovorno upravljanje radioaktivnim otpadom zahtijeva primjenu mjera kojima se štite ljudsko zdravlje i okoliš, s obzirom da neodgovarajući tretman radioaktivnog otpada ugrožava zdravlje ljudi i okoliš kako sada, tako i u budućnosti.

- **Zaštita zdravlja ljudi**

Upravljanje radioaktivnim otpadom će se vršiti na način koji osigurava prihvatljiv nivo zaštite zdravlja kako profesionalno izloženih lica, tako i stanovništva. Radioaktivni otpad, pored rizika vezanih za druge kategorije toksičnosti, sadrži i rizik od povećanog izlaganja jonizirajućem zračenju, te zahtijeva i odgovarajuću radijacijsku zaštitu. Radijacijska zaštita se zasniva na općim principima, prije svega opravdanosti djelatnosti, optimizacije zaštite i ograničenja rizika za pojedince.

- **Zaštita okoliša**

Upravljanje radioaktivnim otpadom će se vršiti na način koji osigurava prihvatljiv nivo zaštite okoliša. Sigurno upravljanje radioaktivnim otpadom podrazumijeva minimalno ispuštanje radioaktivnih materija u okoliš tokom tretiranja radioaktivnog otpada. Najprihvatljiviji pristup upravljanju radioaktivnim otpadom je koncentrisanje i izolovanje radionuklida u odnosu na razblaživanje i disperziju u okoliš. Ipak, pri upravljanju radioaktivnim otpadom može doći do ispuštanja radioaktivnih materija u okoliš, ali u okviru propisanih količina, regulisanih odgovarajućim propisima i dozvolama. Odgovarajući monitoring ispuštanja radioaktivnih materija mora biti regulisan i uspostavljen.

- **Zaštita preko državnih granica**

Pri upravljanju radioaktivnim otpadom uzet će se u obzir potencijalni negativni efekti na ljudsko zdravlje i okoliš preko državnih granica. To se zasniva na etičkom pristupu zaštite ljudskog zdravlja i okoliša, i odgovornog ponašanja, kako potencijalni štetni efekti u okolnim zemljama ne bi bili veći od onih propisanih domaćim propisima. Pri regulisanju ovog principa uzet će se u obzir preporuke relevantnih međunarodnih institucija, npr. IAEA, ICRP.

- **Zaštita budućih generacija**

Upravljanje radioaktivnim otpadom će se vršiti na način koji osigurava da predviđeni efekti na zdravlje budućih generacija neće biti veći od propisanih granica. Svrha je eliminisati prema trenutnim standardima neprihvatljive rizike za buduće generacije. Tehnički, to se postiže izolacijom radioaktivnog otpada, što uključuje više barijera, vještačkih ili kombinovanjem prirodnih i vještačkih.

³ The Principles of Radioactive Waste Management, IAEA Safety Series No. 111-F, IAEA, Vienna, 1995.

- ***Umanjenje opterećenja za buduće generacije***

Upravljanje radioaktivnim otpadom će se vršiti na način koji osigurava da se budućim generacijama neće nametnuti neprikladno i pretjerano opterećenje. Vođenje računa o budućim generacijama je od posebnog interesa pri planiranju upravljanja radioaktivnim otpadom. Odgovornosti sadašnje generacije su razvoj tehnologije i izgradnja postrojenja i objekata za tretman otpada, kao i finansiranje upravljanja radioaktivnim otpadom i kontrola cijelog procesa.

- ***Državni zakonodavni okvir***

Upravljanje radioaktivnim otpadom će se vršiti u skladu sa odgovarajućim državnim zakonodavnim okvirom. Odgovarajućim propisima neophodno je definisati nadležnosti i odgovornosti svih institucija uključenih u provođenje pojedinih aktivnosti upravljanja radioaktivnim otpadom.

- ***Kontrola generisanja radioaktivnog otpada***

Generisanje radioaktivnog otpada treba svesti na minimum praktično ostvariv kako po aktivnosti, tako i po volumenu. U tom cilju, treba vršiti odvajanje i grupisanje različitog tipa radioaktivnog otpada, kako bi se smanjio volumen i olakšao tretman. Treba preferirati prenamjenu upotrebe i ponovno korištenje radioaktivnih materijala za druge djelatnosti nakon kraja inicijalnog vijeka upotrebe, u cilju smanjenja količine nastalog radioaktivnog otpada.

- ***Povezanost generisanja radioaktivnog otpada i upravljanja radioaktivnim otpadom***

Potrebno je voditi računa o povezanosti generisanja radioaktivnog otpada i upravljanja radioaktivnim otpadom. Upravljanje radioaktivnim otpadom uključuje predtretman, tretman, kondicioniranje, skladištenje, odlaganje, kao i karakterizaciju i transport. Navedene aktivnosti su međusobno zavisne, a prilikom kreiranja sistema upravljanja radioaktivnim otpadom treba uzeti u obzir porijeklo i karakteristike radioaktivnog otpada, te načina njegove obrade.

- ***Sigurnost objekata i postrojenja***

Potrebno je predvidjeti odgovarajuću sigurnost i bezbjednost objekata i postrojenja za upravljanje radioaktivnim otpadom tokom njihovog cijelog vijeka upotrebe. Prilikom određivanja lokacije, dizajna, izgradnje, stavljanja u funkciju, radnog vijeka, te dekomisioniranja objekata i postrojenja za tretman i skladištenje radioaktivnog otpada, prioritet treba dati pitanjima sigurnosti, uključujući prevenciju i ublažavanje posljedica vanrednih događaja. Kontinuirano treba održavati odgovarajući nivo kontrole kvaliteta, odgovarajuću kadrovsku strukturu, kao i posebnu obuku o radijacijskoj zaštiti.

3. Način upravljanja radioaktivnim otpadom

Generalno, principi radijacijske i nuklearne sigurnosti, navedeni u Osnovnim sigurnosnim principima IAEA (2006) i Međunarodnim osnovnim sigurnosnim standardima IAEA (2011), kao i Preporukama ICRP-a iz 1990. (objavljeni 1991.) i 2007. godine, temelj su za donošenje propisa pojedinih država. Stepenn primjenjivosti svakog pojedinog principa razlikuje se od države do države, zavisno od stepena upotrebe nuklearne energije i izvora jonizirajućeg zračenja. Prema upotrebi nuklearne energije i izvora jonizirajućeg zračenja, države se dijele na pet grupa (International Atomic Energy Agency, 2001):

- A – Države koje ograničeno koriste mali broj izvora zračenja;
- B – Države koje raznovrsno koriste izvore zračenja;
- C – Države koje imaju istraživačke reaktore, i široku i raznovrsnu upotrebu izvora zračenja;
- D – Države koje imaju nuklearne elektrane;
- E – Države koje imaju nuklearne elektrane, istraživačke reaktore, proizvodnju i obradu nuklearnog goriva.

Zavisno od prethodno navedenog je i stepen rizika kako po zdravlje ljudi, tako i utjecaja na okoliš, i u skladu sa tim zahtijevani i primijenjeni stepen regulacije i kontrole.

Usto, unutrašnja struktura države i struktura njenog pravnog sistema utječu na definisanje državne strategije.

Obično se državna strategija upravljanja radioaktivnim otpadom, prethodno pripremljena od strane odgovarajućih organa vlasti ili nezavisnih stručnih organizacija, donosi na nivou vlada država (OECD – Organization for Economic Co-operation and Development, 2004). Državna politika se provodi u zakonima i pravilnicima, i po potrebi ostalim nižim propisima kao što su pravila, uredbe, naredbe, dekreti i dr. Zakone, uobičajeno, donosi državno zakonodavno tijelo, a niže propise, pravilnike i sl. nadležna ministarstva ili drugi organi vlasti. U praksi se razlikuju države čije zakonodavstvo je veoma detaljno te služi kao direktan izvor za izradu standarda i vodiča, i države u kojima tehničke standarde razrađuju ovlaštena tehnička tijela za primjenu zakona (Organization for Economic Co-operation and Development, 2004). U pravilu se standardi definišu na osnovu preporuka koje daju IAEA, ICRP i NEA (Agencija za nuklearnu energiju pri OECD-u).

Upravljanje radioaktivnim otpadom uključuje rukovanje, predtretman, tretman, kondicioniranje, skladištenje, prevoz i konačno odlaganje kondicioniranog radioaktivnog otpada, kao i ispuštanje radioaktivnog otpada i ispuštanje materija koje sadrže radioaktivne materije.

Generalno, razlikuju se tri strateška pristupa upravljanju radioaktivnim otpadom, zavisno od stepena korištenja radionuklida u državi (International Atomic Energy Agency, 1998), i to:

- Upravljanje otpadom kod generatora radioaktivnog otpada, odnosno kod nosilaca autorizacije za djelatnost sa izvorima jonizirajućih zračenja koji generišu radioaktivni otpad;
- Centralizovano upravljanje radioaktivnim otpadom, gdje jedno ili više centralnih skladišta služi za odlaganje radioaktivnog otpada porijeklom iz drugih institucija;
- Kombinacija prethodna dva načina.

4. Pregled stanja u oblasti upravljanja radioaktivnim otpadom u Bosni i Hercegovini

4.1 Zakonodavni okvir

4.1.1 Zakon o radijacijskoj i nuklearnoj sigurnosti u BiH

Zakon reguliše sistem kontrole nad izvorima jonizirajućeg zračenja, kao i zaštitu ljudi, sadašnje i budućih generacija, kao i okoliša od ekspozicije ili potencijalne ekspozicije jonizirajućem zračenju (član 1).

Zakonom je osnovano regulatorno tijelo u BiH, Državna regulatorna agencija za radijacijsku i nuklearnu sigurnost (u daljnjem tekstu: Agencija) s ciljem obavljanja upravnih i stručnih poslova u oblasti jonizirajućeg zračenja (član 4, stav 1), koja samostalno vrši regulatornu kontrolu sigurnosti izvora zračenja, sigurnosti radioaktivnog otpada i sigurnosti transporta (član 4, stav 2).

Zakon uspostavlja glavne elemente regulatorne kontrole: autorizaciju, inspekciju i represivne mjere za provođenje Zakona. Definisani su i elementi za donošenje podzakonskih akata o kontroli profesionalne ekspozicije, ekspozicije stanovništva i medicinske ekspozicije (član 16, stav 1), i o sigurnosti nuklearnih materijala (član 16, stav 2).

Zakon određuje i donošenje propisa iz oblasti upravljanja radioaktivnim otpadom (član 17) i transporta radioaktivnih materijala (član 18).

Zakon određuje i kreiranje akcionog plana za hitne slučajeve zaštite stanovništva od jonizirajućeg zračenja u slučaju vanrednog događaja, nuklearnog udesa ili nastanka nuklearne štete (član 19).

4.1.2 Zakon o zdravstvenoj zaštiti u FBiH

Zakon o zdravstvenoj zaštiti u FBiH⁴ uređuje načela, mjere, način organizovanja i provođenja zdravstvene zaštite (član 1). U okviru navedenog, Zakon o zdravstvenoj zaštiti FBiH je propisao obavljanje nekih poslova iz domena radijacijske sigurnosti, i to: praćenje i ocjenjivanje zdravstvenog stanja zaposlenika na izvorima jonizirajućeg zračenja, praćenje i ocjenjivanje radiološke ispravnosti vode, namirnica i građevinskog materijala, te vršenje monitoringa radioaktivnosti biosfere, obavljanje poslova radiološko-hemijsko-biološke zaštite u slučaju akcidenta, vršenje kontrole, demontaže i skladištenja zatvorenih izvora zračenja (član 116).

Prelazne i završne odredbe Zakona o zdravstvenoj zaštiti FBiH predviđaju da će Federalni zavod za javno zdravstvo obavljati poslove i zadatke upravljanja radioaktivnim otpadom do konačnog regulisanja obavljanja ovih poslova od strane Agencije.

