

Prijedlog

Na temelju članka 31. stavka 3. Zakona o Vladi Republike Hrvatske (Narodne novine, br. 150/11, 119/14 i 93/16) i članka 69. stavka 1. Zakona o radiološkoj i nuklearnoj sigurnosti (Narodne novine, br. 141/13, 39/15 i 130/17), Vlada Republike Hrvatske je na sjednici održanoj _____ godine donijela

ZAKLJUČAK

Prihvaća se Izvješće o zaštiti od ionizirajućeg zračenja i nuklearnoj sigurnosti u Republici Hrvatskoj za razdoblje 2016. - 2017. godine, u tekstu koji je dostavio Državni zavod za radiološku i nuklearnu sigurnost aktom, klase: 542-01/18-01/52, urbroja: 542-04/1-18-11, od 2. kolovoza 2018. godine.

Klasa:

Urbroj:

Zagreb,

PREDSJEDNIK

mr. sc. Andrej Plenković

O B R A Z L O Ž E N J E

Ovo je drugo izvješće o zaštiti od ionizirajućeg zračenja i nuklearnoj sigurnosti koje se podnosi Vladi Republike Hrvatske sukladno članku 69. stavak 1. Zakona o radiološkoj i nuklearnoj sigurnosti (Narodne novine, br. 141/13, 39/15 i 130/17) za razdoblje od prethodne dvije godine. Dvogodišnje razdoblje koje ovo izvješće pokriva je od 2016. do 2017. i predstavlja pregled aktivnosti i ocjenu stanja radiološke i nuklearne sigurnosti u Republici Hrvatskoj za navedene dvije godine.

Tijekom navedenog razdoblja izvršene su značajne izmjene i unaprjeđenja regulatornog okvira. Temeljem sveobuhvatne i sustavne samoprocjene i revizije regulatornog okvira i prakse koja je provedena u suradnji s Međunarodnom agencijom za atomsku energiju i Europskom komisijom u 2015. godini pristupilo se unaprjeđenju sustava i podizanja razine sigurnosti primjene nuklearnih tehnologija. Regulatorne promjene, koje uključuju donošenje Strategije radiološke i nuklearne sigurnosti, izmjene i dopune Zakona o radiološkoj i nuklearnoj sigurnosti, te većeg broja podzakonskih akata završene su krajem 2017. godine.

Nastavljena je intenzivna kontrola provedbe regulatornog okvira kroz planirane inspekcijske nadzore, kao i kroz intervencije zbog izvanrednih događaja ili podnesenih prijava. Ukupno je proveden 371 inspekcijski nadzor što je rezultiralo podnošenjem 71 prekršajne prijave. Većina slučajeva je riješena izvanparničnim sporazumijevanjem. Prvi put je zabilježen i slučaj pokušaja neovlaštenog prijenosa nuklearnih materijala preko državne granice koje je uz uspješnu suradnju s graničnom policijom i carinom spriječen, te je rezultirao u kaznenoj prijavi. Ovakvi slučajevi pokazuju da je sustav radiološke i nuklearne sigurnosti u Republici Hrvatskoj u potpunosti funkcionalan, te da se izrazito zahtjevan regulatorni okvir i u praksi uspješno provodi.

Izmjenama regulatornog okvira pojednostavljen je sustav izdavanja dozvola za obavljanje djelatnosti s ionizirajućim zračenjem čime je gospodarstvo izravno oslobođeno nekoliko milijuna kuna u administrativnim taksama i troškovima formalnih postupaka bez da je na bilo koji način umanjena razina radiološke i nuklearne sigurnosti.

Premda je proteklo razdoblje karakterizirano intenzivnim aktivnostima vezanim uz usklađivanje sustava pripravnosti za slučaj nuklearne nesreće u Nuklearnoj elektrani Krško, te uz uspostavu sustava i infrastrukture vezane uz zbrinjavanje radioaktivnog otpada, značajniji iskoraci nisu postignuti. I dalje ostaje izazov harmonizirati slovenski i hrvatski sustav pripravnosti na način da se postigne ujednačena razina zaštite stanovništva s obje strane granice sukladno međunarodno prihvaćenim standardima. Također, nije postignut zajednički dogovor oko odlaganja radioaktivnog otpada iz Nuklearne elektrane Krško, slijedom čega se Republika Hrvatska priprema za podjelu i preuzimanje svoje polovice radioaktivnog otpada. Ipak, potrebno je naglasiti kako su na obje strane problemi prepoznati, načela usuglašena i razgovori nastavljani.

Upravo ove teme, zajedno sa zadržavanjem i razvojem stručnih i visoko motiviranih ljudskih potencijala kako u Zavodu tako i kod primjene nuklearnih tehnologija u praksi, predstavljaju najveće izazove za nadolazeće razdoblje.

Na kraju, može se ocijeniti kako je stanje zaštite od ionizirajućeg zračenja i nuklearne sigurnosti u Republici Hrvatskoj u protekle dvije godine bilo zadovoljavajuće. Sve ugroze koje su se pojavile u smislu izvanrednih događaja ili nepoštivanja regulatornog okvira su stavljene pod kontrolu prije no što su izravno ugrozile okoliš i zdravlje stanovništva. U nadolazećem razdoblju potrebno je napraviti iskorake u smislu izgradnje nužne infrastrukture kako bi postigli održivu i sigurnu primjenu izvora ionizirajućeg zračenja i nuklearne sigurnosti u Republici Hrvatskoj u skladu s visokim međunarodnim standardima koje smo usvojili.

2016. - 2017.

**Izvješće o zaštiti od
ionizirajućeg zračenja i
nuklearnoj sigurnosti u
Republici Hrvatskoj**

Državni zavod za radiološku i nuklearnu sigurnost

Zagreb, lipanj 2018.

Izvješće o zaštiti od ionizirajućeg zračenja i nuklearnoj sigurnosti u Republici Hrvatskoj za razdoblje 2016.-2017.

pripremljeno za Vladu Republike Hrvatske prema odredbama Zakona o radiološkoj i nuklearnoj sigurnosti

Izvješće pripremio:

Državni zavod za radiološku i nuklearnu sigurnost

Frankopanska 11, 10000 Zagreb

Telefon: 01 4881 770

Telefaks: 01 4881 780

E-pošta: dzrns@dzrns.hr

<http://cms.dzrns.hr>



UVODNA RIJEČ

Ovo izvješće podnosi se Vladi Republike Hrvatske i predstavlja pregled aktivnosti i ocjenu stanja radiološke i nuklearne sigurnosti u Republici Hrvatskoj za protekle dvije godine.

Tijekom ovog razdoblja izvršene su značajne izmjene i unapređenja regulatornog okvira. Temeljem sveobuhvatne i sustavne samoprocjene i revizije regulatornog okvira i prakse koja je provedena u suradnji s Međunarodnom agencijom za atomsku energiju i Europskom komisijom u 2015. godini pristupilo se unaprjeđenju sustava i podizanja razine sigurnosti primjene nuklearnih tehnologija. Regulatorne promjene, koje uključuju donošenje Strategije radiološke i nuklearne sigurnosti, izmjene i dopune Zakona o radiološkoj i nuklearnoj sigurnosti, te većeg broja podzakonskih akata završene su krajem 2017.



Nastavljena je intenzivna kontrola provedbe regulatornog okvira kroz planirane inspekcijske nadzore, kao i kroz intervencije zbog izvanrednih događaja ili podnesenih prijave. Ukupno je proveden 371 inspekcijski nadzor što je rezultiralo podnošenjem 71 prekršajne prijave. Većina slučajeva je riješena izvanparničnim sporazumijevanjem. Prvi put je zabilježen i slučaj pokušaja neovlaštenog prijenosa nuklearnih materijala preko državne granice koje je uz uspješnu suradnju s graničnom policijom i carinom spriječen, te je rezultirao u kaznenoj prijavi. Ovakvi slučajevi pokazuju da je sustav radiološke i nuklearne sigurnosti u Republici Hrvatskoj u potpunosti funkcionalan, te da se izrazito zahtjevan regulatorni okvir i u praksi uspješno provodi.

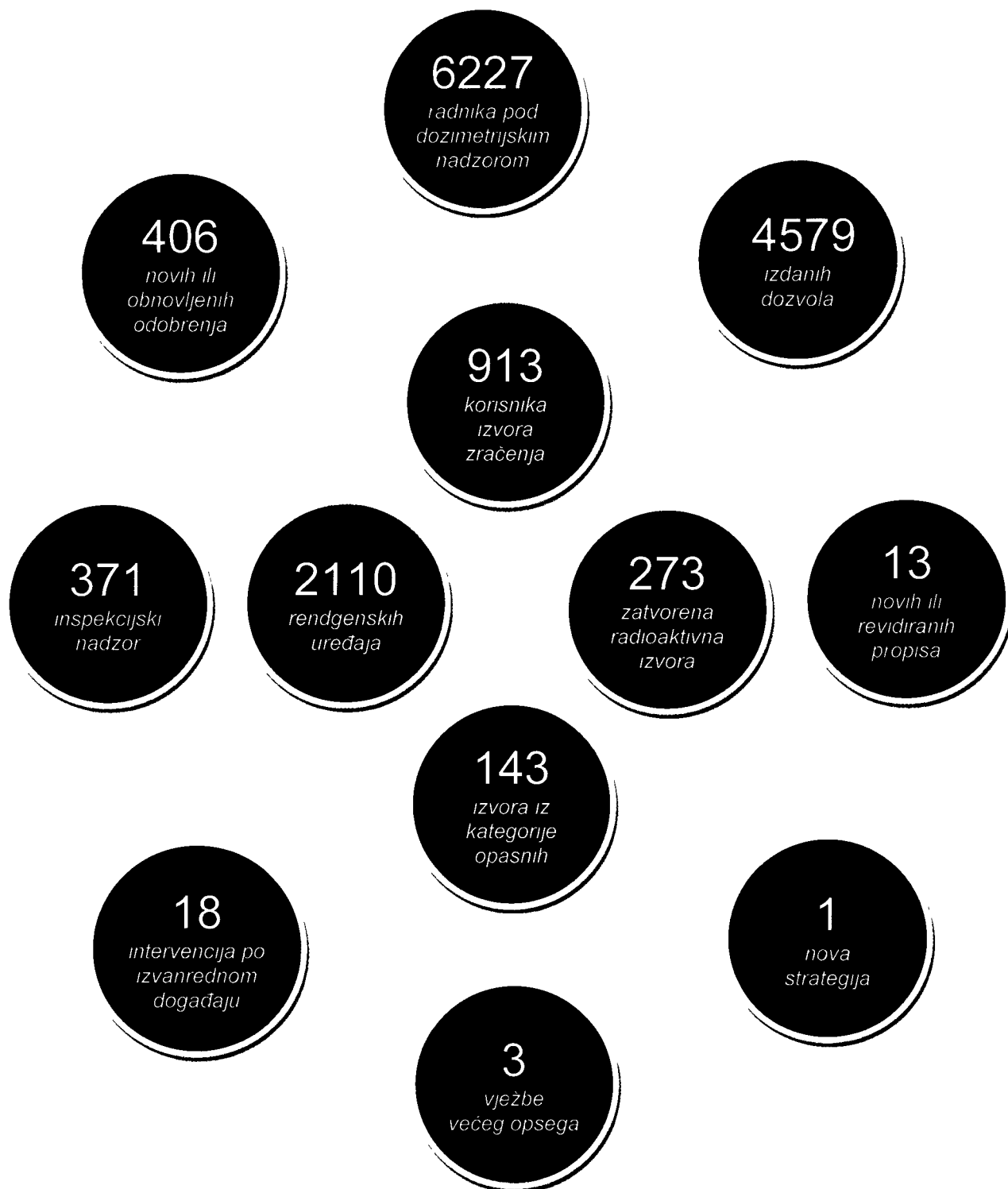
Izmjenama regulatornog okvira pojednostavljen je sustav izdavanja dozvola za obavljanje djelatnosti s ionizirajućim zračenjem čime je gospodarstvu izravno oslobođeno nekoliko milijuna kuna u administrativnim taksama i troškovima formalnih postupaka bez da je na bilo koji način umanjena razina radiološke i nuklearne sigurnosti.