⁴ Zakon o zdravstvenoj zaštiti („Službene novine FBiH”, broj 46/10)

4.1.3 Pravilnici i odluke iz oblasti radijacijske i nuklearne sigurnosti

Na osnovu Zakona objavljeni su novi propisi iz oblasti radijacijske zaštite, i to:

- *Pravilnik o notifikaciji i autorizaciji djelatnosti sa izvorima jonizirajućeg zračenja („Službeni glasnik BiH”, broj 66/10).* Ovaj pravilnik propisuje postupak notifikacije, kao i postupak izdavanja autorizacije za obavljanje djelatnosti sa izvorima jonizirajućeg zračenja koje provodi Agencija (član 1). Obavljanje djelatnosti, između ostalog, uključuje i prevoz, posjedovanje, korištenje i prekid korištenja, povlačenje iz upotrebe, skladištenje izvora jonizirajućeg zračenja (član 3). Agencija prema odredbama Pravilnika o notifikaciji i autorizaciji dodjeljuje licence za posjedovanje i korištenje izvora jonizirajućeg zračenja, prevoz radioaktivnih izvora, uvoz i izvoz radioaktivnih izvora, tehničke servise, nabavku i distribuciju izvora jonizirajućeg zračenja, proizvodnju izvora zračenja (član 15). Agencija prema odredbama ovog pravilnika izdaje dozvole za prevoz (član 20), uvoz/izvoz (član 21) i skladištenje radioaktivnih izvora (član 37).
- *Pravilnik o uslovima za promet i korištenje izvora jonizirajućeg zračenja („Službeni glasnik BiH”, broj 66/10).* Ovaj pravilnik propisuje uslove za promet i korištenje izvora jonizirajućeg zračenja (član 1) i uslove prestanka korištenja radioaktivnog izvora i nuklearnog materijala (član 17), kao i uklanjanja čvrstog i tečnog otpada iz područja rada na odjelima nuklearne medicine (član 59).
- *Pravilnik o inspeksijskom nadzoru u oblasti radijacijske i nuklearne sigurnosti („Službeni glasnik BiH”, broj 65/10).* Ovim pravilnikom se uređuju način i postupak vršenja inspeksijskog nadzora od strane Agencije (član 1).
- *Pravilnik o zaštiti od jonizirajućeg zračenja kod medicinske ekspozicije („Službeni glasnik BiH”, 13/11).* Ovim pravilnikom se propisuju osnovni principi zaštite lica od izloženosti jonizirajućem zračenju kod medicinske ekspozicije, odgovornosti i obaveze nosilaca autorizacije, kao i pravila, mjere i organizacija zaštite od zračenja u radiodijagnostici, nuklearnoj medicini i radioterapiji (član 1).
- *Pravilnik o zaštiti od zračenja kod profesionalne ekspozicije i ekspozicije stanovništva („Službeni glasnik BiH”, broj 102/11).* Ovaj pravilnik definiše principe zaštite od zračenja profesionalno izloženih lica i stanovništva u redovnim i radiološkim vanrednim događajima, kao i granice doza za profesionalno izložena lica. Primjenjuje se kod svih djelatnosti koje uključuju rizik od jonizirajućeg zračenja, uključujući proizvodnju, obradu, rukovanje, korištenje, posjedovanje, skladištenje i transport izvora zračenja.
- *Pravilnik o autorizaciji pravnih lica koja obavljaju zdravstvene preglede i načinu obavljanja zdravstvenih pregleda lica profesionalno izloženih jonizirajućem zračenju („Službeni glasnik BiH”, broj 25/12).* Ovim pravilnikom se propisuju uslovi koje zdravstvene ustanove moraju ispunjavati za obavljanje poslova zdravstvenih pregleda lica profesionalno izloženih jonizirajućem zračenju i lica na obuci, učenika i studenata; kriteriji za utvrđivanje zdravstvenog stanja i radne

sposobnosti profesionalno izloženih lica; postupak i rokovi za sve vrste zdravstvenog pregleda; način ocjene radne sposobnosti profesionalno izloženih lica; vođenje i čuvanje zdravstvene dokumentacije.

- *Pravilnik o kategorizaciji radijacijskih prijetnji („Službeni glasnik BiH”, broj 102/11)* propisuje kategorizaciju radijacijskih prijetnji u skladu sa međunarodnim standardima.
- *Pravilnik o kontroli zatvorenih radioaktivnih izvora visoke aktivnosti i izvora nepoznatog vlasnika („Službeni glasnik BiH”, broj 62/12)* propisuje obaveze pravnih lica koja posjeduju zatvorene radioaktivne izvore visoke aktivnosti, nivoa aktivnosti koji definišu izvore visoke aktivnosti, obaveze snabdjevača izvora visoke aktivnosti, postupanje sa izvorima nepoznatog vlasnika u slučaju njihove detekcije, obaveze nosilaca autorizacije u vezi sa izvorima nepoznatog vlasnika, obaveze pravnih lica koja se bave sakupljanjem metalnog otpada u vezi sa detekcijom izvora nepoznatog vlasnika, troškovi u vezi sa detekcijom izvora nepoznatog vlasnika i dr.
- *Pravilnik o načinu vođenja evidencija pravnih lica koja obavljaju djelatnost sa izvorima jonizirajućih zračenja („Službeni glasnik BiH”, broj 67/12)* propisuje dužnosti vođenja evidencija, vrste evidencija i način njihovog vođenja.
- *Pravilnik o sigurnosti transporta radioaktivnih materijala („Službeni glasnik BiH”, broj 96/12)* reguliše siguran transport radioaktivnih materijala koji se uvoze, izvoze ili prevoze na teritoriji Bosne i Hercegovine; mjere koje se preduzimaju za njihov siguran transport; granice aktivnosti radioaktivnih materijala i paketa prilikom transporta; način podjele, pakovanja i označavanja radioaktivnih materijala i paketa prilikom transporta, određivanja transportnog indeksa i kategorije paketa za transport; obaveze učesnika u transportu; način kontrole transporta, kontaminacije i paketa koji propuštaju, te obaveze tokom transporta i skladištenja u tranzitu, kao i druga značajna pitanja u vezi sa transportom radioaktivnih materijala.
- *Odluka o uslovima koje moraju ispunjavati pravna lica za obavljanje djelatnosti tehničkih servisa („Službeni glasnik BiH”, broj 13/11).* Ovom odlukom se propisuju minimalni uslovi koje moraju ispunjavati pravna lica za obavljanje poslova tehničkih servisa za zaštitu od zračenja, uključujući: poslove individualnog monitoringa lica profesionalno izloženih jonizirajućem zračenju, poslove radijacijskog monitoringa radnog mjesta i radijacijskog monitoringa okoliša, procjene radijacijske sigurnosti i projektovanja mjera zaštite od jonizirajućih zračenja i dr. (član 1).

Agencija će u okviru svoje nadležnosti utvrđene Zakonom donijeti propis o sigurnom upravljanju radioaktivnim otpadom, a trenutno je prema prethodno spomenutoj odluci Vijeća ministara BiH na snazi

Pravilnik o načinu sakupljanja, evidentiranja, obrađivanja, čuvanja, konačnog smještaja i ispuštanja radioaktivnih otpadnih materija u čovjekovu sredinu⁵.

4.1.4 Međunarodni sporazumi iz oblasti radijacijske i nuklearne sigurnosti koji se primjenjuju u BiH

4.1.4.1 Multilateralni sporazumi

BiH je pristupila sljedećim međunarodnim sporazumima i konvencijama:

- Statut Međunarodne Agencije za atomsku energiju („Službeni glasnik BiH – Međunarodni ugovori“, broj 4/13),
- Ugovor o neširenju nuklearnog oružja („Službeni list SFRJ“, broj 10/70),
- Konvencija o nuklearnoj sigurnosti („Službeni glasnik BiH – Međunarodni ugovori“, broj 3/10),
- Konvencija o ranom obavještanju u slučaju nuklearnog akcidenta („Službeni list SFRJ – Međunarodni ugovori“, broj 15/89),
- Konvencija o pomoći u slučaju nuklearne nesreće ili radiološke hitne situacije („Službeni list SFRJ – Međunarodni ugovori“, broj 4/91),
- Konvencija o fizičkoj zaštiti nuklearnog materijala („Službeni list SFRJ – Međunarodni ugovori“, broj 9/85),
- Amandmani na Konvenciju o fizičkoj zaštiti nuklearnog materijala („Službeni glasnik BiH – Međunarodni ugovori“, broj 3/10),
- Međunarodna konvencija o suzbijanju terorističkih bombaških napada („Službeni glasnik BiH – Međunarodni ugovori“, broj 7/03),
- Međunarodna konvencija o suzbijanju akata nuklearnog terorizma (UNTS – Vol. 2445, p. 89),
- Bečka konvencija o građanskoj odgovornosti za nuklearnu štetu („Službeni list SFRJ – Međunarodni ugovori“, broj 5/77),
- Protokol o izmjenama i dopunama Bečke konvencije o građanskoj odgovornosti za nuklearnu štetu („Službeni glasnik BiH – Međunarodni ugovori“, broj 16/12)

⁵ Pravilnik o načinu sakupljanja, evidentiranja, obrađivanja, čuvanja, konačnog smještaja i ispuštanja radioaktivnih otpadnih materija u čovjekovu sredinu („Službeni list SFRJ“, broj 40/86)

- Zajednička konvencija o sigurnosti zbrinjavanja istrošenog goriva i sigurnosti zbrinjavanja radioaktivnog otpada („Službeni glasnik BiH – Međunarodni ugovori“, broj 2/12).
- Konvencija o dostupnosti informacija, učešću javnosti u donošenju odluka i dostupnosti pravosuđa u okolišnim pitanjima (Arhuska konvencija) („Službeni glasnik BiH – Međunarodni ugovori“, broj 8/08).

4.1.4.2 Bilateralni sporazumi

- Sporazum sa Međunarodnom agencijom za atomsku energiju (IAEA) o primjeni zaštitnih mjera u vezi s Ugovorom o neširenju nuklearnog oružja („Službeni glasnik BiH – Međunarodni ugovori“, broj 3/13)
- Revidirani dopunski sporazum o pružanju tehničke pomoći od strane Međunarodne agencije za atomsku energiju Bosni i Hercegovini („Službeni glasnik BiH – Međunarodni ugovori“, broj 2/10)

4.1.4.3 Memorandumi o razumijevanju

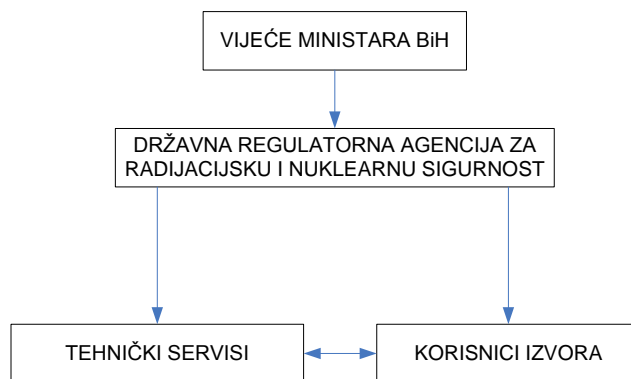
- Memorandum o razumijevanju između Državne regulatorne agencije za radijacijsku i nuklearnu sigurnost i Agencije za zaštitu životne sredine Crne Gore,
- Memorandum o razumijevanju između Državne regulatorne agencije za radijacijsku i nuklearnu sigurnost i Uprave Republike Slovenije za nuklearnu sigurnost.
- Memorandum o razumijevanju između Državne regulatorne agencije za radijacijsku i nuklearnu sigurnost i Direkcije za radijacijsku sigurnost Republike Makedonije.

4.1.5 Ostali relevantni akti

Bosna i Hercegovina je dala političku podršku Pravilu ponašanja kod sigurnosti i bezbjednosti radioaktivnih izvora i dodatnog Vodiča o uvozu i izvozu radioaktivnih izvora (Code of Conduct on the Safety and Security of Radioactive Sources, and supplementary Guidance on the Import and Export of Radioactive Sources).

4.2 Institucionalna struktura

Institucionalna struktura, predstavljena je na slici 1, uključuje Agenciju, tehničke servise i korisnike.