Premda je proteklo razdoblje karakterizirano intenzivnim aktivnostima vezanim uz usklađivanje sustava pripravnosti za slučaj nuklearne nesreće u Nuklearnoj elektrani Krško, te uz uspostavu sustava i infrastrukture vezane uz zbrinjavanje radioaktivnog otpada, značajniji iskoraci nisu postignuti. I dalje ostaje izazov harmonizirati slovenski i hrvatski sustav pripravnosti na način da se postigne ujednačena razina zaštite stanovništva s obje strane granice sukladno međunarodno prihvaćenim standardima. Također, nije postignut zajednički dogovor oko odlaganja radioaktivnog otpada iz nuklearne elektrane Krško, slijedom čega se Republika Hrvatska priprema za podjelu i preuzimanje svoje polovice radioaktivnog otpada. Ipak, potrebno je naglasiti kako su na obje strane problemi prepoznati, načela usuglašena i razgovori nastavljani.

Upravo ove teme, zajedno sa zadržavanjem i razvojem stručnih i visoko motiviranih ljudskih potencijala kako u Zavodu tako i kod primjene nuklearnih tehnologija u praksi, predstavljaju najveće izazove za nadolazeće razdoblje.

2

RAZDOBLJE 2016.-2017. U BROJKAMA



* Za brojke koje se konstantno mijenjaju dano je stanje s 31. prosincem 2017.

SADRŽAJ

1.	UVOD	1
2.	O ZAVODU	2
2.1	Vizija, misija i ciljevi.....	2
2.2	Organizacija i zaposlenici.....	3
2.3	Kontinuirana edukacija.....	5
2.4	Transparentnost djelovanja	6
3.	PRIMJENA IZVORA IONIZIRAJUĆEG ZRAČENJA.....	7
3.1	Nositelji odobrenja.....	7
3.2	Izvori u primjeni.....	8
3.3	Izloženost radnika	10
3.4	Zaštita pacijenata.....	12
3.5	Stručno obrazovanje	14
3.6	Program osiguranja kvalitete.....	15
3.7	Stručni tehnički servisi.....	15
4.	RADIOAKTIVNOST U OKOLIŠU	17
4.1	Kontinuirano praćenje radioaktivnosti u okolišu	17
4.2	Monitoring radioaktivnosti u vodi za ljudsku potrošnju	18
4.3	Praćenje koncentracija radona	19
4.4	Detekcija izotopa Ru-106 u atmosferi.....	20
4.5	Osiguranje dostupnosti mjernih podataka	21
5.	NUKLEARNA SIGURNOST	22
5.1	Nuklearno osiguranje	22
5.2	Neširenje nuklearnog oružja.....	23
5.3	Sigurnost pri dolasku nuklearnih brodova.....	24
6.	INSPEKCIJSKI NADZOR.....	25
6.1	Planirani nadzor	25
6.2	Nadzor po predstavkama	26
7.	PRIPRAVNOST ZA IZVANREDNI DOGAĐAJ.....	27
7.1	Revizija sustava pripravnosti i odgovora na izvanredni događaj.....	28
7.2	Pomaci u održavanju sustava SPUNN	29
7.3	Unaprjeđenje sustava RODOS.....	29
7.4	Uvježbavanje za izvanredni događaj	30

7.5	Harmonizacija s Republikom Slovenijom.....	32
7.6	Zabilježeni izvanredni događaji	33
7.7	Informiranje stanovništva o postupanju u slučaju nuklearne nesreće	34
8.	ZBRINJAVANJE RADIOAKTIVNOG OTPADA.....	35
8.1	Prirodni radioaktivni materijal	36
8.2	Institucionalni radioaktivni otpad i iskorišteni izvori	36
8.3	Radioaktivni otpad i istrošeno nuklearno gorivo iz NE Krško	38
9.	RAZVOJ ZAKONODAVSTVA	40
9.1	Izmjene i dopune Zakona o radiološkoj i nuklearnoj sigurnosti	40
9.2	Novi i revidirani pravilnici.....	42
9.3	Podzakonski akti u pripremi	43
10.	MEĐUNARODNA SURADNJA.....	44
10.1	Suradnja s IAEA.....	44
10.2	Aktivnosti vezane uz članstvo u Europskoj uniji.....	47
10.3	Suradnja s drugim međunarodnim institucijama	48
10.4	Suradnja temeljena na bilateralnim sporazumima	49
11.	PRIMJENA STRATEGIJE RADIOLOŠKE I NUKLEARNE SIGURNOSTI..	50
PRILOG A: ZAKONODAVNI OKVIR S PODRUČJA RADIOLOŠKE I NUKLEARNE SIGURNOSTI.....		52
PRILOG B: STATUS MJERA PREDVIĐENIH STRATEGIJOM RADIOLOŠKE I NUKLEARNE SIGURNOSTI		55

1. UVOD

U Republici Hrvatskoj se područje radiološke i nuklearne sigurnosti uređuje primjenom *Zakona o radiološkoj i nuklearnoj sigurnosti* (NN 141/13, 39/15 i 130/17) i pripadajućih podzakonskih akta. Tijelo nadležno za provedbu *Zakona* je Državni zavod za radiološku i nuklearnu sigurnost (u daljnjem tekstu: Zavod). Prema članku 69. *Zakona*, Zavod je obavezan svake dvije godine, a po potrebi i češće, Vladi Republike Hrvatske podnijeti izvješće o zaštiti od ionizirajućeg zračenja i nuklearnoj sigurnosti za prethodno dvogodišnje razdoblje. Nakon prihvatanja, izvješće se objavljuje na način kojim se osigurava dostupnost javnosti.

Prema članku 70. *Zakona*, u izvješću o zaštiti od ionizirajućeg zračenja i nuklearnoj sigurnosti potrebno je predstaviti podatke o:

- stanju radiološke sigurnosti, stanju sigurnosti nuklearnih postrojenja, sigurnosnim mjerama i provedbi mjera zaštite u Republici Hrvatskoj,
- međunarodnoj suradnji na području radiološke i nuklearne sigurnosti, a posebice o pristupanju međunarodnim ugovorima iz tog područja,
- ocjeni o sprječavanju širenja nuklearnog oružja i nedozvoljenoj uporabi posebne opreme,
- prijedlozima za poboljšanje radiološke i nuklearne sigurnosti,
- drugim pitanjima vezanim uz radiološku i nuklearnu sigurnost i
- radu Zavoda.

Zavod je prvo dvogodišnje izvješće izradio za razdoblje 2014.-2015. Izvješće je u listopadu 2016. godine prihvaćeno od strane Vlade, te je neposredno nakon toga objavljeno na web portalu Zavoda.

Poveznica na Izvješće o zaštiti od ionizirajućeg zračenja i nuklearnoj sigurnosti za razdoblje 2014 -2015
http://cms.dzrn.hr/zavod/izvjesca_o_zastiti_od_ionizirajuceg_zracenja_i_nukl_sigurnosti

Ovo izvješće je drugo u nizu, pripremljeno za razdoblje 2016.-2017. U njegovoj izradi uzete su u obzir primjedbe i preporuke dane na prvo izvješće. Struktura novog izvješća je takva da se u zasebnim cjelinama obrađuju rad Zavoda, primjena izvora ionizirajućeg zračenja, radioaktivnost u okolišu, nuklearna sigurnost, inspekcijski nadzor, pripravnost za izvanredni događaj, zbrinjavanje radioaktivnog otpada, razvoj zakonodavstva i međunarodna suradnja. Posebno poglavlje je posvećeno i dosezima u primjeni *Strategije radiološke i nuklearne sigurnosti*.

Izvješće uključuje dva priloga. U prvom se daje pregled zakonodavnog okvira s područja radiološke i nuklearne sigurnosti, što uključuje zakone, uredbe, pravilnike, strategije, relevantne akte europske pravne stečevine te međunarodne sporazume i ugovore. U drugom prilogu su navedene sve mjere predviđene *Strategijom radiološke i nuklearne sigurnosti*, uz naznaku statusa njihove provedbe.

2. O ZAVODU

Tijelo državne uprave nadležno za poslove radiološke i nuklearne sigurnosti je **Državni zavod za radiološku i nuklearnu sigurnost**. Kako bi mogao djelovati kvalitetno i nepristrano, Zavod je financiran proračunskim sredstvima te je funkcionalno odvojen od bilo kojeg drugog tijela ili organizacije koji se bave promicanjem ili uporabom izvora ionizirajućeg zračenja ili nuklearne energije.

Pri provođenju poslova za koje je nadležan, Zavod surađuje s ostalim središnjim tijelima državne uprave i državnim upravnim organizacijama, sa stručnim i znanstvenim institucijama te s domaćim i međunarodnim organizacijama i društvima u području radiološke i nuklearne sigurnosti. Posebno valja istaknuti suradnju s Ministarstvom gospodarstva, poduzetništva i obrta, Ministarstvom zaštite okoliša i energetike, Ministarstvom graditeljstva i prostornoga uređenja, Ministarstvom financija, Ministarstvom unutarnjih poslova, Ministarstvom zdravstva, Državnom upravom za zaštitu i spašavanje i Hrvatskim zavodom za zaštitu zdravlja i sigurnost na radu.

2.1 Vizija, misija i ciljevi

Vizija Zavoda jest sigurna primjena izvora ionizirajućeg zračenja i jačanje nuklearne sigurnosti uz prihvatljive i kontrolirane rizike po život i zdravlje ljudi i okoliš, kako za sadašnje tako i za buduće naraštaje. Ostvaruje se kroz sustavno ispitivanje i praćenje vrsta i aktivnosti radioaktivnih tvari u okolišu i provedbu mjera radiološke i nuklearne sigurnosti, kao i mjera nuklearnog osiguranja.

U skladu s tako postavljenom vizijom, **misija** je predlaganje i provođenje zakona te donošenje i provođenje propisa pri obavljanju upravnih, stručnih i tehničkih poslova koji se odnose na zaštitu od ionizirajućeg zračenja i nuklearnu sigurnost. Misija se ostvaruje izdavanjem odobrenja i dozvola, vođenjem ažurnih i dostupnih evidencija te provedbom inspekcijskog nadzora. Time se osigurava mirnodopsko, opravdano i sigurno korištenje izvora ionizirajućeg zračenja, nuklearne tehnologije i materijala, te zadovoljavajuće visoka razina sigurnosti. Poticanjem promjena i uklanjanjem nedostataka u sustavu omogućuje se usklađeno djelovanje svih njegovih elemenata.