Slika 1 Institucionalna struktura radijacijske i nuklearne sigurnosti u BiH

4.2.1 Državna regulatorna agencija za radijacijsku i nuklearnu sigurnost (Agencija)

Zakonom je ustanovljena Agencija kao nezavisno regulatorno tijelo odgovorno direktno Vijeću ministara BiH. Agencija podnosi godišnji izvještaj o stanju radijacijske i nuklearne sigurnosti Parlamentarnoj skupštini BiH. Agencija na osnovu Zakona vrši funkciju regulatornog tijela u BiH s ciljem uspostavljanja i održavanja regulatornog programa za izvore zračenja, kompatibilnog sa relevantnim međunarodnim standardima. Agencija je regulatorno tijelo koje priprema i izdaje propise i druge akte koji sačinjavaju okvir za regulatorno djelovanje Agencije, definiše odgovarajuće kriterije za primjenu procedura autorizacije, inspekcije i sl. Agencija, dakle, ima regulatornu i kontrolnu ulogu. Nadležnosti Agencije su da:

- definiše politiku u oblasti radijacijske i nuklearne sigurnosti, načela sigurnosti i odgovarajuće kriterije kao bazu za svoje regulatorne akcije;
- priprema i donosi propise i uputstva na kojima se zasnivaju njene regulatorne akcije;
- definiše ekspozicije zračenju koje se isključuju iz okvira propisa na osnovu toga što ne podliježu regulatornoj kontroli;
- ustanovljava i implementira postupke za notifikaciju, autorizaciju, inspekciju i prisilno provođenje regulatornih zahtjeva;
- zahtijeva da svaki operator provodi procjenu sigurnosti;
- ulazi u svako doba u prostor ili objekat radi obavljanja državne inspekcije sigurnosti izvora zračenja;
- izdaje, dopunjava, suspenduje ili oduzima i postavlja uslove autorizacije za uvoz, izvoz, proizvodnju, nabavku, prijem, posjedovanje, skladištenje, korištenje, provoz, transport,

održavanje, reciklažu i konačno odlaganje, kao i svaku drugu aktivnost u vezi sa izvorima jonizirajućeg zračenja;

- izdaje, dopunjava, suspenduje ili oduzima odobrenje tehničkim servisima za zaštitu od zračenja;
- utvrđuje isključenja i izuzeća u vezi sa posjedovanjem i korištenjem izvora zračenja i o tome izdaje odgovarajući dokument;
- preduzima odgovarajuće mjere u slučaju radijacijskog vanrednog događaja i nuklearnog udesa;
- uspostavlja i održava Državni registar izvora jonizirajućeg zračenja i lica izloženih jonizirajućem zračenju, kao i izdatih dozvola;
- saraduje s drugim organima uprave i drugim institucijama u odnosu na sadržaj rada Agencije;
- ustanovljava odgovarajuće metode širenja javnih informacija o pitanjima jonizirajućeg zračenja;
- utvrđuje prijedlog iznosa taksi za izdavanje autorizacije, odnosno odobrenja, te se stara o naplati takse;
- saraduje s drugim državama, Međunarodnom agencijom za atomsku energiju (IAEA) i drugim relevantnim međunarodnim organizacijama;
- bude državni partner Međunarodnoj agenciji za atomsku energiju;
- zastupa Bosnu i Hercegovinu na međunarodnom nivou u pitanjima iz područja radijacijske i nuklearne sigurnosti;
- preduzima potrebne mjere za bezbjednost radioaktivnih i nuklearnih materijala, u saradnji sa relevantnim državnim agencijama, i da traži od drugih nadležnih organa da vrše praćenje unutar države i na potrebnim kontrolnim mjestima u svrhu otkrivanja izvora koji nisu pod regulatornom kontrolom;
- bude spremna pomoći u hitnim situacijama i reagovati u skladu s državnim akcionim planom u hitnim situacijama;
- utvrđuje zvanične aranžmane s drugim relevantnim agencijama uključenim u regulatorni proces;
- daje mišljenja i preporuke za pristupanje međunarodnim konvencijama, kao i preporuke za usvajanje drugih međunarodnih dokumenata u oblasti radijacijske i nuklearne sigurnosti;
- provodi obaveze koje je Bosna i Hercegovina preuzela prema međunarodnim konvencijama i bilateralnim sporazumima, a odnose se na radijacijsku i nuklearnu sigurnost i primjenu mjera zaštite u svrhu neširenja nuklearnog oružja.

4.2.2 Tehnički servisi

Agencija je donijela Odluku za obavljanje djelatnosti tehničkih servisa kojom se definišu uslovi koje moraju ispunjavati pravna lica za obavljanje navedene djelatnosti. Odlukom o obavljanju djelatnosti tehničkih servisa nije definisano izdavanje licenci za tehničke servise koji se namjeravaju baviti upravljanjem radioaktivnim otpadom. Posebnim propisom bit će regulisano upravljanje radioaktivnim otpadom, i tim propisom će biti određeno na koji način će se izdavati licence tehničkim servisima za upravljanje radioaktivnim otpadom, te će biti propisani minimalni uslovi koje pravna lica moraju ispunjavati kako bi zadovoljila odgovarajuće norme i kriterije za obavljanje navedenih aktivnosti. Agencija, prema Zakonu (član 17) ima izričito ovlaštenje za donošenje propisa o sigurnom upravljanju radioaktivnim otpadom.

Trenutno samo Zavod za javno zdravstvo FBiH (u daljnjem tekstu: Zavod) posjeduje ljudske i tehničke kapacitete za obavljanje poslova upravljanja radioaktivnim otpadom na teritoriji Bosne i Hercegovine. Obavljanje navedenih poslova obuhvata prikupljanje istrošenih/iskorištenih zatvorenih izvora zračenja, pretežno radioaktivnih gromobrana, i u manjoj mjeri istrošenih/iskorištenih zatvorenih izvora iz industrijskih organizacija i zdravstvenih ustanova, kao i izvora nepoznatog vlasnika.

4.2.2.1 Zavod za javno zdravstvo FBiH (Zavod)

Zavod je osnovan Zakonom o zdravstvenoj zaštiti⁶ iz 1997. godine. Djelatnost iz oblasti zaštite od zračenja obavlja na osnovu Rješenja Federalnog ministarstva zdravstva⁷ kojim se Zavodu povjerava obavljanje stručnih poslova iz oblasti zaštite od zračenja.

Zavod je od Agencije dobio licencu za obavljanje djelatnosti tehničkog servisa za zaštitu od zračenja⁸ za: individualni monitoring lica profesionalno izloženih jonizirajućem zračenju, radijacijski monitoring radnog mjesta, radijacijski monitoring okoliša, kontrolu kvaliteta izvora jonizirajućeg zračenja u oblasti dijagnostičke radiologije, procjenu sigurnosti izvora jonizirajućeg zračenja, ispitivanje koncentracije radona i radonovih potomaka i konsultacije iz oblasti radijacijske i nuklearne sigurnosti.

Djelatnost Zavoda na osnovu novog Zakona o zdravstvenoj zaštiti⁹ iz 2010. godine uključuje, između ostalog, i da:

- prati i ocjenjuje zdravstveno stanje zaposlenih na izvorima jonizirajućeg zračenja, prati i ocjenjuje radiološku ispravnost vode, namirnica i građevinskog materijala, te vrši monitoring radioaktivnosti biosfere;
- obavlja poslove radiološko-hemijsko-biološke zaštite u slučaju akcidenta;

⁶ Zakon o zdravstvenoj zaštiti („Službene novine FBiH”, broj 29/97)

⁷ Rješenje Federalnog ministarstva zdravstva br. 01-37-7245/01 od 29.11.2001.

⁸ Licenca Zavodu za javno zdravstvo FBiH za obavljanje djelatnosti tehničkog servisa za zaštitu od zračenja (br. 4-271-101/11 od 09.09.2011.)

⁹ Zakon o zdravstvenoj zaštiti („Službene novine FBiH”, broj 46/10)

- vrši kontrolu, demontažu i skladištenje zatvorenih izvora zračenja.

Zavod u okviru svoje unutrašnje strukture ima Centar za zaštitu od zračenja sa Odjelom za kontrolu ekspozicije stanovništva i Odjelom za kontrolu profesionalne ekspozicije u kojima se vrši:

- individualni monitoring lica profesionalno izloženih jonizirajućem zračenju;
- kontrola radnog mjesta;
- kontrola medicinske ekspozicije;
- monitoring radioaktivnosti okoliša (vazduh, tlo, voda, hrana, predmeti opće upotrebe i dr.);
- praćenje radioaktivnosti u vazduhu u cilju rane detekcije radioaktivne kontaminacije;
- demontaža, prevoz i skladištenje istrošenih/iskorištenih zatvorenih izvora zračenja.

Zavod je trenutno jedina ustanova u BiH koja se bavi demontažom i zbrinjavanjem istrošenih/iskorištenih zatvorenih izvora zračenja u BiH.

4.2.2.2 Javna zdravstvena ustanova – Institut za javno zdravstvo RS (Institut)

Institut je visoko specijalizovana zdravstvena ustanova čiji je obim rada i djelatnosti propisan Zakonom o zdravstvenoj zaštiti¹⁰ i Zakonom o naučno-istraživačkoj djelatnosti¹¹. Svoju djelatnost Institut obavlja preko svojih šest jedinica koje se nalaze u Banja Luci, Doboju, Trebinju, Istočnom Sarajevu, Foči i Zvorniku.

Zakonom nije propisana djelatnost upravljanja radioaktivnim otpadom ovom Institutu. Do 2009. godine poslove upravljanja radioaktivnim otpadom u Republici Srpskoj obavljao je MDU Čajavec prema rješenju Ministarstva zdravlja i socijalne zaštite Republike Srpske. Od 2009. godine te poslove ne obavlja nijedna institucija iz RS.

Institut je osnovan Odlukom Vlade Republike Srpske, te se nalazi pod direktnom ingerencijom Ministarstva zdravlja i socijalne zaštite Republike Srpske.

Institut je od Agencije dobio licencu za obavljanje djelatnosti tehničkog servisa za zaštitu od zračenja za: individualni monitoring lica profesionalno izloženih jonizirajućem zračenju, radijacijski monitoring radnog mjesta, radijacijski monitoring okoliša, kontrolu kvaliteta izvora jonizirajućeg zračenja u oblasti dijagnostičke radiologije, kontrolu aktivnosti radionuklida u uzorcima biološkog materijala, procjenu radijacijske sigurnosti i projektovanje mjera zaštite od zračenja, kontrolu sigurnosti izvora jonizirajućeg zračenja i konsultacije iz oblasti radijacijske i nuklearne sigurnosti.

¹⁰ Zakon o zdravstvenoj zaštiti („Službeni glasnik RS”, broj 106/09)

¹¹ Zakon o naučno-istraživačkoj djelatnosti („Službeni glasnik RS”, br. 112/07 i 13/10)

U okviru Instituta Centar za zaštitu od zračenja obavlja sljedeće poslove:

- vrši ocjenu prisustva radionuklida u zemlji, vazduhu, vodi, životnim namirnicama, predmetima opće upotrebe i građevinskom materijalu;
- vrši praćenje radioaktivnosti u vazduhu u cilju rane detekcije radioaktivne kontaminacije;
- vrši kontrolu i dozimetriju zračenja;
- obavlja poslove izrade elaborata o procjeni nivoa jonizirajućih zračenja.

4.2.2.3 *Prevoznici radioaktivnih materija*

Radioaktivne materije u prevozu se klasificiraju kao opasne materije klase 7. Prema Zakonu, Agencija izdaje licencu za pravna lica za obavljanje poslova prevoza radioaktivnih materijala i odobrenja za prevoz radioaktivnih materijala.

U dosadašnjoj praksi radioaktivni materijali u BiH su dopremani:

- vazdušnim saobraćajem (avionom), nakon čega su cestovnim saobraćajem prevoženi do korisnika;
- cestovnim saobraćajem direktno do korisnika.

Istrošeni radioaktivni izvori su prevoženi cestovnim saobraćajem do privremenih skladišta radioaktivnog materijala.

Registrovani korisnici za prevoz radioaktivnih materijala cestovnim saobraćajem moraju biti licencirani prema Pravilniku o notifikaciji i autorizaciji djelatnosti i posjedovati ADR certifikat za vozilo kojim se prevozi radioaktivni materijal, kao i ADR certifikat, izdat od nadležnih organa, za posadu koja prevozi radioaktivni materijal.

Agencija je izdala devet licenci za prevoz radioaktivnih materijala.

4.3 *Korisnici radioaktivnih izvora u BiH*

Korisnici radioaktivnih izvora u BiH su zdravstvene ustanove, industrija, tehnički servisi i naučno-istraživačke ustanove.

Generalno, izvori jonizirajućeg zračenja se dijele na radioaktivne i uređaje koji proizvode jonizirajuća zračenja. Radioaktivni izvori su izvori zračenja koji sadrže radionuklide koji emituju jonizirajuće zračenje. Dije se na zatvorene i otvorene izvore zračenja. Uređaji koji proizvode jonizirajuća zračenja ne sadrže radioaktivni materijal već određenim fizičkim procesom generišu jonizirajuće zračenje, npr. fluks elektrona prilikom udara u anodu generiše x-zrake.