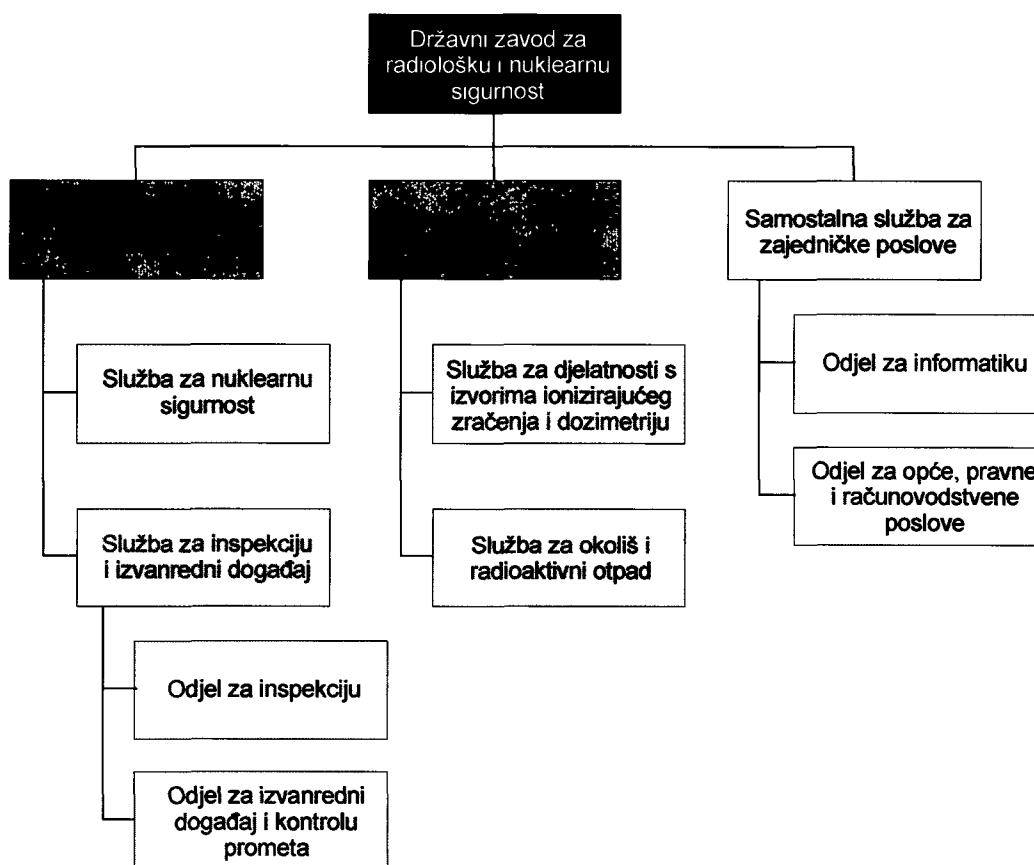
Upravni i stručni poslovi koje Zavod obavlja propisani su *Zakonom o radiološkoj i nuklearnoj sigurnosti*. **Opći cilj** djelovanja jest jačanje radiološke i nuklearne sigurnosti. Sukladno djelokrugu, postavljeni i **specifični ciljevi** koji su:

- upotreba i upravljanje izvorima ionizirajućeg zračenja na siguran način,
- razvoj sustava za provođenje preporuka, normi i standarda u području radiološke i nuklearne sigurnosti i razvoj stručnih kapaciteta za primjenu,
- unaprjeđenje sustava pripravnosti i odgovora u slučaju izvanrednog događaja te jačanje potpore nadležnim tijelima u sprječavanju nedozvoljenog prometa nuklearnim i drugim radioaktivnim materijalom,
- zaštita ljudi od ionizirajućeg zračenja iz okoliša,
- unaprjeđenje međunarodne suradnje na području radiološke i nuklearne sigurnosti i povećanje transparentnosti rada Zavoda,
- mjere jamstva i fizička sigurnost izvora ionizirajućeg zračenja te posebna oprema i

- upravljanje radioaktivnim otpadom u Republici Hrvatskoj.

2.2 Organizacija i zaposlenici

Unutarnje ustrojstvo Zavoda je propisano *Uredbom o unutarnjem ustrojstvu Državnog zavoda za radiološku i nuklearnu sigurnost* (NN 51/12). Osnovne ustrojstvene jedinice su Sektor za nuklearnu sigurnost i inspekciju, Sektor za radiološku sigurnost te Samostalna služba za zajedničke poslove. Unutar osnovnih jedinica uspostavljene su pripadajuće službe i/ili odjeli. Unutarnje ustrojstvo Zavoda, prikazano na slici 1, omogućuje učinkovito djelovanje i ispunjavanje svih predviđenih zadataka.



Slika 1 Unutarnje ustrojstvo Zavoda

Zavodom upravlja ravnatelj. Imenuje ga Vlada Republike Hrvatske, kojoj odgovara za svoj rad. Uz ravnatelja u Zavodu je predviđeno još 49 radnih mjesta. Neophodna znanja, vještine, sposobnosti, stručne kvalifikacije i radno iskustvo za svako radno mjesto propisani su *Pravilnikom o unutarnjem redu Državnog zavoda za radiološku i nuklearnu sigurnost* (usvojen 2012., mijenjan i dopunjavan 2013., 2015. i 2017.).

U Zavodu je koncem 2017. godine bilo zaposleno ukupno 20 osoba (uključujući i ravnatelja), što znači da je bilo popunjeno manje od pola radnih mjesta predviđenih spomenutom *Uredbom* (tablica 1). Djelovanje u uvjetima podkapacitiranosti donosi velike izazove i rizike, dok s druge strane ograničenja u zapošljavanju u državnoj upravi onemogućuju bitne pomake. Posljedice pomanjkanja djelatnika nastoji se ublažiti na tri načina: (1) povećanim zalaganjem svih

zaposlenih, (2) optimiranjem i pojednostavljivanjem radnih procesa te (3) privremenim zapošljavanjem.

Pod privremenim zapošljavanjem misli se na stručno osposobljavanje bez zasnivanja radnog odnosa u trajanju od 12 mjeseci. U razdoblju 2016.-2017. na stručno osposobljavanje u Zavodu je primljeno 10 osoba (8 u 2016. godini i 2 u 2017. godini). Time se s jedne strane pomoglo mladim nezaposlenim osobama u stjecanju radnog iskustva, a s druge strane donekle ublažilo problem podkapacitiranosti. Nažalost, prema najnovijim uputama Hrvatskog zavoda za zapošljavanje, broj osoba koje mogu istovremeno biti na stručnom osposobljavanju u Zavodu ograničen je na samo dvije, odnosno na 10% od ukupnog broja zaposlenika.

Tablica 1 Broj zaposlenih prema ustrojstvenim jedinicama

Ustrojstvena jedinica	Broj zaposlenih službenika (bez dužnosnika)		
	Sistematizirano Uredbom	Popunjeno	
		Na neodređeno vrijeme	Na određeno vrijeme
Sektor za nuklearnu sigurnost i inspekciju	20	7	0
Sektor za radiološku sigurnost	17	6	0
Samostalna služba za zajedničke poslove	12	6	0
Ukupno	49	19	0

Od ukupno 20 zaposlenika Zavoda njih 17 posjeduje visoku stručnu spremu, a 3 srednju stručnu spremu. Navedeno upućuje na zavidnu razinu izobrazbe. Kada je u pitanju raspodjela prema spolu, koncem 2017. godine u Zavodu je bilo zaposleno 14 žena i 6 muškaraca. Na rukovodećim pozicijama se nalazilo 5 žena i 3 muškarca.

Raspodjela zaposlenika prema životnoj dobi je povoljna (tablica 2) u smislu da bi trebala osigurati nesmetani prijenos znanja i iskustava sa starijih na mlađe generacije. Taj prijenos, međutim, otežava velika fluktuacija zaposlenika (tablica 3). U periodu od 2010. godine do kraja 2017. godine Zavod je napustilo 17, dok je istovremeno zaposleno 10 novih djelatnika. Za relativno malu radnu sredinu to su velike i nepoželjne promjene, pa je jedan od izazova za nadolazeće razdoblje pronaći načine da se zaposlenici trajno zadrže u Zavodu.

Tablica 2 Raspodjela zaposlenika po životnoj dobi

Životna dob	Broj zaposlenika
20 - 30	1
31 - 40	5
41 - 50	7
51 - 60	6
61 i više	1

Tablica 3 Kretanje broja zaposlenika (bez dužnosnika)

Godina	Ukupno	Otišli	Novo zaposleni	Sistematizirano Uredbom
2010. (spajanje Zavoda)	23	0	0	49
2011	23	2	3	49
2012.	24	3	0	49
2013	21	6	3	49
2014	19	2	4	49
2015	21	0	2	49
2016	23	0	0	49
2017	19	4	0	49

2.3 Kontinuirana edukacija

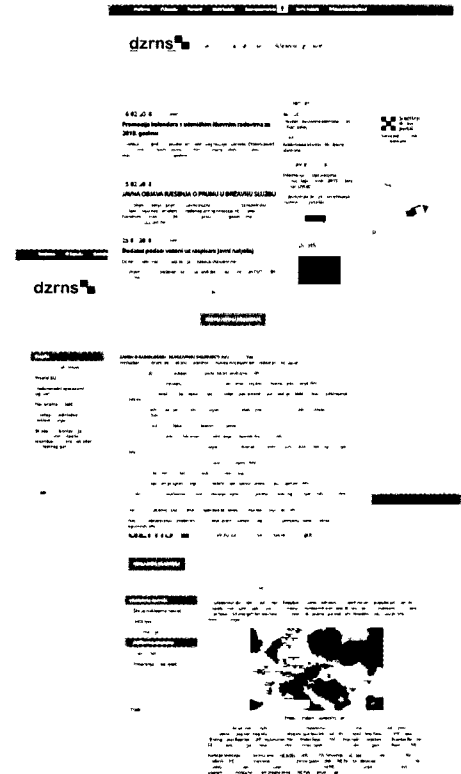
Zbog velike fluktuacije službenika te specifičnosti djelatnosti kojima se Zavod bavi, ravnatelj je u travnju 2017. godine donio internu *Uputu o izobrazbi službenika Zavoda* te izradio *Plan edukacija svih službenika za 2017. i 2018. godinu*. Edukacije za opće poslove najvećim se dijelom odrađuju u Državnoj školi za javnu upravu. Kada su u pitanju specifične djelatnosti, edukacija službenika se organizira posredstvom Međunarodne agencije za atomsku energiju (IAEA) i Europske unije.

Na intranet stranicama Zavoda vodi se redovna evidencija o izobrazbi službenika, koju službenici sami ispunjavaju nakon povratka s edukacija. Uz to, na intranet stranice se postavljaju izvješća i svi radni materijali s pohađanih edukacija te po potrebi održavaju interni sastanci/prezentacije u cilju prijenosa stečenog znanja na ostale službenike Zavoda. Realizacija plana edukacije za pojedinu godinu prati se kroz godišnje izvješće. Na osnovi podataka o provedenim edukacijama u proteklom razdoblju te imajući u vidu trenutne i nadolazeće potrebe, ravnatelj Zavoda i rukovodeći službenici planiraju edukacije za idući period ili revidiraju postojeće planove.

2.4 Transparentnost djelovanja

Zavod posebnu pažnju posvećuje transparentnosti djelovanja i dostupnosti informacija. Svi važniji podaci vezani uz rad Zavoda objavljuju se na web portalu. Među ostalim, na portalu se može naći:

- podatke o Zavodu (zakonska podloga, ustrojstvo, vizija, misija, planovi, izvješća, kontakt podaci, ...),
- informacije vezane uz djelatnosti s izvorima ionizirajućeg zračenja (postupci za dobivanje odobrenja, obrasci i pristojbe, dozimetrijski nadzor, stručno osposobljavanje, ovlaštene servisi, ...),
- osnove o pripravnosti za nuklearni ili radiološki izvanredni događaj (sustav pripravnosti, pravodobno upozoravanje, zaštitne mjere, potpora u odlučivanju, ...),
- informacije o propisima (poveznice na sve propise koji su na snazi, obavijesti o propisima u fazi donošenja, ...),
- podatke vezane uz suradnju s Međunarodnom agencijom za atomsku energiju (IAEA),
- informacije o postupcima javne nabave i zapošljavanju,
- rezultate praćenja radioaktivnosti u okolišu i
- novosti i priopćenja.