U BiH postoje četiri klinička centra koji koriste zatvorene i otvorene izvore jonizirajućeg zračenja, a još dvije zdravstvene ustanove koriste otvorene izvore zračenja na odjelima nuklearne medicine.

Industrijska preduzeća koja koriste izvore zračenja možemo podijeliti u dvije skupine: ona koje koriste radioaktivne izvore u industrijskoj radiografiji i ona koje koriste fiksne i prenosne industrijske mjerače. U BiH postoji 20 preduzeća koja se bave industrijskom radiografijom, od čega 11 u RS i 9 u FBiH. Industrijski fiksni i prenosni mjerači se koriste u 18 preduzeća, od čega 9 u RS, a 9 u FBiH.

U tabeli 1 je prikazan sumarni pregled korisnika izvora zračenja prema djelatnosti i tipu korištenja izvora jonizirajućeg zračenja.

Tabela 1 Sumarni pregled institucija/organizacija koje koriste izvore jonizirajućeg zračenja

Institucije/organizacije korisnici izvora	Tip korištenja	Izvor zračenja/ Radionuklid koji se koristi	Kategorija izvora ^a / radiotoksičnost ^b
Zdravstvene ustanove			
Klinički centri i bolnice	Teleterapija	Co-60	1
	Brahiterapija	Ir-192 Cs-137	2-4
	Radioterapija, nuklearna medicina	I-131	Klasa B. Visoka
	Radiodijagnostika Nuklearna medicina	I-131, I-125, I-123, P-32, Sm-153, Tl-201, Ga-67, Tc-99m	Klasa C. Srednja Klasa D. Niska
Industrija			
Javna i privatna preduzeća	Industrijska radiografija	Ir-192, Se-75	2
	Fiksni i prenosni industrijski mjerači	Co-60, Cs-137, Am-241, Kr-85, Sr-90, Am- 241/Be, Pu-239/Be, Cf- 252	3-5
Tehnički servisi/naučno-istraživačke ustanove			
Zavod, univerziteti i instituti	Etaloni za kalibraciju instrumenata	Čvrsti standardi i rastvori standarda koje sadrže radionuklide	N/A
Ostalo			
Industrijski objekti, stambene zgrade	Gromobranska zaštita	Eu-152/154, Co-60	4 ^c
Industrijski objekti, zgrade	Detektori dima	Am-241	5

^a - Kategorizacija zatvorenih izvora zračenja prema Pravilniku o notifikaciji i autorizaciji

^b - Radiotoksičnost otvorenih izvora zračenja prema Pravilniku o uslovima za promet i korištenje

^c - Kategorizacija prema početnoj aktivnosti ($A \approx 14.8$ GBq za Eu-152/154 i $A \approx 7.4$ GBq za Co-60)

4.4 Spisak radioaktivnih izvora koji se koriste u BiH

Pregled izvora zračenja je zasnovan na podacima iz Državnog registra izvora zračenja kojeg je uspostavila Agencija. Sumarni pregled radioaktivnih izvora koji se koriste je prikazan u tabelama 1, 2, 3 i 4.

4.4.1 Zatvoreni izvori zračenja

Tabela 2 Pregled zatvorenih izvora zračenja koji se koriste u BiH prema kategoriji i tipu korištenja

Kategorija	Aplikacija	Radionuklid(i)	Količina
1	Teleterapija	Co-60	2
	Ukupno		2
2	Industrijska radiografija	Ir-192, Se-75	12
	Ukupno		12
3	Brahiterapija (HDR)	Ir-192	3
	Ukupno		3
4	Fiksni i prenosni industrijski mjerači	Am-241, Co-60, Cs-137, Am-241/Be, Pu-239/Be	35
	Brahiterapija (LDR)	Cs-137	1
	Ukupno		36
5	Fiksni i prenosni industrijski mjerači	Kr-85, Sr-90, Tl-204, Co-60, Cs-137, Am-241, Cs-135	12
	Detektori dima	Am-241	≈30000
	Ostalo	Fe-55, Cd-109, Ni-63, Cs-135, Pm-147	5
	Ukupno		17

Pored navedenog, postoji i određen broj radioaktivnih gromobrana instaliranih do 1990. godine koji sadrže radioaktivni materijal. Gromobrani koji sadrže radioaktivni materijal spadaju u klasu gromobrana sa pojačanim dejstvom (eng. early streamer emissions), kod kojih je radioaktivni materijal postavljen na vrhu instalacije i služi da efektom jonizacije okolnog vazduha pokrene uzlazno pražnjenje zbog podizanja provodnosti lokalnog vazduha. Iako njihova efikasnost nikad nije potvrđena od strane naučne zajednice, gromobrani sa radioaktivnim materijalom su proizvođeni i distribuirani u mnogim državama. Porijeklo radioaktivnih gromobrana u BiH je Institut za nuklearne nauke Vinča, Beograd, koji su potom distribuirani i instalirani od strane više preduzeća. Radionuklidi korišteni u gromobranskim instalacijama su najčešće Eu-152/154, početne aktivnosti približno 14.8 GBq i znatno manje Co-60, početne aktivnosti 7.4 GBq. Konstrukcija radioaktivnih gromobrana uključuje četiri dizajna, od kojih tri sadrže Eu-152/154 u obliku kapsule, dok je Co-60 u obliku prstena. Radioaktivni materijal se postavljao na vrh standardizovanog metalnog nosača visine 6 m ili na vrhu stubova visine 17, 20,5 i 25 m. Instalacija uključuje 16 kg olova postavljenog na pogodan način oko radioaktivnog materijala s ciljem zaštite ispod gromobrana od jonizirajućeg zračenja. Ugradnja novih radioaktivnih gromobrana na teritoriji BiH je zabranjena odredbama Pravilnika o notifikaciji i autorizaciji.

Tabela 3 Pregled radioaktivnih gromobrana u BiH

Radionuklid	Koristi se
Eu-152/154	296
Co-60	53
Ukupno	349

Postojeći gromobrani na objektima više ne obavljaju svoju prvobitnu funkciju pošto je prošlo nekoliko vremena poluraspada ugrađenih radionuklida niti pružaju efikasnu zaštitu od atmosferskog pražnjenja. Ovi gromobrani sa ugrađenim radionuklidima mogu predstavljati sigurnosni i bezbjednosni problem u slučaju gubitka kontrole nad njima.

Određen broj gromobrana je izgubljen, najvećim dijelom usljed ratnih dejstava i razaranja objekata.

4.4.2 Otvoreni izvori zračenja

Otvoreni izvori zračenja se koriste u zdravstvenim ustanovama – odjelima nuklearne medicine za terapijske i dijagnostičke svrhe. Tehnički servisi i naučno-istraživačke ustanove koriste rastvore standarda za kalibraciju instrumenata za mjerenje aktivnosti.

Tabela 4 Pregled otvorenih izvora zračenja koji se koriste u BiH prema tipu korištenja i potrošnji

Aplikacija	Radionuklid	Tipična količina koja se koristi (GBq/polugodišnje)	Radiotoksičnost ^a
Radioterapija	I-131	5846	Klasa B. Visoka
Radiodijagnostika	I-125 ^b	0,1 MBq/kitu	Klasa B. Visoka
	Tc-99m	7323	Klasa D. Niska
	Tl-201	29,6	Klasa C. Srednja
	Ga-67	7,9	Klasa C. Srednja
	I-123	8,8	Klasa C. Srednja
	Sm-153	45	Klasa C. Srednja
	P-32	0,4	Klasa C. Srednja
Kalibracija	U-232	1 Bq	N/A
Kalibracija	Am-241	1 Bq	N/A
Kalibracija instrumenata	Sr-90	20 Bq	N/A

^a - prema Pravilniku o uslovima za promet i korištenje izvora

^b - *in vitro* dijagnostika

Dva klinička centra u Bosni i Hercegovini planiraju uvođenje PET/CT dijagnostike, što će rezultirati uvozom određene količine veoma kratkoživećih radionuklida na dnevnoj osnovi, što će zahtijevati posvećivanje veće pažnje sa aspekta zaštite od jonizirajućeg zračenja.

4.5 Pregled skladišta radioaktivnog otpada

4.5.1 Karakterizacija otpada

Radioaktivni otpad je prema Zakonu materijal koji, u bilo kojem fizičkom obliku, preostane od djelatnosti ili intervencija i za koji nije predviđena više nikakva upotreba, a koji: (i) sadrži ili je kontaminiran radioaktivnim supstancama i ima aktivnost ili koncentraciju aktivnosti višu od nivoa za oslobađanje od regulatornih zahtjeva, i (ii) izlaganje koje nije isključeno iz regulatorne kontrole.

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

Sumarni pregled uskladištenih zatvorenih izvora zračenja je prikazan u tabelama 5 i 6.

Tabela 5 Pregled uskladištenih zatvorenih izvora zračenja u BiH prema kategoriji i tipu korištenja

IAEA kategorija	Aplikacija	Privremeno skladište kod korisnika	Privremena centralna skladišta
1	Ukupno	0	0
2	Kalibracija		
	Ukupno	0	4
3	Kalibracija		4
	Fiksni i prenosni industrijski mjerači	1	
	Ukupno	1	4
4	Fiksni i prenosni industrijski mjerači	117	40
	Brahiterapija (LDR)		6
	Kalibracija		7
	Ukupno	117	53
5	Fiksni i prenosni industrijski mjerači	19	8
	Kalibracija		10
	Ostalo-Kalibracija		1028
	Ostalo-Detektor dima		2847
	Ukupno	19	3893

Tabela 6 Pregled uskladištenih radioaktivnih izvora iz gromobrana u BiH

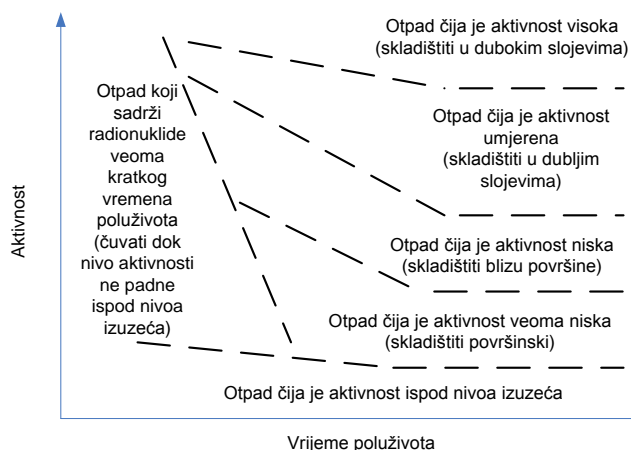
Radionuklid	Demontirano i uskladišteno
Eu-152/154	133
Co-60	15
Ukupno	148

Agencija će u okviru svoje nadležnosti utvrđene Zakonom donijeti propis o sigurnom upravljanju radioaktivnim otpadom. Osnova upravljanja radioaktivnim otpadom je karakterizacija radioaktivnog otpada, što se postiže klasifikacijom, odnosno kategorizacijom radioaktivnog otpada. Generalno, obje metode imaju za cilj definisati bitna svojstva radioaktivnog otpada u cilju što sigurnijeg i efikasnijeg tretmana otpada. Kategorizacija, koja je sveobuhvatnija, uključuje aktivnost i vrijeme poluživota radionuklida sadržanih u otpadu, ali i porijeklo, fizičko stanje, tip radioaktivnog otpada, kao i da li je kondicioniran (International Atomic Energy Agency, 2007). Klasifikacija radioaktivnog otpada se zasniva na aktivnosti i vremenu poluživota radionuklida sadržanih u otpadu (slika 2) (International Atomic Energy Agency, 2009). Prema aktivnosti, radioaktivni otpad se dijeli na izuzeti otpad, veoma nisko aktivni otpad, nisko aktivni otpad, srednje aktivni otpad i visoko aktivni otpad. Izuzeti otpad sadrži aktivnost ispod nivoa izuzeća, definisanog Pravilnikom o uslovima za promet i korištenje izvora jonizirajućeg zračenja, te se tretira kao neradioaktivni otpad. Prema vremenu poluživota, radioaktivni otpad se dijeli na otpad koji sadrži veoma kratkoživeće radionuklide (vrijeme poluživota manje od 100 dana), kratkoživeće radionuklide (vrijeme poluživota do 30 godina) i dugoživeće radionuklide (vrijeme poluživota duže od 30 godina).

Klasifikacija radioaktivnog otpada generisanog na odjelima nuklearne medicine zasniva se na Pravilniku o načinu sakupljanja, evidentiranja, obrađivanja, čuvanja, konačnog smještaja i ispuštanja radioaktivnih otpadnih materija u čovjekovu sredinu¹². Prema navedenom pravilniku, čvrsti otpad čine otpadne materije sa beta/gama emiterima (nezatno alfa) koje sadrže plastiku, vatu, krpe, metal, staklo i dr., koji su se koristili u medicini, a tečni otpad podrazumijeva otpadne materije u tečnom stanju koje sadrže radionuklide u količinama većim od izvedenih koncentracija za vodu za piće za grupe pojedinaca iz stanovništva, kako je definisano u Pravilniku o maksimalnim granicama radioaktivne kontaminacije čovjekove sredine i o obavljanju dekontaminacije¹³.

¹² Pravilnik o načinu sakupljanja, evidentiranja, obrađivanja, čuvanja, konačnog smještaja i ispuštanja radioaktivnih otpadnih materija u čovjekovu sredinu („Službeni list SFRJ”, broj 40/86)

¹³ Pravilnik o maksimalnim granicama radioaktivne kontaminacije čovjekove sredine i o obavljanju dekontaminacije („Službeni list SFRJ”, broj 8/87)



Slika 2 Shema klasifikacije radioaktivnog otpada prema IAEA (2009)

4.5.2 Privremena centralna skladišta istrošenih radioaktivnih izvora/radioaktivnog otpada (PCS)

U BiH postoje privremena skladišta radioaktivnog materijala. Pored centralizovanih privremenih skladišta u FBiH i RS, postoji i određeni broj privremenih skladišta u preduzećima koja koriste ili su koristila radioaktivne izvore za svoje redovne radne aktivnosti. Privremena skladišta služe za skladištenje radioaktivnih izvora koji se prestanu koristiti ili za izvore nepoznatog vlasnika u cilju poboljšanja sigurnosti i bezbjednosti, te smanjenja rizika od neovlaštene upotrebe, uključujući i zlonamjerno korištenje radioaktivnog materijala.

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

4.5.2.1 Privremeno skladište (PS-1)

U PS-1 poslove upravljanja radioaktivnim otpadom obavlja Zavod.

Privremeno skladište 1 je namjenski odabrano u okviru IAEA projekta tehničke saradnje „Upravljanje zatvorenim izvorima zračenja u područjima koja su bila pod utjecajem ratnih dejstava“ (IAEA Technical Co-operation Project, BOH/4/002) za skladištenje istrošenih izvora zračenja, prije svega demontiranih radioaktivnih gromobrana.

Prvobitna namjena skladišta je bila skladištenje radioaktivnih izvora do 500 komada aktivnosti do 14,8 GBq na relativno dug period (50 god.) ili do donošenja odluke nadležnih organa o načinu upravljanja radioaktivnim otpadom (Tzyplenkov, 2004). Narasle potrebe, te detekcija jakih izvora koji nisu u upotrebi uslovlili su prijem i skladištenje izvora zračenja iz industrije i vojne upotrebe.

Kapacitet skladišta omogućava skladištenje do 10 buradi od 200 L sa kondicioniranim otpadom ili izvora u originalnim zaštitnim kontejnerima sličnih dimenzija. Skladište je ograđeno, pristup je ograničen, postoji cjelodnevni nadzor policije i pristup neovlaštenim licima je onemogućen.

U izvještaju ekspertske misije IAEA koja je boravila u Bosni i Hercegovini od 5. do 9. novembra 2012. godine navedena je preporuka ove misije Bosni i Hercegovini da postojeće privremeno centralno skladište 1 nije pogodno za dugotrajnu upotrebu.

4.5.2.2 Privremeno skladište 2 (PS-2)

PS-2 se nalazi u prostoru bivše laboratorije za kalibraciju radijacijskih monitora i dozimetara. Postoje aktivnosti za ponovno aktiviranje kalibracijske laboratorije za jonizirajuće zračenje u okviru IPA programa (Instrument for pre-accession assistance – Instrument pretpristupne pomoći) za BiH, što je jedan od razloga za izmještanje radioaktivnih materijala iz ovog skladišta. Izvori se nalaze u svojim originalnim zaštitnim kontejnerima osim radioaktivnih gromobrana koji su grupisani i odloženi u kontejner. Državni inspektori za radijacijsku i nuklearnu sigurnost utvrdili su na licu mjesta da ovo skladište više ne zadovoljava zahtjeve sigurnosti i bezbjednosti, te je zabranjeno daljnje skladištenje izvora u ovom objektu i potrebno je hitno premještanje uskladištenog materijala u novo centralno skladište.

4.5.3 Privremena skladišta istrošenih radioaktivnih izvora/radioaktivnog otpada kod korisnika

Na teritoriji BiH postoje i privremena skladišta u pojedinim preduzećima koja koriste ili su koristila radioaktivne izvore. U pravilu, radi se o izolovanim prostorijama koje se ne koriste i u kojima su uskladišteni iskorišteni izvori zračenja u originalnim kontejnerima, dok se ne prevezu do centralnog skladišta. Skladišta su zaključana i neovlašten pristup nije moguć, a u većini objekata postoji i služba za fizičko osiguranje prostora organizacije, odnosno postrojenja u cjelini. Ipak, fizička sigurnost objekata nije na zadovoljavajućem nivou, s obzirom da su uskladišteni izvori visokih kategorija rizika. Usto, u pravilu, privremena skladišta ne posjeduju sistem za monitoring jonizirajućeg zračenja. Svi izvori iz ovih skladišta predstavljaju potencijalni rizik po stanovništvo i okoliš budući da se ne koriste za prvobitnu namjenu, te je neophodno njihovo premještanje u novo centralno skladište.

4.5.4 Skladišta radioaktivnog otpada na odjelima nuklearne medicine

Privremena skladišta postoje u okviru odjela nuklearne medicine u šest medicinskih ustanova. Pravilnik o uslovima za promet i korištenje izvora propisuje uslove za korištenje otvorenih izvora zračenja na odjelima nuklearne medicine. Odredbe tog pravilnika definišu da se uklanja radioaktivni otpad iz radnog prostora.

Na odjelima nuklearne medicine vrši se rukovanje i skladištenje čvrstog i tečnog radioaktivnog otpada koji sadrži veoma kratkoživeće radionuklide, i to: fosfor (P-32), galij (Ga-67), tehnećij (Tc-99m), jod (I-123, I-125, I-131), talij (Tl-201), samarij (Sm-153). Čvrsti otpad se sastoji iz upotrijebljenih igli, rukavica, bočica, tufera i sl., kao i iskorištenih generatora (Mo-99/Tc-99m), a tečni uključuje izlučevine pacijenata tretiranih radiofarmaceutikom. U privremenim skladištima medicinskih ustanova koje imaju odjele

nuklearne medicine skladišti se svakodnevno nova količina čvrstog otpada, vodeći računa o datumu prijema, te periodično, na osnovu procjene, nakon smanjenja aktivnosti ispod nivoa izuzeća prema Pravilniku o uslovima za promet i korištenje izvora, uskladišteni otpad se iznosi iz skladišta i odlaže sa ostalim komunalnim otpadom. Tečni otpad se ispušta u kanalizacijski sistem nakon procjene da je preostala aktivnost ispod nivoa izuzeća.

4.6 Zaključak

Neophodno je bez odlaganja provesti aktivnosti na određivanju lokacije novog centralnog skladišta radioaktivnog otpada nastalog na teritoriji BiH, pošto je trenutna situacija u oblasti upravljanja radioaktivnim otpadom u BiH nezadovoljavajuća.

Nakon određivanja lokacije potrebno je osigurati sredstva u budžetu institucija BiH za izgradnju novog ili rekonstrukciju već eventualno postojećeg objekta na toj lokaciji, pogodnog za skladištenje radioaktivnog otpada.

Nova lokacija i objekt za skladištenje radioaktivnog otpada moraju ispunjavati međunarodne standarde koji se odnose na tu oblast.

B. STRATEŠKE MJERE ZA UPRAVLJANJE RADIOAKTIVNIM OTPADOM U BiH

1. Strategija upravljanja radioaktivnim otpadom

1.1 Svrha

Strategijom se definiše opći pristup načinu ostvarivanja sigurnog upravljanja radioaktivnim otpadom, kao i uloga i odgovornosti nadležnih institucija i organizacija koje se bave upravljanjem radioaktivnim otpadom u BiH.

Strategija je usklađena sa Politikom o sigurnosti izvora jonizirajućeg zračenja u BiH i općim principima sigurnog upravljanja radioaktivnim otpadom u skladu sa standardima Međunarodne agencije za atomsku energiju.

Revizija strategije će se raditi najmanje svakih pet godina.

1.2 Upravljanje radioaktivnim otpadom

U BiH se obavljaju djelatnosti koje generišu radioaktivni otpad, iz čega proizlazi potreba za njegovim sigurnim upravljanjem u cilju zaštite zdravlja ljudi i okoliša od rizika izlaganja jonizirajućem zračenju.

U skladu sa Zajedničkom konvencijom o sigurnosti upravljanja istrošenim gorivom i sigurnosti upravljanja radioaktivnim otpadom, svaka ugovorna strana mora preduzeti zakonodavne, regulatorne i administrativne mjere da bi osigurala raspoloživost kvalifikovanog osoblja, odgovarajućih finansijskih sredstava i infrastrukture u vezi sa upravljanjem radioaktivnim otpadom, zbog provođenja obaveza prema ovoj konvenciji.

Dakle, Bosna i Hercegovina mora imati svu potrebnu infrastrukturu za sigurno upravljanje radioaktivnim otpadom nastalim na teritoriji BiH.

U Bosni i Hercegovini će biti implementiran centralizovani pristup upravljanja radioaktivnim otpadom, što podrazumijeva skladištenje radioaktivnog otpada u jednom skladištu za teritoriju BiH.

Agencija će formirati komisije koje će vršiti sljedeće aktivnosti:

- Izrada nacрта propisa o upravljanju radioaktivnim otpadom;
- Određivanje prijedloga potencijalnih lokacija centralnog skladišta radioaktivnog otpada uz konsultovanje važećih propisa i nadležnih organa na teritoriji BiH;
- Predlaganje tipa i dizajna skladišta za radioaktivni otpad u BiH, uključujući i bezbjednost objekta.

Skladište će morati zadovoljiti standarde sigurnosti i bezbjednosti prema propisima o upravljanju radioaktivnim otpadom koje donosi Agencija, kao i relevantnim međunarodnim standardima koji se

odnose na zaštitu zaposlenih, stanovništva i okoliša tokom radnog vijeka skladišta i nakon dekomisioniranja.

Vlasnik centralnog skladišta će biti država Bosna i Hercegovina, a posebnim aktom Vijeća ministara, na prijedlog Agencije, skladište će biti dato na korištenje autorizovanom tehničkom servisu za upravljanje radioaktivnim otpadom koji će biti operator centralnog skladišta i obavljati poslove upravljanja radioaktivnim otpadom.

S obzirom na činjenicu da se radi o djelatnosti od izuzetnog društvenog interesa, postoji mogućnost da neće biti zainteresovanih pravnih lica za obavljanje poslova upravljanja radioaktivnim otpadom u centralnom skladištu, što može biti usljed nedostatka adekvatnih ljudskih resursa, tehnoloških kapaciteta i ekonomske isplativosti. U tom slučaju, Agencija će u okviru svoje organizacione strukture formirati novi sektor za upravljanje radioaktivnim otpadom nastalim na teritoriji BiH, a koji će biti efektivno nezavisan u svom radu prema postojećem Sektoru za autorizaciju i Inspektoratu, koji djeluju u okviru Agencije.

1.3 Regulatorna kontrola

Agencija u skladu sa Zakonom vrši regulatornu kontrolu radijacijske i nuklearne sigurnosti, uključujući sigurno upravljanje radioaktivnim otpadom. U skladu s tim, Agencija će donijeti propise kojima će se ustanoviti regulatorni okvir za sigurno upravljanje radioaktivnim otpadom, sa uslovima i načinima zbrinjavanja radioaktivnog otpada. Propisi će sadržavati princip primarne odgovornosti, uslove za oslobađanje od regulatorne kontrole, zahtjeve za minimalno nastajanje radioaktivnog otpada, kriterije klasifikacije i kategorizacije radioaktivnog otpada, kriterije kontrole ispuštanja otpadnih materija u okoliš, načine zbrinjavanja istrošenih i iskorištenih zatvorenih izvora zračenja, radioaktivnog otpada nastalog na odjelima nuklearne medicine, historijskog otpada naslijeđenog iz prethodnog perioda, NORM otpada, izvora nepoznatog vlasnika i radioaktivnog otpada nastalog iz vanrednih događaja, te trajno odlaganje, uvoz i izvoz radioaktivnog otpada, kao i pristup javnosti informacijama.