Poveznica na web portal Zavoda
<http://cms.dzrns.hr>

Transparentnost u djelovanju Zavoda osigurava se i na druge načine, npr. odgovaranjem na upite medija, gostovanjem u emisijama, nastupima na stručnim skupovima i distribuiranjem edukacijskih materijala. Zavod je u razdoblju 2016.-2017. zaprimio 9 zahtjeva za pristup informacijama te jedan zahtjev za ponovnu uporabu informacija, temeljenih na *Zakonu o pravu na pristup informacijama* (NN 25/13 i 85/15). Zahtjevi su se odnosili na informacije koje Zavod službeno vodi u svojoj evidenciji, ali koje nisu javno dostupne na web stranicama. Svi zahtjevi su riješeni u skladu s navedenim Zakonom.

Tijekom 2017. godine obavljen je inspekcijski nadzor nad provedbom usklađenosti postupanja Zavoda s odredbama *Zakona o pravu na pristup informacijama* od strane inspektora iz ureda Povjerenika za informiranje. Utvrđeno da su sva postupanja usklađena sa *Zakonom*. Godišnja izvješća o provedbi *Zakona o pravu na pristup informacijama* za 2016. i 2017. godinu dostupna su na web stranicama Zavoda.

3. PRIMJENA IZVORA IONIZIRAJUĆEG ZRAČENJA

Izvorima ionizirajućeg zračenja nazivaju se uređaji, postrojenja ili tvari koje proizvode ili odašilju ionizirajuće zračenje. Može ih se podijeliti na radioaktivne izvore (zatvorene i otvorene) i na električne uređaje koji proizvode ionizirajuće zračenje (npr. rendgenski uređaji i akceleratori).

U Republici Hrvatskoj se izvore ionizirajućeg zračenja široko primjenjuje u industriji, istraživačkim i obrazovnim institucijama, kao i u zdravstvenim i veterinarskim ustanovama. Stoga je važno osigurati da se djelatnosti s izvorima obavljaju na siguran način. Za sigurnost su primarno odgovorne pravne i fizičke osobe koje obavljaju takve djelatnosti. Važnu ulogu ima i Zavod, koji izdaje odobrenja za obavljanje djelatnosti s izvorima ionizirajućeg zračenja i dozvole za uporabu izvora, kontinuirano prati ozračenja izloženih radnika, brine o ispitivanju izvora ionizirajućeg zračenja i o zaštiti pacijenata te organizira stručno obrazovanje. Podaci o nositeljima odobrenja, izvorima ionizirajućeg zračenja, izloženim radnicima i primljenim dozama objedinjavaju se i čuvaju u središnjem registru Zavoda.

3.1 Nositelji odobrenja

Prema odredbama *Zakona o radiološkoj i nuklearnoj sigurnosti*, prije početka obavljanja djelatnosti s izvorima ionizirajućeg zračenja potrebno je od Zavoda ishoditi odobrenje. Djelatnosti za koje se daje odobrenje su:

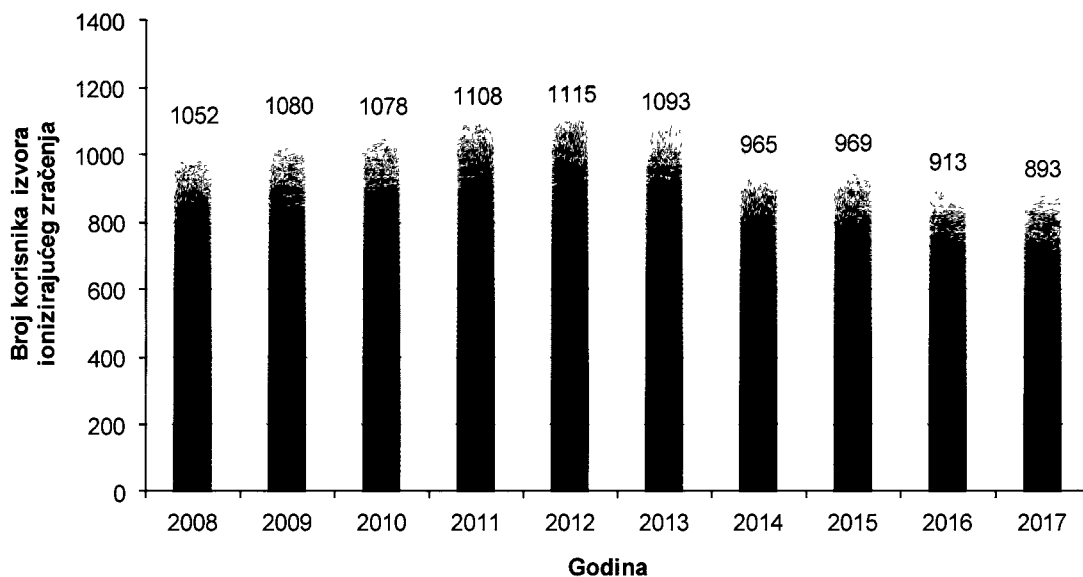
- proizvodnja izvora ionizirajućeg zračenja,
- uporaba izvora ionizirajućeg zračenja,
- uvoz, izvoz, prijevoz, prodaja i svaka druga vrsta prometa te
- postavljanje, demontiranje, servisiranje i popravljivanje izvora ionizirajućeg zračenja ili uređaja u koje su ugrađeni zatvoreni radioaktivni izvori te sanacija.

U postupku davanja odobrenja za obavljanje djelatnosti s izvorima ionizirajućeg zračenja među ostalim se dokazuje da su rizici analizirani, da radni prostor u kojem se izvori koriste udovoljava uvjetima, da su radnici odgovarajuće stručno osposobljeni, da su poduzete mjere zaštite od ionizirajućeg zračenja te da je imenovana osoba odgovorna za zaštitu od ionizirajućeg zračenja. Za obavljanje djelatnosti s radioaktivnim izvorima potrebno je izraditi plan mjera za slučaj izvanrednog događaja, a za izvore najopasnijih kategorija i sigurnosni plan koji mora biti odobren od strane Ministarstva unutarnjih poslova. Za obavljanje djelatnost uvoza i prodaje radioaktivnih izvora traži se dokaz o osiguranom skladištenju ili zbrinjavanju izvora ako ga nije moguće isporučiti naručitelju, odnosno izjavu proizvođača ili inozemnog dobavljača da će izvor bez odgode prihvatiti ako isporuka ne bude moguća.

Zavod je do 2012. godine davao odobrenja za obavljanje djelatnosti s izvorima ionizirajućeg zračenja neograničenog trajanja. Nakon stupanja na snagu *Pravilnika o odobrenjima i dozvolama za upotrebu i promet izvora ionizirajućeg zračenja* (NN 71/12, 89/13) prvo odobrenje se daje na rok od 5 godina, a obnovljeno odobrenje na najdulje 10 godina. Trajanje obnovljenog odobrenja se određuje u ovisnosti o vrsti izvora ionizirajućeg zračenja i vrsti djelatnosti.

Prema podacima iz Središnjeg registra, u Hrvatskoj je u prosincu 2016. godine izvore ionizirajućeg zračenja koristilo ukupno 913, a u prosincu 2017. godine 893 pravne ili fizičke

osobe. Najviše korisnika je u zdravstvu, gdje se posebno ističe dentalna medicina. Nakon zdravstva slijede gospodarstvo, veterina pa znanstveno-istraživačke ustanove. Ukupni broj korisnika se u posljednjih 10 godina kretao u rasponu od 893 do 1115 (slika 2). U razdoblju 2016.-2017. Zavod je izdao 127 novih odobrenja za obavljanje djelatnosti s izvorima ionizirajućeg zračenja i obnovio 279 postojećih odobrenja.



Slika 2 Kretanje ukupnog broja korisnika izvora ionizirajućeg zračenja

3.2 Izvori u primjeni

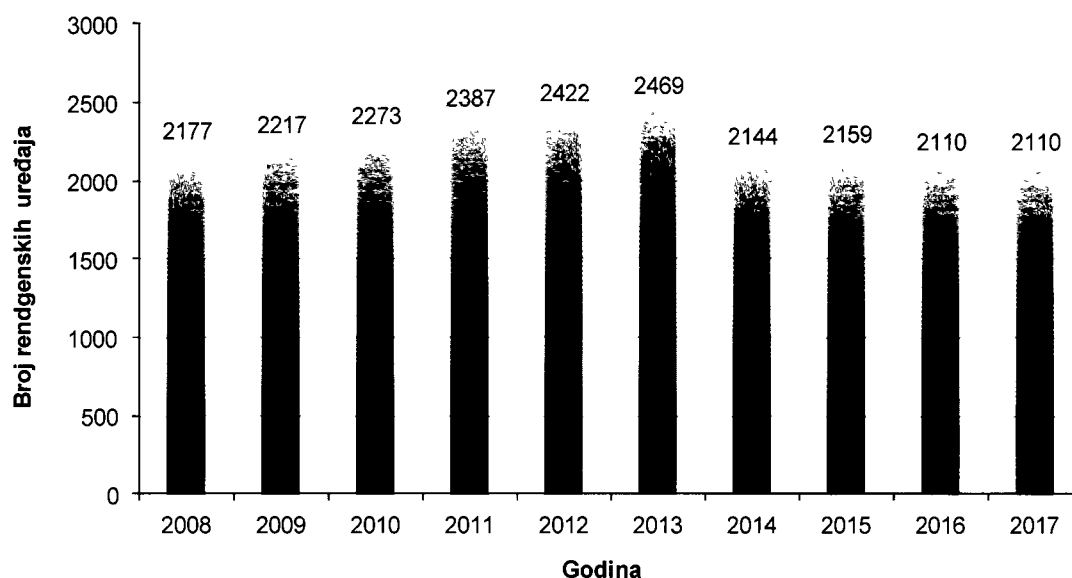
Uvoz i izvoz izvora ionizirajućeg zračenja dopušten je u Hrvatsku samo uz dozvolu Zavoda. Svaki nabavljeni izvor se prijavljuje i upisuje u Središnji registar. Izuzetak su otvoreni izvori, koje se ne upisuje u registar te ih nije potrebno prijavljivati. Po prestanku uporabe izvora korisnik je dužan o tome obavijestiti Zavod. Iskorišteni radioaktivni izvor mora se prvo ponuditi drugom korisniku, kako bi ga se dalje koristilo za drugu namjenu ili uključilo u drugu djelatnost. Ukoliko nema interesa, iskorišteni izvor se vraća proizvođaču ili dobavljaču, a ako ni to nije moguće upućuje se u središnje skladište radioaktivnog otpada.

U Središnjem registru je u prosincu 2016. godine bilo upisano ukupno 2403, a u prosincu 2017. godine 2383 izvora ionizirajućeg zračenja, i to:

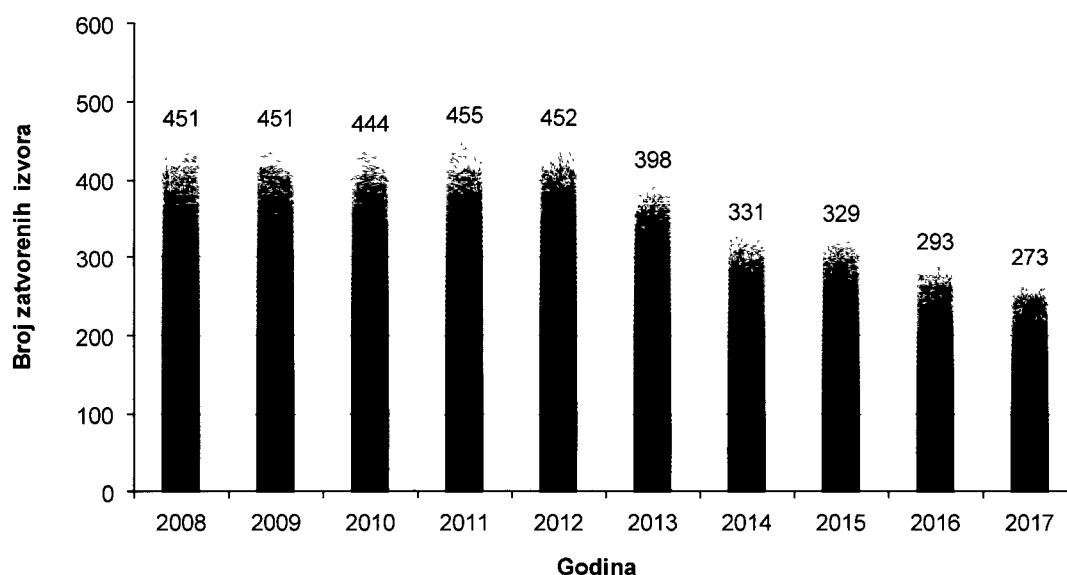
- 2110 (prosinac 2016.), odnosno 2110 (prosinac 2017.) rendgenskih uređaja i
- 293 (prosinac 2016.), odnosno 273 (prosinac 2017.) zatvorenih radioaktivnih izvora.