Propisima će biti uspostavljena autorizacija djelatnosti upravljanja radioaktivnim otpadom. Svako pravno lice koje obavlja djelatnost tehničkog servisa za upravljanje radioaktivnim otpadom mora biti autorizovano od strane Agencije, te podložno inspeksijskom nadzoru.

Agencija je odgovorna za nadzor nad provođenjem propisa o sigurnom upravljanju radioaktivnim otpadom.

1.4 Primarna odgovornost

Primarna odgovornost za sigurno upravljanje radioaktivnim otpadom nastalim korištenjem radioaktivnih izvora je na nosiocu autorizacije za djelatnost s izvorima jonizirajućeg zračenja, do preuzimanja radioaktivnog otpada od strane autorizovanog tehničkog servisa za upravljanje radioaktivnim otpadom.

1.5 Oslobađanje od regulatorne kontrole

Oslobađanje od regulatorne kontrole će se primijeniti na izvore i materijale prethodno autorizovane, za koje se naknadnim mjerenjima i procjenom utvrdi da je radioaktivnost ispod propisima definisanih graničnih vrijednosti za oslobađanje.

1.6 Smanjenje količine radioaktivnog otpada

Pravna lica autorizovana za djelatnost sa izvorima zračenja koja generišu ili upravljaju radioaktivnim otpadom, u cilju smanjenja količine nastalog otpada, usvojit će mjere za minimalno nastajanje radioaktivnog otpada. Mjere uključuju:

- striktno poštovanje propisa za upravljanje radioaktivnim otpadom i poštovanje standardnih operativnih procedura izvedenih iz propisa;
- korištenje minimalnih količina radioaktivnog materijala;
- korištenje radionuklida kratkog vremena poluživota u mjeri u kojoj je tehnički moguće;
- sprečavanje radioaktivne kontaminacije radnog prostora i okoliša.

Navedeno će se vrednovati tokom procesa autorizacije od strane Agencije.

1.7 Klasifikacija radioaktivnog otpada

Radioaktivni otpad će se klasifikovati i kategorisati u skladu s preporukama IAEA, na osnovu sadržaja radionuklida, aktivnosti i vremena poluživota, na izuzeti otpad (sadrži radionuklide aktivnosti ispod graničnih vrijednosti za izuzeće), nisko i srednje radioaktivni otpad koji sadrži veoma kratkoživeće radionuklide (vremena poluživota ispod 100 dana), nisko i srednje radioaktivni otpad i visoko radioaktivni otpad. Posebnu potklasu, ujedno i najbrojniju, očekivanog radioaktivnog otpada predstavljaju iskorišteni zatvoreni radioaktivni izvori. Kada se prestanu koristiti, zatvoreni radioaktivni izvori će se razvrstavati prema aktivnosti na nisko, srednje i visoko aktivni otpad koji sadrži radionuklide vrlo kratkog, kratkog, dugog vremena poluživota. Otpad nastao korištenjem otvorenih izvora, iz vanrednih radioloških događaja ili intervencija, pored navedene klasifikacije na osnovu aktivnosti i vremena poluživota radionuklida koji se nalaze u otpadu, dodatno će se kategorisati prema fizičkom obliku na čvrsti (zapaljiv/nezapaljiv, stišljiv/nestišljiv) i tečni (vodeni i organski). Usto, procjenivat će se da li otpad sadrži i materije drugih klasa opasnosti (tzv. miješani otpad).

1.8 Kontrola ispuštanja otpadnih materija u okoliš

Pravna lica autorizovana za djelatnost sa izvorima jonizirajućeg zračenja moraju kontrolisati ispuštanje radioaktivnih materija, nastalih kao rezultat njihove aktivnosti, u okoliš. Kontrola ispuštanja radioaktivnih materija u okoliš mora se obavljati uzimajući u obzir granične vrijednosti definisane propisima.

1.9 Centralno skladište radioaktivnog otpada

Agencija će autorizovati tehnički servis za upravljanje radioaktivnim otpadom koji će vršiti poslove operatora centralnog skladišta.

Autorizovani tehnički servis (operator) centralnog skladišta će biti odgovoran za upravljanje radioaktivnim otpadom u BiH, uključujući prikupljanje, transport, rukovanje, demontiranje, obradu, kondicioniranje i skladištenje radioaktivnog otpada do trajnog odlaganja. Navedene aktivnosti će biti dokumentovane, kao i procedure za sve faze upravljanja skladištem.

Autorizovani tehnički servis (operator) centralnog skladišta je primarno odgovoran za bezbjednost objekta i radioaktivnog materijala i izvora koji se u njemu nalaze te za uspostavljanje i provođenje adekvatnih bezbjednosnih mjera.

Obezbeđenje objekta centralnog skladišta se vrši uz koordinaciju operatora, Agencije i Ministarstva sigurnosti BiH.

Poslove prikupljanja, transporta i rukovanja radioaktivnog otpada mogu obavljati i druga pravna lica koja su autorizovana za tu djelatnost od strane Agencije.

Servis će predlagati Agenciji na usvajanje godišnji plan rada u vezi sa upravljanjem skladištem radioaktivnog otpada, te podnositi Agenciji godišnji izvještaj o upravljanju skladištem.

Centralno skladište će služiti za prijem radioaktivnog otpada koji sadrži radionuklide vremena poluživota iznad 100 dana od autorizovanih djelatnosti, iz javnih i privatnih organizacija, što između ostalog podrazumijeva:

- skladištenje zatvorenih izvora zračenja svih kategorija u originalnim zaštitnim kontejnerima;
- kondicioniranje istrošenih zatvorenih izvora zračenja kategorija 4 i 5, pri čemu će se kondicioniranje vršiti na način koji omogućava povrat izvora u cilju budućeg tretmana za konačno odlaganje;
- skladištenje kondicioniranih zatvorenih izvora zračenja i drugog radioaktivnog otpada;
- kondicioniranje i skladištenje radioaktivnog otpada nastalog kao posljedica radiološkog vanrednog događaja, odnosno intervencija i remedijacije;
- kondicioniranje i skladištenje izvora nepoznatog vlasnika.

1.10 Upravljanje iskorištenim zatvorenim radioaktivnim izvorima

Nosilac autorizacije, prilikom nabavke novog izvora, ugovorom će definisati sa dobavljačem povrat izvora nakon što izvor prestane biti korišten. Navedeno će se vrednovati tokom procesa autorizacije.

Zatvoreni radioaktivni izvori koji su nabavljeni u prethodnom periodu, a za koje ne važi navedeno pravilo, nakon upotrebnog radnog vijeka bit će skladišteni u centralnom skladištu.

Autorizovani tehnički servis (operator) za upravljanje radioaktivnim otpadom će preuzimati i skladištiti istrošene/iskorištene zatvorene izvore zračenja.

1.11 Upravljanje radioaktivnim otpadom nastalim na odjelima nuklearne medicine

Radioaktivni otpad nastao na odjelima nuklearne medicine bit će privremeno čuvan dok aktivnost ne padne ispod propisanih graničnih vrijednosti za oslobađanje, nakon čega će se smatrati neradioaktivnim otpadom. U tu svrhu, zdravstvene ustanove sa odjelima nuklearne medicine će oformiti privremena skladišta za skladištenje čvrstog radioaktivnog otpada, te prema potrebi rezervoare za privremeno čuvanje tečnog radioaktivnog otpada.

Karakterizacija čvrstog radioaktivnog otpada će minimalno uključivati: sadržaj i aktivnost radionuklida, patološka svojstva, toksičnost (teški metali, cijanidi i dr.), zapaljivost, stišljivost, prisustvo apsorbovanog tečnog otpada, opis vanjskog izgleda (staklo, igle).

Karakterizacija tečnog radioaktivnog otpada će minimalno uključivati: sadržaj i aktivnost radionuklida, te da li se radi o vodenim ili organskim rastvorima, podatak o homogenosti tečnosti, drugim toksičnim osobinama (biološki otpad, hemijski nagrizajuće tečnosti i sl.).

1.12 Izvori nepoznatog vlasnika i radioaktivni otpad nastao kao posljedica vanrednih događaja

Operator za upravljanje radioaktivnim otpadom će preuzeti i skladištiti izvore nepoznatog vlasnika za koje se ustanovi da nemaju vlasnika. Takođe, preuzet će i skladištiti kontaminirani materijal detektovan u otpadnom metalu, kao i sav radioaktivni materijal nastao u drugim radijacijskim vanrednim događajima.

1.13 Otpad nastao prethodnim djelatnostima

Radioaktivni otpad nastao prethodnim djelatnostima između ostalog uključuje:

- zatvorene izvore zračenja instalirane u radioaktivnim gromobranima;
- zatvorene izvore zračenja uskladištene u privremenim skladištima, iz vojne i civilne upotrebe;
- zatvorene izvore zračenja instalirane u dijelovima tehnoloških procesa, u preduzećima koja su prestala sa radom;
- uskladišteni metalni otpad koji sadrži torij;
- osiromašeni uran;
- radioaktivni materijal iz vojne upotrebe;
- radioaktivni izvori i materijal iz ostalih djelatnosti.

Radioaktivni gromobrani, instalirani u periodu do 1990. godine, čine brojčano najveću grupu zatvorenih izvora zračenja. Praksa instaliranja radioaktivnih gromobrana je napuštena i duži vremenski period se ne

instaliraju. Zaostali radioaktivni gromobrani se uz saglasnost vlasnika trebaju demontirati, prevesti do centralnog skladišta, te kondicionirati i uskladištiti. Navedeno će se obaviti uz saradnju sa institucijama i ekspertima Evropske komisije i Međunarodne agencije za atomsku energiju.

Radioaktivni otpad trenutno uskladišten u privremenim skladištima na teritoriji BiH nastao iz vojne i civilne upotrebe, pri čemu će najveći procenat ukupne aktivnosti uskladištenih izvora prebačen iz vojnih kalibracionih laboratorija (oko 80%), ili u institucijama i organizacijama u kojima se više ne koriste izvori zračenja, a zaostali su kao dio napuštene tehnologije ili prestanka procesa rada, i koje izraze interes za uklanjanje izvora, nezavisno od trenutnog stanja preduzeća (preduzeće u funkciji, bankrot, neriješeni imovinsko-pravni odnosi i dr.) biti demontiran i prevezen do centralnog skladišta. Demontaža, prevoz i priprema za skladištenje će se obaviti uz saradnju sa institucijama i ekspertima Evropske komisije i Međunarodne agencije za atomsku energiju.

Građevinske aktivnosti, kao i druge aktivnosti na terenu na kome je korištena municija od osiromašenog urana može dovesti do prikupljanja penetratora od osiromašenog urana. Autorizovani tehnički servis za upravljanje radioaktivnim otpadom će preuzeti i skladištiti osiromašeni uran.

1.14 Tehnološki obogaćeni prirodni radioaktivni materijali (Technologically enhanced naturally occurring radioactive material-TENORM)

TENORM je prirodna materija u kojoj je koncentracija pojedinih radionuklida promijenjena ljudskim djelovanjem, tako da je nivo aktivnosti iznad nivoa izuzeća koji je definisan važećim propisima. TENORM uključuje velike količine nisko radioaktivnog materijala, te se kao takav neće skladištiti, nego će se tehničko-tehnološkim mjerama vršiti remedijacija terena koji je kontaminiran. Tehnički servisi autorizovani za zaštitu od zračenja mogu biti angažovani na takvim zadacima.

1.15 Trajno odlaganje

Agencija će tražiti način za rješavanje pitanja trajnog odlaganja radioaktivnog otpada, npr. kroz potpisivanje međunarodnog ugovora sa nekom od država koja posjeduje odgovarajuće kapacitete za prijem i obradu radioaktivnog otpada ili na drugi odgovarajući način.

1.16 Uvoz i izvoz radioaktivnog otpada

Uvoz radioaktivnog otpada u BiH u cilju obrade, skladištenja ili bilo kog drugog razloga neće se vršiti osim u slučaju povrata radioaktivnih izvora za koje se utvrdi da potječu sa teritorije BiH i za koje Agencija izda odgovarajuće dozvole, u skladu sa važećim propisima BiH.