Ukupni broj rendgenskih uređaja se u proteklih 10 godina kretao u rasponu od 2110 do 2469 (slika 3), dok je ukupni broj zatvorenih radioaktivnih izvora poprimao vrijednosti od 273 do 455 (slika 4). Svaki rendgenski uređaj prije uporabe je potrebno ispitati. Ispitivanje provode ovlašteni tehnički servisi, koji za obavljanje stručnih poslova radiološke sigurnosti trebaju posjedovati ovlaštenje Zavoda.

Zavod je u razdoblju 2016.-2017. izdao sveukupno 4579 dozvola za uporabu izvora ionizirajućeg zračenja.



Slika 3 Kretanje ukupnog broja rendgenskih uređaja



Slika 4 Kretanje ukupnog broja zatvorenih radioaktivnih izvora

Posebnu podskupinu zatvorenih izvora ionizirajućeg zračenja čine tzv. **opasni izvori**. To su izvori koji, ukoliko se nad njima izgubi kontrola, mogu prouzročiti ozbiljne štetne učinke po ljudsko zdravlje. Svrstavaju se u kategorije 1 do 4, pri čemu je prva kategorija potencijalno najopasnija, a četvrta najmanje opasna. Na web portalu Zavoda mogu se naći podaci o opasnim izvorima u Republici Hrvatskoj, njihovim kategorijama, lokacijama i korisnicima.

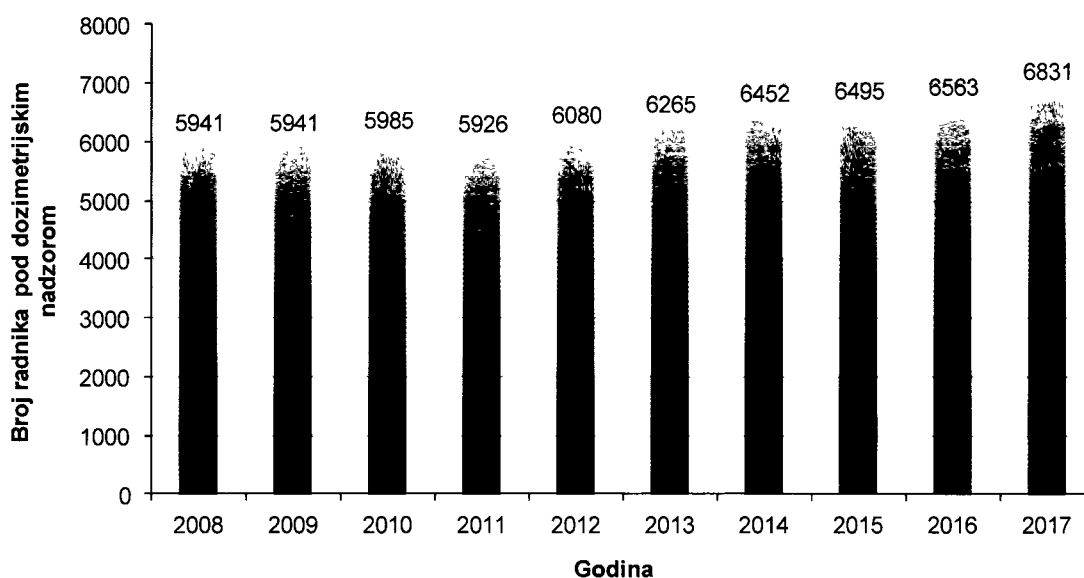
Poveznica na web stranice o opasnim izvorima:
http://cms.dzrns.hr/opasni_izvori

A black and white map of Croatia. The map shows the coastline of the country, including the Dalmatian coast and the Zadar coast. Major cities are marked with black dots and labeled: Pula, Rijeka, Čakmašali, Karlovac, Zagreb, Sisak, Kutina, Lipik, Našice, Osijek, Zupanja, Slavonski Brod, Virovitica, Knjeveci, and Koprivnica. The map also shows the location of Kaštel Sucurac and Split. The map is divided into administrative regions by dashed lines.

Radnici koji tijekom obavljanja djelatnosti mogu biti izloženi ionizirajućem zračenju, kao i osobe koje se obučavaju ili obrazuju za rad s izvorima ionizirajućeg zračenja, moraju biti pod dozimetrijskim nadzorom. Takav nadzor podrazumijeva mjerenje osobnog ozračenja i procjenjivanje efektivne doze.

Mjerenja u okviru dozimetrijskog nadzora provode stručni tehnički servisi koji su od Zavoda ovlašteni za mjerenje osobnog vanjskog ozračenja izloženih radnika ili osoba koje se obučavaju ili obrazuju za rad s izvorima ionizirajućeg zračenja. Troškove mjerenja snosi nositelj odobrenja. Podaci o ozračenju radnika, odnosno o primljenim dozama, čuvaju se u Središnjem registru Zavoda. Tamo se čuvaju i podaci osoba koje više nisu izložene ionizirajućem zračenju.

Broj radnika koji su pod dozimetrijskim nadzorom se u posljednjih 10 godine kretao u rasponu od 5926 do 6831 (slika 6). U prosincu 2016. godine za dozimetrijski nadzor je bilo prijavljeno 6010, a u prosincu 2017. godine 6227 izloženih radnika. Od toga je najveći broj radnika s područja zdravstva, a slijedi dentalna medicina, gospodarstvo i veterina.



Slika 6 Kretanje broja radnika pod dozimetrijskim nadzorom

U tablici 4 prikazane su najveće doze primljene tijekom 2016. godine, a navedene su i ustanove u kojima su te doze zabilježene. Valja podsjetiti da prema važećem zakonodavstvu ukupna efektivna doza izloženog radnika ne smije biti veća od 100 mSv u razdoblju od pet uzastopnih godina, uz dodatni uvjet da niti u jednoj godini iz tog razdoblja ne smije premašiti 50 mSv.

Ukoliko se tijekom godine u bilo kojem mjernom razdoblju pojavi efektivna doza veća od 15 mSv, nositelj odobrenja je obvezan u suradnji sa stručnim tehničkim servisom provesti posebnu provjeru radnog mjesta i istraživanje uzroka prekomjernog ozračenja. Rezultati se u formi izvješća dostavljaju inspektoru za radiološku i nuklearnu sigurnost Zavoda te medicini rada zaduženoj za zdravstveni nadzor izloženog radnika.

Tablica 4 Najveće primljene doze po ustanovama u 2016. godini

Naziv ustanove	Doza (mSv)
Opća bolnica dr. Josip Benčević Slavonski Brod	35,27
Klinički bolnički centar Split	16,83
Mb Šola Test d.o.o.	15,91
Klinička bolnica Merkur	13,87
Klinički bolnički centar Rijeka	12,83
Croatiainspect d.o.o.	11,70
Privatna ordinacija dentalne medicine Venita Zelić dr.med.dent.	11,46
Klinička bolnica Merkur	11,33
Zavar d.o.o. za tehnologiju i kontrolu zavarivanja	11,32
Croatiainspect d.o.o.	7,34
Mb Šola Test d.o.o.	6,82
Đuro Đaković - održavanje i usluge d.o.o.	6,52
Ordinacija dentalne medicine Dunja Gržetić Srb, dr.med.dent.	6,09
Zit d.o.o.	6,01
Veterinarski fakultet Sveučilišta u Zagrebu	5,56
Zavar d.o.o. za tehnologiju i kontrolu zavarivanja	5,46
Đuro Đaković kompenzatori d.o.o.	5,15

3.4 Zaštita pacijenata

Ionizirajuće zračenje se široko primjenjuje u zdravstvu, kako u dijagnostici tako i u terapiji. U dijagnostičke svrhe koriste se uređaji koji proizvode zračenje i radioaktivni izvori. U uređaje koji proizvode ionizirajuće zračenje ubrajaju se rendgenski i ostali aparati namijenjeni dobivanju slikovnog prikaza određenih struktura unutar tijela. Kada se u dijagnostici koriste radioaktivni izvori, u pravilu je riječ o otvorenim izvorima pogodnim za obilježavanje bioloških uzoraka. Najšira uporaba ionizirajućeg zračenja u terapiji je u području onkologije, gdje se primarno koriste zatvoreni izvori i linearni akceleratori.

Zaštita pacijenta od ionizirajućeg zračenja u zdravstvu postiže se provedbom načela opravdanosti i optimizacije. Ozračenje pacijenta mora biti opravdano, što znači da ukupna korist pojedinca i društva od razmatranog dijagnostičkog, intervencijskog ili terapijskog postupka mora biti veća od štete koju taj postupak može uzrokovati. Prilikom procjene opravdanosti nužno je razmotriti učinkovitost, korist i rizik drugih raspoloživih postupaka i tehnika koje ne uključuju uporabu izvora ionizirajućeg zračenja ili uzrokuju manje ozračenje pacijenta. Optimizacija podrazumijeva odabir takvog postupka (dijagnostičkog, intervencijskog ili terapijskog) koji je s aspekta dijagnostičke informacije ili terapijskog učinka, ozračenja pacijenta te ekonomskih i socijalnih čimbenika najpovoljniji.

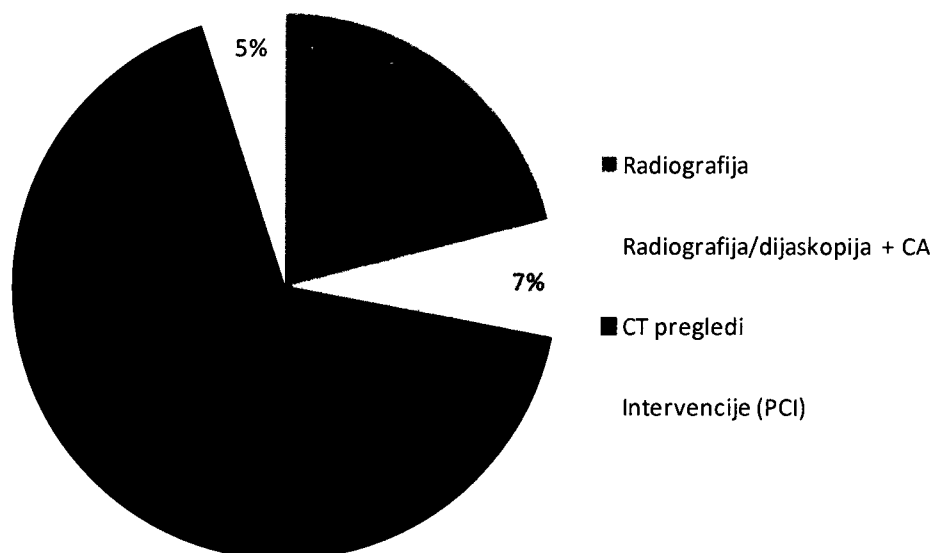
Zdravstvene ustanove koje koriste izvore ionizirajućeg zračenja obvezne su uspostaviti program osiguranja kvalitete i osigurati njegovo provođenje. Takav program uključuje provjeru kvalitete električnih uređaja koji proizvode ionizirajuće zračenje, sustava za razvijanje filmova, digitalnih receptora i čitača, uređaja u koje su ugrađeni radioaktivni izvori te uređaja koji se koriste za dijagnostičke postupke u nuklearnoj medicini. Programom osiguranja kvalitete obuhvaća se i opremu koja se upotrebljava za mjerenje aktivnosti, doze zračenja i drugih veličina bitnih za dobivanje dijagnostičke informacije ili postizanje terapijskog učinka.

Procjena medicinskog ozračenja stanovništva

Kao članica Europske unije, Republika Hrvatska je obvezna periodično izrađivati procjenu doza koji primaju pacijenti, odnosno procjenu doprinosa medicinskog ozračenja ukupnom ozračenju stanovništva. Ova obveza proizlazi iz *Direktive Vijeća 2013/59/Euratom*, a u hrvatsko zakonodavstvo je prenesena *Pravilnikom o uvjetima za primjenu izvora ionizirajućeg zračenja u medicini i dentalnoj medicini* (NN 89/13).

Sukladno navedenoj obvezi, u rujnu 2017. je dovršena studija pod nazivom "*Procjena medicinskog ozračenja stanovništva Republike Hrvatske te izrada raspodjele procijenjenih doza pacijenata za stanovništvo i preporučenih vrijednosti doza u medicini i dentalnoj medicini*" (dostupno na http://cms.dzrns.hr/zastita_od_zracenja/medicinsko_ozracenje). Studiju su izradili stručnjaci s Medicinskog fakulteta Osijek prema ugovoru sa Zavodom. U sklopu studije prikupljeni su podaci iz 2015. godine potrebni za procjenu doza koje su pacijenti primili tijekom najčešćih postupaka u dijagnostičkoj i intervencijskoj radiološkoj dijagnostici, dentalnoj medicini i nuklearnoj medicini. Temeljem prikupljenih podataka procijenjeno je ozračenje pacijenata te raspodjela ozračenja prema dobi i spolu. Uz to, definirane su preporučene vrijednosti doza (DRL) za najčešće postupke u dijagnostičkoj i intervencijskoj radiološkoj dijagnostici i dentalnoj medicini, kao i tipične vrijednosti administrirane aktivnosti pojedinih radioizotopa u nuklearnoj medicini.

Studija je pokazala da je u 2015. godini u Hrvatskoj obavljeno ukupno oko 4.135.700 medicinskih postupaka koji su uključivali ionizirajuće zračenje. Pri tom je oko 3.358.000 postupaka zabilježeno u dijagnostičkoj i intervencijskoj radiološkoj dijagnostici, 735.700 u dentalnoj medicini i 42.000 u nuklearnoj medicini. Primjena izvora ionizirajućeg zračenja u medicini u 2015. godini uzrokovala je ukupno ozračenje od 700 μ Sv po stanovniku, odnosno kolektivnu dozu od 2.996 Sv.



Slika 7 Doprinosi ukupnom ozračenju na području dijagnostičke i intervencijske radiologije (podaci za 2015. godinu)

I broj postupaka po stanovniku, kao i primljene doze, bliski su rezultatima za ostale članice Europske unije. Valja, međutim, napomenuti da su rezultati studije ukazali na velike razlike u radiološkoj praksi ovisno o ustanovi, posebice na području dijagnostičke i intervencijske radiologije i dentalne medicine. One u konačnici rezultiraju znatnim razlikama u ozračenju pacijenta za istu vrstu postupka. Omjer maksimalnog i minimalnog ozračenja pacijenta za istu vrstu postupka doseže i više desetaka, pa je evidentno da je potrebno ujednačavanje prakse i njena optimizacija, kao i dodatna edukacija u sferi zaštite pacijenta od ionizirajućeg zračenja. Novi pravilnici koji su u izradi unaprijediti će stanje na ovom području.

3.5 Stručno obrazovanje

Za rad s izvorima ionizirajućeg zračenja nužno je odgovarajuće stručno obrazovanje. Ovisno o prirodi posla, za obrazovanje su postavljeni sljedeći zahtjevi:

- Izloženi radnici koji rukuju s izvorima ionizirajućeg zračenja moraju imati posebno stručno obrazovanje i za rukovanje s izvorima ionizirajućeg zračenja i o primjeni mjera radiološke sigurnosti.
- Izloženi radnici koji ne rukuju s izvorima ionizirajućeg zračenja, ali zbog prirode svoga posla moraju biti u području izloženosti moraju imati posebno stručno obrazovanje o primjeni mjera radiološke sigurnosti.
- Radnici koji rukuju s izvorima ionizirajućeg zračenja ali se ne smatraju izloženim radnicima moraju imati posebno stručno obrazovanje i za rukovanje s izvorima ionizirajućeg zračenja i o primjeni mjera radiološke sigurnosti.
- Osobe odgovorne za zaštitu od ionizirajućeg zračenja moraju imati posebno obrazovanje o primjeni mjera radiološke sigurnosti, a za njih su postavljeni i dodatni zahtjevi s obzirom na sveučilišni ili stručni studij.

Posebno stručno obrazovanje o primjeni mjera radiološke sigurnosti, kao i ono za rukovanje s izvorima ionizirajućeg zračenja mogu se steći redovitom ili dopunskom izobrazbom. Znanje se mora obnavljati svakih 5 godina.

Program dopunskog obrazovanja i obnove znanja o primjeni mjera radiološke sigurnosti donosi Zavod, koji uz to organizira obrazovanje i snosi sve troškove. U rujnu 2015. godine uvedeno je dopunsko obrazovanje i obnova znanja putem interneta. Zavod je u suradnji s priznatim stručnjacima iz pojedinih područja zaštite od ionizirajućeg zračenja izradio web portal za e-učenje i za provjeru znanja, odnosno za polaganje ispita (<http://e-ucenje.dzrns.hr>). Na taj način je stručno obrazovanje o primjeni mjera radiološke sigurnosti postalo lako dostupno svim korisnicima, i to potpuno besplatno. Uvođenjem dopunskog obrazovanja i provjere znanja putem interneta ukinut je parafiskalni namet od nekoliko milijuna kuna godišnje, kojim se najvećim dijelom opterećivalo zdravstveni sustav.

U razdoblju 2016.-2017. sustavno se radilo na daljnjem poboljšanju portala za e-učenje, pa je dodan zasebni kolegij za obnovu znanja za osobe odgovorne za zaštitu od ionizirajućeg zračenja. Razvijeni su i kolegiji za doktore dentalne medicine koji su istovremeno u ulozi osobe odgovorne za zaštitu od ionizirajućeg zračenja i izložene osobe, za osobe koje rukuju izvorima ionizirajućeg zračenja ali se ne smatraju izloženim radnicima, kao i za osobe odgovorne za zaštitu od zračenja.

3.6 Program osiguranja kvalitete

Svaki nositelj odobrenja za obavljanje djelatnosti s izvorima ionizirajućeg zračenja obavezan je uspostaviti program osiguranja kvalitete i osigurati njegovo provođenje. Ta obveza proizlazi iz odredbi članka 33. *Zakona o radiološkoj i nuklearnoj sigurnosti*, članka 25. *Pravilnika o uvjetima i mjerama zaštite od ionizirajućeg zračenja za obavljanje djelatnosti s električnim uređajima* i članka 27. *Pravilnika o uvjetima i mjerama zaštite od ionizirajućeg zračenja za obavljanje djelatnosti s radioaktivnim izvorima*. Nadalje, izloženi radnici koji rukuju električnim uređajem koji proizvodi ionizirajuće zračenje, odnosno radioaktivnim izvorima i uređajima u koje su ugrađeni radioaktivni izvori, moraju biti upoznati s programima osiguranja kvalitete.

U svrhu uspostave i unaprjeđenja programa osiguranja kvalitete, Zavod je u tijekom 2017. godine izradio sljedeće upute:

- *Uputu za izradu priručnika za provedbu provjere kvalitete kalibratora aktivnosti,*
- *Uputu za izradu priručnika za provedbu provjere kvalitete intraoperacijske gama sonde i*
- *Uputu za izradu priručnika za provedbu provjere kvalitete SPECT/CT uređaja.*

Upute su vezane uz područje nuklearne medicine. Namijenjene su uređajima za dijagnostiku koji uključuju uporabu otvorenih radioaktivnih izvora te uređajima za mjerenja aktivnosti, doze zračenja i drugih veličina bitnih za dobivanje dijagnostičke informacije ili postizanje terapijskog učinka. Svrha uputa je usvajanje standarda osiguranja kvalitete i učinkovitija primjena propisanih načela u praksi. Konačni cilj je ujednačavanje postupanja i zaštita pacijenata.

3.7 Stručni tehnički servisi

Za obavljanje pojedinih stručnih poslova na području zaštite od ionizirajućeg zračenja potrebno je ishoditi ovlaštenje Zavoda. Takvi poslovi su:

- Poslove za koje je potrebno ovlaštenje obavljaju ovlašteni stručni tehnički servisi. Koncem 2017. godine ovlaštenja su posjedovala dva instituta, jedna obrazovna ustanova i jedna privatna tvrtka i to:

- Institut Ruđer Bošković i Institut za medicinska istraživanja i medicinu rada posjeduju ovlaštenja za sve navedene poslove izuzev onih vezanih uz mjerenje unutarnjeg ozračenja. Sveučilište J.J. Strossmayer je specijalizirano za ispitivanje koncentracije radona i radonovih potomaka u zraku. Tvrtka EKOTEH posjeduje ovlaštenja za obavljanje svih poslova osim mjerenja unutarnjeg ozračenja, praćenja aktivnosti u okolišu i mjerenja vezanih uz radon.

4. RADIOAKTIVNOST U OKOLIŠU

Praćenje stanja radioaktivnosti u okolišu u Republici Hrvatskoj se provodi na dva načina:

- kontinuirano, putem mjernih postaja Sustava za pravodobno upozoravanje na nuklearnu nesreću (SPUNN) kojim upravlja Zavod i
- diskontinuirano, periodičkim uzimanjem uzoraka iz sastavnica okoliša te njihovom laboratorijskom analizom.

Ovaj potonji način praćenja radioaktivnosti u okolišu provodi se kontinuirano od 1959. godine i predstavlja nastavak utvrđivanja rasprostranjenosti radionuklida kao posljedice ispitivanja nuklearnog oružja i nesreće u Černobilu. Mjerenja obuhvaćaju sve važnije sastavnice okoliša i glavne komponente prehrambenog lanca koji bi u slučaju izvanrednog događaja mogli biti onečišćeni te dovesti do povećanog ozračenja stanovništva. Tu se ubrajaju zrak, oborine, tlo, geografske i pitke vode te ljudska i stočna hrana. Svrha je prikupiti što veći broj podataka na temelju kojih se može procijeniti štetne utjecaje ionizirajućeg zračenja na čovjeka te po potrebi intervenirati. S istom svrhom se posljednjih nekoliko godina sustavno prate koncentracije radona u kućama i radnim prostorima, a tijekom 2016. godine pokrenut je i monitoring radioaktivnosti u vodi za ljudsku potrošnju u povećanom opsegu.

4.1 Kontinuirano praćenje radioaktivnosti u okolišu



Radioaktivnost u okolišu se prati na osnovi odredbi *Zakona o radiološkoj i nuklearnoj sigurnosti i Pravilnika o praćenju stanja radioaktivnosti u okolišu* (NN 121/13). Godišnji program mjerenja se izrađuje sukladno Preporuci Europske komisije 2000/473/Euratom, a rezultati se upisuju u tzv. REM (*Radioactivity Environmental Monitoring*) bazu. Uzorkovanje, radiokemijsku obradu i sama mjerenja provodi Institut za medicinska istraživanja i medicinu rada iz Zagreba prema ugovoru sa Zavodom.