Izvoz radioaktivnog otpada, npr. u cilju trajnog odlaganja, vršit će se uz prethodno pribavljenu dozvolu Agencije, u skladu sa važećim propisima BiH i međunarodnim propisima za prevoz radioaktivnih materijala i radioaktivnog otpada.

1.17 Pristup javnosti informacijama

Aktivnosti u vezi sa upravljanjem radioaktivnim otpadom bit će provođene transparentno, uz pravo pristupa javnosti do stepena koji ne ugrožava sigurnost i bezbjednost, pri čemu Agencija zadržava pravo procjene stepena ugroženosti sigurnosti i bezbjednosti. Informacije o metodama upravljanja radioaktivnim otpadom, usklađenosti sa sigurnosnim standardima, učinak na stanovništvo i okoliš smatraju se javnim informacijama, i bit će dostupne javnosti na zahtjev. Informacije o procedurama bezbjednosti će biti dostupne nadležnim organima i Agenciji.

1.18 Finansiranje upravljanja radioaktivnim otpadom

Finansiranje autorizovanog tehničkog servisa za obavljanje poslova upravljanja radioaktivnim otpadom kao operatora centralnog skladišta vršit će se iz sredstava koja će se osigurati kroz budžet institucija BiH, na osnovu godišnjeg plana rada, kao i iz drugih izvora. Navedeno će uključivati poslove i materijalne potrebe navedene u godišnjem planu autorizovanog tehničkog servisa (operatora) centralnog skladišta i aktivnosti vezane za bezbjednost objekata skladišta, prethodno usvojenim od strane Agencije.

Generatori radioaktivnog otpada iz autorizovanih djelatnosti će prilikom skladištenja plaćati odgovarajuću taksu u budžet institucija BiH. Procjenjuje se da će u 2015. godini troškovi za finansiranje upravljanja skladišta radioaktivnog otpada iznositi oko 80.000,00 KM po licenciranju skladišta radioaktivnog otpada i operatora. U 2015. godini bi se većina postojećeg radioaktivnog otpada prikupila iz privremenih skladišta u centralno skladište, tako da bi troškovi operatora za održavanje i rad skladišta radioaktivnog otpada u 2016. godini bili znatno smanjeni. Agencija će predložiti Vijeću ministara Bosne i Hercegovine donošenje dopune Odluke o iznosu taksi za autorizacije koje izdaje Državna regulatorna agencija za radijacijsku i nuklearnu sigurnost, pri čemu će biti predviđena naplata posebnih taksi za preuzimanje radioaktivnih izvora koji se više ne koriste ili istrošenih radioaktivnih izvora koju će plaćati vlasnici radioaktivnih izvora koji se moraju uskladištiti. Taksa će se tako iskalkulisati da pokrije godišnje troškove održavanja i upravljanja centralnim skladištem radioaktivnog otpada.

Finansijska sredstva za izgradnju centralnog skladišta radioaktivnog otpada procijenjena na iznos od 250.000,00 KM (u slučaju izgradnje potpuno novog objekta) ili znatno manja sredstva (u slučaju dobijanja gotovog objekta od strane Vijeća ministara Bosne i Hercegovine za rekonstrukciju) osigurala bi se iz budžeta institucija Bosne i Hercegovine.

Za opremanje centralnog skladišta radioaktivnog otpada i obuku zaposlenih kod regulatora i operatora koristit će se sredstva od oko 500.000,00 KM koja će odobriti IAEA u državnom projektu tehničke saradnje „Jačanje upravljanja radioaktivnim otpadom u Bosni i Hercegovini za 2014. i 2015. godinu”. IPA program pomoći Evropske komisije će se iskoristiti za kondicioniranje prikupljenih izvora radioaktivnog materijala koji se više ne koriste i eventualno prikupljanje i prevoz za preduzeća koja nisu u mogućnosti da plate prikupljanje i prevoz.

Program pomoći SAD-a (Department of Defense, Global Threat Reduction Initiative – GTRI) će pomoći u nabavci i instalaciji opreme za bezbjednost skladišta.

Formiranjem centralnog skladišta očekuje se i priliv sredstava u budžet institucija Bosne i Hercegovine od naplaćenih taksi za izdavanje odobrenja za skladištenje, što će zavisiti od broja radioaktivnih izvora koje je potrebno uskladištiti. Ta sredstva će pokriti troškove izgradnje/rekonstrukcije skladišta radioaktivnog otpada, rada operatora u skladištu i troškove održavanja skladišta.

Autorizovani tehnički servis (operator) centralnog skladišta će učestvovati u intervencijama vezanim za izvore nepoznatog vlasnika na teret vlastitih sredstava, uz naknadno podmirenje troškova od Agencije kroz budžet institucija BiH ili na drugi način.

Nakon završetka operativnog rada skladišta, finansijska sredstva vezana za aktivnosti premještanja i prevoza uskladištenog radioaktivnog otpada u neko drugo skladište na teritoriji BiH ili van BiH, trajno odlaganje, dekomisioniranje centralnog skladišta, osigurat će Agencija kroz budžet institucija BiH i iz drugih izvora.

2 Pregled aktivnosti u vezi sa Strategijom upravljanja radioaktivnim otpadom

Strategija će biti implementirana od strane Vijeća ministara BiH, Agencije, autorizovanog tehničkog servisa (operatora) skladišta i korisnika izvora, u skladu sa njihovim nadležnostima i odgovornostima.

Implementacija Strategije upravljanja radioaktivnim otpadom u BiH

Svrha/cilj	Pokazatelji/indikator	Način verifikacije	
- Uspostaviti sistem upravljanja radioaktivnim otpadom sa jasno definisanim nadležnostima i odgovornostima	- Propis o upravljanju radioaktivnim otpadom - Operativno centralno skladište radioaktivnog otpada	- Objavljen propis o upravljanju radioaktivnim otpadom - Autorizovan tehnički servis (operator) za upravljanje radioaktivnim otpadom	
Aktivnost	Rezultat aktivnosti	Način verifikacije	Izvršilac
Upravljanje radioaktivnim otpadom			
- Izrada propisa o upravljanju radioaktivnim otpadom	- Kreiran propis o upravljanju radioaktivnim otpadom	- Usvojen propis o upravljanju radioaktivnim otpadom	- Agencija, Komisija
- Izrada prijedloga lokacije, tipa i dizajna skladišta	- Kreiran prijedlog lokacije, tipa i dizajna skladišta	- Usvojen prijedlog lokacije, tipa i dizajna skladišta	- Vijeće ministara, Agencija, Komisija
- Priprema tendera za izgradnju/adaptaciju skladišta uključujući prikupljanje neophodnih dozvola i saglasnosti, kao i uslove propisane Zakonom	- Uspješno završen proces izbora izvođača radova na skladištu	- Izabrani izvođači radova na skladištu - Urađen građevinski projekt	- Vijeće ministara, Agencija, Komisija
- Izgradnja/adaptacija skladišta prema usvojenom građevinskom projektu	- Završeni građevinski radovi na skladištu	- Izvršena tehnička primopredaja objekata skladišta	- Agencija, Izvođač radova
- Opremanje skladišta sa standardnom , kao i specifičnom opremom za mjerenja zračenja	- Skladište opremljeno za rad sa radioaktivnim otpadom	- Izvršena primopredaja opreme u objektima	- Agencija, Izvođač radova

- Autorizacija tehničkog servisa	- Autorizovan tehnički (operator)	- Izdata autorizacija za tehnički servis (operatora)	- Agencija, Tehnički servisi
- Donošenje odluke o davanju objekata skladišta na korištenje	- Odluka o davanju objekata skladišta na korištenje	- Odluka objavljena u Službenom glasniku BiH	- Vijeće ministara
Regulatorna kontrola			
- Izrada propisa o upravljanju radioaktivnim otpadom	- Uspostavljena regulatorna kontrola pri upravljanju radioaktivnim otpadom	- Objavljeni propisi u Službenom glasniku BiH	- Agencija
- Izrada propisa o autorizaciji tehničkih servisa za djelatnost radijacijske zaštite uključujući upravljanje radioaktivnim otpadom		- Autorizovan tehnički servis/operator centralnog skladišta	
- Autorizacija tehničkog servisa (operatora) centralnog skladišta		- Licencirani prevoznici radioaktivnih materija	
- Izrada propisa o nuklearnoj bezbjednosti			
Primarna odgovornost			
- Vrednovanje primarne odgovornosti tokom procesa autorizacije djelatnosti na osnovu važećih propisa	- Zadovoljen princip primarne odgovornosti nosioca autorizacije prilikom izdavanja licence	- Izdate licence za obavljanje djelatnosti sa izvorima zračenja	- Agencija
Oslobađanje od regulatorne kontrole			
- Mjerenje i procjenjivanje radioaktivnosti materijala pri ispuštanju u okoliš	- Procjena radioaktivnosti materijala ispuštenih u okoliš	- Izvještaj o procjeni i mjerenjima radioaktivnosti pri ispuštanju materijala u okoliš	- Agencija, Tehnički servis
Smanjenje količine radioaktivnog otpada			
- Vrednovanje poštovanja principa smanjenja količine radioaktivnog otpada	- Ispoštovane norme za smanjenje količine radioaktivnog otpada koji generiše nosilac autorizacije	- Licenca za obavljanje djelatnosti sa izvorima zračenja	- Agencija, Nosioci autorizacije
Karakterizacija radioaktivnog otpada			
- Definisane klase radioaktivnog otpada u BiH	- Klasifikovan radioaktivni otpad koji se generiše u BiH	- Objavljena klasifikacija u propisu o upravljanju radioaktivnim otpadom	- Agencija, Tehnički servis (operator)

Kontrola ispuštanja otpadnih materija u okoliš

- Mjerenja radioaktivnosti ispuštenih materija u okoliš	- Provjeren sadržaj radioaktivnosti ispuštenih materija u okoliš prema uslovima licence	- Izvještaji o mjerenjima	- Agencija, Tehnički servis, Nosilac autorizacije
---------------------------------------------------------	-----------------------------------------------------------------------------------------	---------------------------	---------------------------------------------------

Centralno skladište radioaktivnog otpada

- Prijem, tretman i skladištenje radioaktivnog otpada	- Uskladišten radioaktivni otpad	- Izvještaji o odlaganju radioaktivnog materijala	- Tehnički servis (operator)
- Monitoring zračenja	- Mjerenje zračenja	- Izvještaji o mjerenjima zračenja	
- Procjena sigurnosti	- Definisan rizik od skladišta za zaposlene, stanovništvo i okoliš	- Izvještaji o procjeni sigurnosti	

Upravljanje istrošenim/iskorištenim zatvorenim izvorima zračenja

- Povrat iskorištenih zatvorenih izvora zračenja proizvođaču	- Smanjenje količine radioaktivnog otpada	- Ugovor o nabavci zatvorenih izvora zračenja sadrži klauzulu o povratu izvora nakon radnog vijeka	- Agencija, Nosilac autorizacije
- Skladištenje iskorištenih/istrošenih izvora	- Propisno uskladišteni iskorišteni/istrošeni zatvoreni izvori zračenja	- Izvještaj o skladištenju iskorištenog/istrošenog izvora	- Agencija, Nosilac autorizacije, Tehnički servisi (operator), Licencirani prevoznik

Upravljanje radioaktivnim otpadom nastalim na odjelima nuklearne medicine

- Rukovanje radioaktivnim otpadom nastalim na odjelima nuklearne medicine u skladu sa zahtjevima licence prema Pravilniku o autorizaciji	- Radioaktivni otpad nastao na odjelima nuklearne medicine uskladišten na odgovarajući način	- Licence za nosioce autorizacije za obavljanje djelatnosti nuklearne medicine	- Agencija, Nosilac autorizacije
- Privremeno čuvanje radioaktivnog otpada dok nivo aktivnosti ne padne ispod graničnih vrijednosti za ispuštanje u okoliš			

Izvori nepoznatog vlasnika i radioaktivni otpad nastao kao posljedica vanrednih događaja

- Rukovanje i skladištenje izvora nepoznatog vlasnika	- Uklanjanje izvora nepoznatog vlasnika i ekspozicije stanovništva zračenju	- Izvještaj o skladištenju izvora nepoznatog vlasnika	- Agencija, Tehnički servisi
-------------------------------------------------------	-----------------------------------------------------------------------------	-------------------------------------------------------	------------------------------