Program praćenja radioaktivnosti u okolišu za 2016. godinu je uključivao sljedeće vrste mjerenja i lokacije uzorkovanja:

- brzina ambijentalnog doznog ekvivalenta (14 lokacija),
- ukupna beta aktivnost i koncentracije 49 radionuklida u zraku (Zagreb i Zadar),
- ukupna beta aktivnost i koncentracije radionuklida u oborini (Zagreb, Bjelovar, Osijek, Pula, Rijeka, Zadar, Dubrovnik),
- koncentracije radionuklida u tlu (Zagreb, Zadar, Osijek),
- koncentracije radionuklida u riječnoj vodi (Drava: Varaždin i Osijek, Sava: Harmica, Zagreb, Sisak i Županja, Krka: Skradin, Dunav: Batina i Vukovar, Neretva: Opuzen),
- koncentracije radionuklida u jezerskoj vodi (Plitvička jezera i Vransko jezero),

- koncentracije radionuklida u morskoj vodi (Dubrovnik, Rijeka, Rovinj, Split, Kaštela, Plomin),
- koncentracije radionuklida u morskim mobilnim indikatorskim organizmima (Rovinj, Plomin, Rijeka, Novigrad, Kaštela, Split, Neretvanski zaljev, Dubrovnik)
- koncentracije radionuklida u vodi za piće (vodovodna voda: Zagreb, Osijek,, Rijeka, Split i Dubrovnik, cisterne: Bale, Doli, Marina i Pag),
- koncentracije radionuklida u mlijeku (mlijekara u Zagrebu, Osijeku, Zadru i Varaždinu),
- koncentracije radionuklida u ljudskoj hrani (Sjeverozapadna Hrvatska, Slavonija, Priobalje) i
- koncentracije radionuklida u stočnoj hrani (Sjeverozapadna Hrvatska, Slavonija, Priobalje).

Na osnovi mjernih rezultata procijenjena je prosječna izloženost ionizirajućem zračenju stanovnika Republike Hrvatske, a potom i posljedice izloženosti u formi doza. Mjerenja za 2016. godinu su, među ostalim, pokazala da vanjsko dozno opterećenje na lokaciji Instituta za medicinska istraživanja i medicinu rada u Zagrebu iznosi 1,05 mSv, te da ono sačinjava oko 77% ukupnog doznog opterećenja. Preostalih 23% je u najvećoj mjeri posljedica unosa radionuklida gutanjem, dok je doprinos od udisanja zanemariv. Generalno, u 2016. godini nisu zabilježene mjerne vrijednosti koje bi znatno odudarale od uobičajenih, što znači da je i dozno opterećenje za stanovništvo bilo na uobičajenoj razini. U trenutku izrade ovog izvješća rezultati za 2017. godinu još nisu bili obrađeni.

4.2 Monitoring radioaktivnosti u vodi za ljudsku potrošnju

Zakonodavni temelj za praćenja radioaktivnih tvari u vodi namijenjenoj za ljudsku potrošnju čine *Zakon o vodi za ljudsku potrošnju* (NN 56/13, 64/15, 104/17) i *Pravilnik o parametrima sukladnosti, metodama analize, monitoringu i planovima sigurnosti vode za ljudsku potrošnju te načinu vođenja registra pravnih osoba koje obavljaju djelatnost javne vodoopskrbe* (NN 125/17). Navedeni akti su u suglasju s legislativom Europske unije, odnosno se *Direktivom Vijeća 2013/51/Euratom*.

Kao glavni koordinator, Zavod je izradio *Plan monitoringa radioaktivnih tvari u vodi namijenjenoj za ljudsku potrošnju za 2017. godinu*. Plan je proveden u 19 županija, analizirani su uzorci vode sa 59 velikih vodocrpilišta, a analize je proveo Institut Ruđer Bošković. Rezultati su pokazali da niti u jednom uzorku nije utvrđeno odstupanje od dopuštenih vrijednosti. Ukupne alfa i beta aktivnosti bile su niže od 0,1 Bq/l (alfa) odnosno 1,0 Bq/l (beta), a u većini uzoraka su bile i ispod granice detekcije. Iz toga je zaključeno da je tzv. indikativna doza niža od parametarske vrijednosti od 0,1 mSv/god te da utvrđivanje koncentracija pojedinih radionuklida nije potrebno. Koncentracije radona i tricija bile su barem za red veličine niže od parametarske vrijednosti, koja iznosi 100 Bq/l. Konačni zaključak je da su koncentracije radionuklida u uzorcima vode takve da je rizik za ljudsko zdravlje zanemariv.



Neovisno o *Planu monitoringa*, na vodocrpilištu Petruševac je tijekom 2017. godine pokrenuto detaljno jednogodišnje praćenje koncentracije tricija. Petruševac je najveće vodocrpilište Grada Zagreba koje je neposredno vezano za vodonosnik rijeke Save, a time je i pod utjecajem ispusta iz NE Krško. Očekuje se da će se praćenjem potvrditi pretpostavke da su koncentracije tricija u dugoročnim prosječnim mjesečnim uzorcima ispod granica detekcije.

4.3 Praćenje koncentracija radona

Radon je radioaktivni plin koji u okolišu nastaje raspadom radija. Njegova koncentracija u atmosferi je niska, ali u zatvorenim prostorima može doseći visoke vrijednosti. S obzirom na to da se radon, uz pušenje, smatra najvažnijim uzročnikom karcinoma pluća, važno je pratiti koncentracije u stambenim i radnim prostorima te u zgradama javne namjene i prema potrebi primijeniti mjere kojima će ih se smanjiti na prihvatljivu razinu.

Na tom tragu Zavod od 2012. godine organizira praćenje koncentracije radona u kućama, školama i vrtićima po pojedinim županijama. Za 2015. i 2016. godinu sklopljen je ugovor s Odjelom za fiziku Sveučilišta J.J. Strossmayera iz Osijeka o sustavnom mjerenju radona u stambenim i radnim prostorima (škole i vrtići) u Sisačko-moslavačkoj i Brodsko-posavskoj županiji (2015. godina), odnosno Vukovarsko-srijemskoj i Virovitičko-podravskoj županiji.

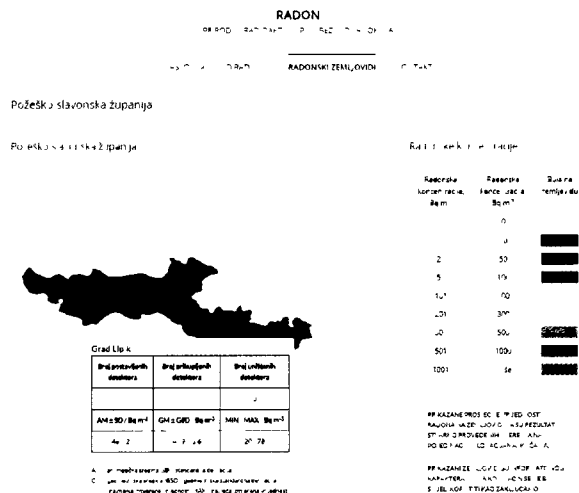
Mjerenja u Sisačko-moslavačkoj i Brodsko-posavskoj županiji su obavljena postavljanjem 1934 detektora, od čega 220 u dječjim vrtićima, 1267 u školama i 447 u kućama. S mjerenjima se započelo krajem 2015. i početkom 2016. godine, trajala su godinu dana, a rezultati su objavljeni u svibnju 2017. godine. Prema rezultatima, prosječna koncentracija radona u Sisačko-moslavačkoj županiji iznosi 117 Bq/m³ za kuće, 164 Bq/m³ za vrtiće i 207 Bq/m³ za škole. U Brodsko-posavskoj županiji prosječna koncentracija za kuće iznosi 90 Bq/m³, a za vrtiće i škole 149 Bq/m³. Prema smjernicama Europske unije koncentracije manje od 300 Bq/m³ bi trebale biti društveno prihvatljive, jer je rizik od uzrokovanja karcinoma zanemariv. U Sisačko moslavačkoj županiji koncentracije veće od 300 Bq/m³ su zabilježene u 3,6% kuća, 12,1% vrtića i 19,4% škola, a u Brodsko-posavskoj županiji u 1,6% kuća, 10,5% vrtića i 10,7% škola.

U Vukovarsko-srijemskoj i Virovitičko-podravskoj županiji praćenje koncentracije radona je obavljeno postavljanjem ukupno 1534 detektora, od čega 293 u dječjim vrtićima, 1057 u školama i 284 u kućama. S mjerenjima se započelo u 2016. godini, dovršena su u 2017. godini, a rezultati su objavljeni u ožujku 2018. godine. Pokazalo se da u Vukovarsko-srijemskoj županiji prosječna koncentracija radona iznosi 138 Bq/m³ za kuće, 152 Bq/m³ za vrtiće i 143 Bq/m³ za škole. U Virovitičko-podravskoj županiji prosječne koncentracije iznose 81 Bq/m³ za kuće i vrtiće te 146 Bq/m³ za škole. U Vukovarsko-srijemskoj županiji koncentracije veće od 300 Bq/m³ su izmjerene u 10,9% kuća, 9,8% vrtića i 9,6% škola, a u Virovitičko-podravskoj županiji u 1,4% kuća i 8,0% škola, dok u vrtićima nisu zabilježene.

Praćenjem koncentracije radona identificiraju se naselja s povišenim razinama. U takvim će se naseljima ponoviti mjerenja te će se, bude li potrebe, poduzeti mjere za smanjenje rizika od izloženosti radonu. Mjere će se provoditi u okviru *Akcijskog plana za radon*, koji će donijeti Zavod uz prethodno mišljenje ministarstva nadležnog za zdravstvo, ministarstva nadležnog za graditeljstvo i prostorno uređenje, ministarstva nadležnog za zaštitu okoliša i energetiku i ministarstva nadležnog za znanost i obrazovanje. U tijeku je osnivanje radne skupine za izradu *Akcijskog plana*. Kako bi članovi radne skupine dobili uvid u iskustva drugih zemalja, 27. i 28.

ožujka 2018. godine će se u Zagrebu u organizaciji Zavoda održati radionica koju će voditi eksperti Međunarodne agencije za atomsku energiju (IAEA).

Rezultati praćenja radona javnosti su dostupni na dva web portala. Jedan omogućuje pregled svih podataka prikupljenih kontinuiranim praćenjem radioaktivnosti u okolišu, pa i onih za radon (vidi poglavlje 4.5), dok je drugi portal posvećen isključivo radonu. Na portalu posvećenom radonu se uz mjerne rezultate prikazane u formi tzv. radonskih zemljovida može naći informacije o štetnosti radona, njegovim izvorima u okolišu i zatvorenim prostorima, prihvatljivim vrijednostima, načinu mjerenja i metodama za smanjenje koncentracije. Informacije se daju na takav način da budu lako razumljive široj javnosti.



Poveznica na web portal posvećen radonu:
<http://radon.dzrns.hr/>

4.4 Detekcija izotopa Ru-106 u atmosferi

Države centralne i istočne Europe bilježile su krajem mjeseca rujna i početkom listopada 2017. godine prisutnost radioaktivnog izotopa Ru-106 u atmosferi. Riječ je o izotopu koji u normalnim okolnostima nije prisutan u okolišu, odnosno pojavljuje se isključivo kao rezultat ljudskih aktivnosti. Koristi se primarno u medicini, posebno u liječenju nekih vrsta malignih oftalmoloških oboljenja, a moguća je i primjena u satelitima i svemirskim letjelicama.