Otpad nastao prethodnim djelatnostima

- Prikupljanje otpada generisanog u prethodnom periodu i uskladištenog u privremenim skladištima	- Prikupljen i prevezen otpad do centralnog skladišta	- Uskladišten otpad u centralnom skladištu	- Agencija, Licencirani tehnički servisi (operator)
- Prikupljanje i skladištenje radioaktivnih izvora i drugog radioaktivnog otpada			
TENORM			
- Procjena utjecaja TENORM materijala na radnike i stanovništvo	- Definisan rizik po zdravlje radnika i stanovništva - Definisan način sanacije	- Izvještaj o sanaciji	- Agencija, Tehnički servisi
Trajno odlaganje			
- Pronalaženje načina na koji će se trajno odložiti radioaktivni otpad iz BiH	- Definisano trajno odlaganje radioaktivnog otpada	- Sporazumi sa državama koje posjeduju kapacitete za trajno odlaganje radioaktivnog otpada	- Agencija Preduslov: sporazum o načinu trajnog odlaganja radioaktivnog otpada
Izvoz radioaktivnog otpada			
- Radioaktivni otpad izvoziti u cilju trajnog odlaganja	- Trajno odlaganje radioaktivnog otpada	- Sporazum o prevozu radioaktivnog otpada do destinacije za obradu radioaktivnog otpada u inostranstvu	- Agencija
Javnost informacija			
- Prezentacija podataka o usklađenosti sa propisima i sigurnosnim standardima	- Javnost upoznata sa sigurnosnim aspektima skladištenja radioaktivnog otpada i utjecaju na stanovništvo i okoliš	- Informacije sa sigurnosnim procjenama o radu skladišta	- Agencija, Tehnički servisi
Finansiranje upravljanja radioaktivnim otpadom			
- Finansiranje rada tehničkog servisa (operatora) centralnog skladišta	- Izmireni troškovi tehničkog servisa (operatora)	- Finansijski izvještaji	- Agencija

Reference

- European Commission. (2003). *Radioactive Waste Management in Enlarged Europe, EUR 20653 EN*. EC.
- IAEA Technical Co-operation Project, BOH/4/002. *Sealed Radiation Sources Management in Areas Affected by War*.
- IAEA Technical Co-operation Project, RER/9/073. *Implementation of National Strategies for Regaining Control over "Orphan Sources"*.
- Institut za zaštitu zdravlja RS. (2009). *Publikacija o zdravstvenom stanju stanovništva u RS za 2008*. Institut za zaštitu zdravlja RS.
- International Atomic Energy Agency. (2007). *Categorizing operational radioactive waste, TECDOC-1538*. Vienna: IAEA.
- International Atomic Energy Agency. (2009). *Classification of radioactive waste, Safety Standards Series No. GSG-1*. Vienna: IAEA.
- International Atomic Energy Agency. (2006). *Fundamental Safety Principles, IAEA Safety Standards Series No. SF-1*. Vienna: IAEA.
- International Atomic Energy Agency. (2001). *Handling and Processing of the Radioactive Waste from Nuclear Applications, Technical Report Series No. 402*. Vienna: IAEA.
- International Atomic Energy Agency. (1996). *International Basic Safety Standards for Protection Against Ionizing Radiation and for the Safety of Radiation Sources, Safety Series No. 115*. Vienna: IAEA.
- International Atomic Energy Agency. (2011). *Radiation Protection and Safety of Radiation Sources: International Basic Safety Standards INTERIM EDITION, GSR Part 3 (Interim)*. Vienna: IAEA.
- International Atomic Energy Agency. (1998). *Management of small quantities of radioactive waste, TECDOC-1041*. Vienna: IAEA.
- International Atomic Energy Agency. (2009). *Policies and Strategies for Radioactive Waste Management, Nuclear Energy Series No. NW-G-1.1*. Vienna: IAEA.
- International Atomic Energy Agency. (1995). *The Principles of Radioactive Waste Management, Safety Series No. 111-F*. Vienna: IAEA.
- International Commission for Radiation Protection. (1991). *1990 Recommendations of the International Commission on Radiological Protection. ICRP Publication 60 (Users Edition). Ann. ICRP 21 , 1-3*.

International Commission for radiation Protection. (2007). 2007 Recommendations of the International Commission on Radiological Protection. ICRP Publication 103 (Users Edition). *Ann. ICRP 37*, 2-4.

Organization for Economic Co-operation and Development. (2004). *The Regulatory Control of Radioactive Waste Management*, NEA No. 3597. NEA, OECD.

Treaty establishing the European Atomic Energy Community (EURATOM). (1957).

Tzyplenkov, V. (2004). *Support in Licencing of the Waste Storage Facilities (End of mission Report)*, RU-8764.

Zavod za javno zdravstvo FBiH. (2009). *Zdravstveno stanje stanovništva i zdravstvena zaštita u Federaciji Bosne i Hercegovine 2008. godine*. Sarajevo: Zavod za javno zdravstvo FBiH.

Aneks A. Definicije

Bezbjednost radioaktivnih i nuklearnih materijala – Mjere za sprečavanje nedozvoljenog pristupa izvoru, gubitka, krađe ili nedozvoljenog transfera radioaktivnog i nuklearnog materijala.

Djelatnost – Svaka aktivnost ljudi koja uključuje dodatne izvore ili puteve ekspozicije ili proširuje izlaganje.

Intervencija – Svaka situacija koja ima za cilj smanjivanje ili sprečavanje vjerovatnoće ekspozicije izvoru.

Iskorišteni (eng. disused) zatvoreni izvori zračenja – Izvor koji više nije u upotrebi i ne postoji namjera da se dalje koristi za djelatnost za koju je izdata autorizacija.

Istrošeni (eng. spent) zatvoreni izvori zračenja – Zatvoreni izvori zračenja kojima je aktivnost opala ispod zahtijevanog nivoa te nisu pogodni za upotrebu za koju su registrovani, a čiji je nivo aktivnosti iznad nivoa izuzeća.

Izloženost (ekspozicija) – Proces izlaganja jonizirajućem zračenju.

Izvor jonizirajućeg zračenja – Sve što može izazvati ekspoziciju zračenju, što obuhvata radioaktivni materijal i opremu koja generiše zračenje.

Izuzeće – Kada regulatorno tijelo odredi da izvor ili djelatnost ne treba biti subjekt nekih ili svih aspekata regulatorne kontrole na osnovu toga da je ekspozicija (uključujući potencijalnu ekspoziciju) od izvora ili djelatnosti premala da opravda primjenu ovih aspekata.

Jonizirajuće zračenje – U svrhe zaštite od zračenja, zračenje sposobno da proizvede jonske parove u biološkim materijalima.

Kondicioniranje radioaktivnog otpada, iskorištenih zatvorenih radioaktivnih izvora i izvora jonizirajućeg zračenja koji se ne namjeravaju dalje koristiti – Djelatnost koja uključuje postupke kojima se isti prevode u oblik prikladan za prenos, prevoz, skladištenje i/ili odlaganje, a sastoji se od aktivnosti imobilizacije te proizvodnje paketa otpada.

Nuklearna sigurnost – Skup mjera kojima se ublažavaju posljedice nuklearnog udesa u zemljama regije koje mogu imati utjecaj na Bosnu i Hercegovinu.

Izvor nepoznatog vlasnika – Zatvoreni izvor čiji je nivo aktivnosti u momentu otkrivanja viši od nivoa izuzeća koji je definisan Pravilnikom o notifikaciji i autorizaciji djelatnosti sa izvorima jonizirajućeg zračenja („Službeni glasnik BiH“, br. 66/10), a koji nije predmet regulatorne kontrole zbog toga što to

nikad nije bio ili je napušten, izgubljen, ukraden ili prenesen novom vlasniku bez autorizacije Agencije ili bez prethodnog obavještanja primaoca o tome.

Otvoreni izvor – Radioaktivni izvor koji nije obuhvaćen u definiciji zatvorenog radioaktivnog izvora; radioaktivni materijal u tečnom, gasovitom ili praškastom stanju, koji nije zaštićen i koji može izazvati kontaminaciju ljudi, životinja, okoliša itd.

Prevoz – Svako plansko kretanje izvora jonizirajućeg zračenja od pošiljaoca do primaoca.

Radijacijska sigurnost – Skup mjera s ciljem minimiziranja vjerovatnoće akcidenata sa izvorima zračenja i, u slučaju da se akcidenti dese, saniranje njihovih posljedica.

Radijacijski rizik – Potencijalni efekti na ljudsko zdravlje usljed izloženosti jonizirajućem zračenju. Postoje dvije vrste efekata: deterministički i stohastički. Kod determinističkih efekata stepen oštećenja je proporcionalan primljenoj dozi, i kod njih postoji prag osjetljivosti ispod koga se smatra da ne dolazi do oštećenja. Ukupna doza koju osoba prima iz prirodnih izvora i regulisane upotrebe radionuklida je ispod praga osjetljivosti. Stohastički efekti su vezani za vjerovatnoću pojave oštećenja kao posljedice izloženosti jonizirajućem zračenju, i za njih ne postoji prag osjetljivosti. Najpoznatiji stohastički efekat je kancer. Zbir pojedinačnih primljenih doza za pojedine organe i tkiva organizma daje efektivnu primljenu dozu i mjera je ukupnog negativnog efekta na ljudski organizam. Njena jedinica je sivert (Sv).

Radioaktivni izvor – Označava radioaktivni materijal koji je trajno zapečaćen u kapsuli ili čvrsto uvezan, u čvrstom obliku, a koji nije izuzet od regulatorne kontrole. On takođe označava svaki ispušteni radioaktivni materijal u slučaju da iz radioaktivnog izvora curi ili je on u kvaru, ali ne označava materijal stavljen u kapsulu u svrhu odlaganja, niti nuklearni materijal u okviru ciklusa nuklearnog goriva istraživačkih i energetske reaktora.

Radioaktivni materijal – Materijali (čvrsti, tečni ili gasoviti) koji emituju zračenje spontano, što uključuje akceleratorom proizvedene materijale, nusprodukt materijal, prirodni materijal, izvorni i specijalni nuklearni materijal.

Radioaktivni otpad – Materijal koji u bilo kojem fizičkom obliku preostane od djelatnosti ili intervencija i za koji nije predviđena više nikakva uporaba, a koji: (i) sadrži ili je kontaminiran radioaktivnim supstancama i ima aktivnost ili koncentraciju aktivnosti višu od nivoa za oslobađanje od regulativnih zahtjeva, i (ii) izlaganje koje propisom nije isključeno.

Skladište radioaktivnog materijala – Objekt ili više njih u koje se kontrolisano, privremeno smještaju radioaktivni otpad i/ili iskorišteni zatvoreni radioaktivni izvori i/ili izvori jonizirajućeg zračenja koji se ne namjeravaju dalje koristiti do trajnog odlaganja.

Trajno odlaganje – Odlaganje tehnološki obrađenog radioaktivnog otpada pri, čemu ne postoji namjera povrata otpada u cilju naknadne obrade.

Upravljanje radioaktivnim otpadom – Sve administrativne i operativne aktivnosti koje uključuju rukovanje, predtretman, tretman, kondicioniranje, transport, skladištenje i konačno odlaganje radioaktivnog otpada.

Uređaji sa zatvorenim izvorima zračenja – Uređaji koji sadrže zatvoren izvor zračenja i služe za dobijanje i korištenje definisanih snopova zračenja (radiografski, kalibracioni, sterilizacioni, terapijski i drugi), kao i uređaji mjernoprocene tehnike (debljinomjeri, gustinomjeri, nivomjeri, eliminatori statičkog elektriciteta i dr.).

Vanredni događaj – Događaj koji ima ili za posljedicu može imati ozračenje, odnosno radioaktivnu kontaminaciju radne sredine osoba koje rade s izvorima jonizirajućeg zračenja, stanovništva ili materijalnih dobara iznad granica utvrđenih propisima.

Zatvoreni izvor – Radioaktivni materijal koji je hermetički zatvoren u kapsuli čija je konstrukcija takva da, pod normalnim uslovima korištenja, sprečava rasprostiranje radioaktivnog materijala u okoliš.

Aneks B. Skraćenice

IAEA	International Atomic Energy Agency Međunarodna agencija za atomsku energiju
ICRP	International Commission for Radiation Protection Međunarodna komisija za radijacijsku zaštitu
NEA	Nuclear Energy Association Udruženje za nuklearnu energiju
UNSCEAR	United Nations Scientific Committee for Effects of Atomic Radiation Naučni komitet UN-a za efekte atomskog zračenja
ICRU	International Commission for Radiation Units Međunarodna komisija za radijacijske jedinice
IRPA	International Radiation Protection Association Međunarodno udruženje za radijacijsku zaštitu