U Hrvatskoj je izotop Ru-106 prvi puta detektiran u atmosferi 30. rujna 2017. godine. Izmjerene koncentracije su bile tako male (milibekereli po kubnom metru) da nisu predstavljale nikakvu opasnost za ljudsko zdravlje i okoliš. Zavod je unatoč tomu putem web portala informirao javnost. Kroz nekoliko dana koncentracije su pale ispod granice detekcije mjernih instrumenata.

Uzrok i zemlja ispuštanja još nisu poznati, a moguće je da će tako i ostati. Francuski institut IRSN i regulatorno tijelo ASN su proveli modeliranje atmosferskog širenja izotopa Ru-106 temeljem poznatih meteoroloških podataka i izmjerenih koncentracija. Došli su do zaključka da je mjesto ispuštanja najvjerojatnije na području južnog Urala. Međunarodna agencija za atomsku energiju (IAEA) je svim euroazijskim državama postavila upit je li došlo do kakvog izvanrednog događaja koji bi prouzrokovao onečišćenje s Ru-106. Svi odgovori su bili negativni.

Sa sigurnošću se može reći da zabilježeno onečišćenje atmosfere izotopom Ru-106 nije rezultat ispuštanja iz nuklearne elektrane, jer takva ispuštanja uvijek sadrže veći broj radionuklida. Prema tvrdnjama Ureda Ujedinjenih naroda za svemirska pitanja (UNOOSA) u vremenu incidenta nije došlo do pada satelita koji bi sadržavao Ru-106. Ostaje mogućnost da je do ispuštanja došlo tijekom prerade istrošenog nuklearnog goriva ili pri proizvodnji radioaktivnih izvora.

4.5 Osiguranje dostupnosti mjernih podataka

Tijekom 2016. godine Zavod je uspostavio sustav za pohranu, obradu i prezentaciju svih podataka prikupljenih kontinuiranim praćenjem radioaktivnosti u okolišu te je u suradnji s kompanijom Ericsson Nikola Tesla izrađen web portal za njihovo pregledavanje. Podaci se prikazuju korištenjem GIS sučelja uz mogućnost ispisa, dijeljenja i sl. Selekcijom pojedine vrste mjerenja na geografskoj karti se prikazuju mjerne lokacije, a odabirom lokacije prikazuju se mjerni rezultati u formi grafa ili tablice.

Poveznica na web portal za pregledavanje podataka o radioaktivnosti u okolišu:
<https://gis.ericsson.hr/dzrns/>

U ovom trenutku su na web portalu dostupni podaci za Grad Zagreb od 1985. godine, a za ostale dijelove Hrvatske od 2000. godine do danas. Uz rezultate mjerenja provedenih u okviru programa kontinuiranog praćenja radioaktivnosti u okolišu, može se pregledavati i koncentracije radona u školama i vrtićima, kao i rezultate mjerenja brzine ambijentalne gama doze u stvarnom vremenu. Sveukupno je putem novog web portala za javnost učinjeno dostupnim više od 160 tisuća mjernih podataka.



5. NUKLEARNA SIGURNOST

U Republici Hrvatskoj trenutno nema nuklearnih postrojenja, a niti ozbiljnijeg interesa za obavljanje nuklearnih djelatnosti. Neovisno o tome, sukladno zahtjevima Europske unije i smjernicama Međunarodne agencije za atomsku energiju (IAEA), zakonski okvir za obavljanje nuklearnih djelatnosti je uspostavljen i spreman za primjenu ako i kada se interes pojavi. Prema odredbama *Zakona o radiološkoj i nuklearnoj sigurnosti* nije dozvoljeno graditi, ispitivati, pustiti u pogon ili na bilo koji drugi način upotrebljavati nuklearna postrojenja ako nisu izdane sve predviđene suglasnosti i odobrenja. Obavljanje nuklearne djelatnosti odobrava Zavod, koji je zadužen i za kontinuirani nadzor pogonske sigurnosti nuklearnog postrojenja.

Trenutno nepostojanje nuklearnih postrojenja ne umanjuje značaj nuklearne sigurnosti, jer ona uključuje i važna područja nuklearnog osiguranja i neširenja nuklearnog oružja. Odgovarajuću razinu nuklearne sigurnosti nužno je jamčiti i prilikom boravka nuklearnih brodova u teritorijalnom moru Republike Hrvatske.

5.1 Nuklearno osiguranje



Nuklearno osiguranje podrazumijeva otkrivanje, sprječavanje i reakciju na zlonamjerna djela (npr. krađu, sabotazu, neovlašteni pristup, štetu, ...) koja uključuju radioaktivni i nuklearni materijal ili s njima povezane građevine, aktivnosti i posebnu opremu. Primarnu odgovornost za provedbu nuklearnog osiguranja i sve s tim povezane troškove snose nositelji odobrenja. Prema najnovijim izmjenama i dopunama *Zakona o radiološkoj i nuklearnoj sigurnosti*, nositelji odobrenja su dužni izraditi tzv. *Plan nuklearnog osiguranja* i provoditi predviđene mjere. Sastavni

dijelovi *Plana nuklearnog osiguranja* su *Plan kibernetičke sigurnosti* i *Plan postupanja pri ugrožavanju nuklearnog osiguranja*.

Plan nuklearnog osiguranja je povjerljivi dokument koji odobrava ministarstvo nadležno za unutarnje poslove nakon što ga Zavod pregleda i da pisanu suglasnost. Vrsta i opseg mjera nuklearnog osiguranja određuje se na temelju:

- dokumenta *Prijetnja predviđena projektnom osnovom*,
- kategorija prisutnih nuklearnih materijala i/ili radioaktivnih izvora i
- mogućih učinaka i posljedica zlouporabe.

Dokument *Prijetnja predviđena projektnom osnovom* izrađuje i po potrebi ažurira Zavod. Glavna podloga za izradu/ažuriranje je procjena prijetnje koju izrađuju tijela državne uprave nadležna za poslove obrane, unutarnjih poslova i nacionalne sigurnosti. Nakon svake izmjene, nova verzija dokumenta *Prijetnja predviđena projektnom osnovom* dostavlja se svim relevantnim nositeljima odobrenja, a oni su dužni žurno ažurirati svoje *Planove nuklearnog osiguranja*.

Važna novost uvedena nedavnim izmjenama i dopunama Zakona o radiološkoj i nuklearnoj sigurnosti je i *Pravilnik o nuklearnog osiguranju*. Njime se propisuje:

- način kategorizacije nuklearnih postrojenja i nuklearnih materijala, radioaktivnih izvora te moguće utjecaje i posljedice zlouporaba,
- vrstu i obuhvat mjera nuklearnog osiguranja, imajući u vidu spomenutu kategorizaciju,
- sadržaj *Plana nuklearnog osiguranja*, uključujući *Plan kibernetičke sigurnosti* i *Plan postupanja pri ugrožavanju nuklearnog osiguranja*,
- način i opseg izvješćivanja o događajima koji ugrožavaju nuklearno osiguranje,
- potrebnu izobrazbu osoba koje imaju pristup radioaktivnim ili nuklearnim materijalima, te druge uvjete za provedbu mjera nuklearnog osiguranja i
- vrstu postrojenja ili djelatnosti te kategorije nuklearnog materijala i radioaktivnih izvora za koje je potrebno provesti sigurnosnu provjeru radnika.

5.2 Neširenje nuklearnog oružja

U Republici Hrvatskoj nije dozvoljeno upotrebljavati nuklearne materijale i posebnu opremu za konstrukciju nuklearnog oružja ili druge eksplozivne naprave, a ni za istraživanje ili razvoj nuklearnog naoružanja i sličnih uređaja. Uz to, za proizvodnju, posjedovanje ili korištenje posebne opreme koju bi se moglo koristiti (i) za istraživanje i razvoj nuklearnog oružja potrebno je ishoditi dozvolu Zavoda. Što se sve smatra takvom opremom propisuje pravilnikom ravnatelj Zavoda. Prema odredbama *Zakona o radiološkoj i nuklearnoj sigurnosti*, svaki posjednik nuklearnog materijala ili posebne opreme mora posjedovanje prijaviti te dozvoliti pregled inspektorima Zavoda. Pregled mora biti omogućen i ovlaštenim predstavnicima međunarodnih organizacija ako ga oni obavljaju u skladu s međunarodnim sporazumima.

Sukladno *Dodatnom protokolu uz Sporazum između Republike Hrvatske i Međunarodne agencije za atomsku energiju o primjeni garancija u vezi s Ugovorom o neširenju nuklearnog oružja*, u razdoblju 2016.-2017. redovito su u IAEA slana izvješća (deklaracije) o nuklearnom materijalu koji podliježe mjerama jamstva. Izvješća se šalje godišnje i kvartalno, ovisno o točkama o kojim se izvješćuje. Prema predviđenom protokolu (program ENMAS) o podacima vezanim uz nuklearni materijal izvješćuje se i Europska komisija sukladno *Uredbi Komisije (Euratom) br. 302/2005 od 8. veljače 2005. o primjeni mjera jamstva Euratoma* (SL L 54, 28.2.2005.). U ovom se slučaju izvješća šalju godišnje i mjesečno.

Služba za nuklearnu sigurnost Zavoda sudjelovala je 2016. godine u pripremama za pristupanje Republike Hrvatske tripartitnom sporazumu s IAEA i Euratomom sukladno dokumentu INFCIRC/193 kojim se regulira suradnja pojedinih država s tim organizacijama glede izvješćivanja o nuklearnom materijalu i postrojenjima. Također, Služba je bila prisutna i tijekom ponovnog inspekcijskog nadzora

Euratom-a. Nadzorom je utvrđeno da je stanje zadovoljavajuće, što je bio i jedan od uvjeta za pristupanje tripartitnom sporazumu. Nadalje, Zavod je u 2016. godini sudjelovao u vježbi nuklearne sigurnosti APEX Europa te je predstavljao Republiku Hrvatsku u vježbi nuklearne



sigurnosti Olympus. Nastavljana je i kontinuirana suradnja s Carinskom upravom usmjerena jačanju nadzora nad prekograničnim prometom radioaktivnih materijala.

5.3 Sigurnost pri dolasku nuklearnih brodova

U hrvatske teritorijalne vode povremeno, u sklopu dogovorenih posjeta, uplovljavaju vojni nuklearni brodovi. Do sada su u Hrvatskoj boravili američki nuklearni nosači zrakoplova USS Eisenhower (Dubrovnik, 2000.), USS Enterprise (Split, 2006.) i USS Hary S. Truman (Split, 2015.), a najnoviji slučaj je posjet francuske nuklearne podmornice klase Rubis. Podmornica je boravila u Ratnoj luci Lora u periodu od 13. do 20. studenoga 2016. godine.

Po najavi dolaska nuklearnog vojnog broda u hrvatske teritorijalne vode Zavodu se vojnim kanalima dostavlja potvrda o sigurnosti postrojenja te podaci o vrsti broda i lokaciji sidrenja. Na osnovi prikupljenih podataka Zavod izrađuje program radioloških mjerenja koja će se provoditi u okolini broda. Cilj provedbe programa jest utvrditi postoji li statistički značajna razlika između rezultata mjerenja prije, za vrijeme i nakon odlaska broda. Sukladno tome, program mjerenja se sastoji od:

- određivanja nultog stanja na predviđenoj lokaciji sidrenja ili na predviđenom vezu,
- kontinuiranih mjerenja tijekom boravka broda na sidrištu ili vezu i
- mjerenja neposredno nakon odlaska broda.



U slučaju posjeta podmornice Rubis program mjerenja je proveden u suradnji s Institutom za medicinska istraživanja i medicinu rada. Riječ je o instituciji koja je od strane Zavoda ovlaštena za praćenje radioaktivnosti u okolišu. Mjerenjima je utvrđeno kako boravak podmornice nije ni na koji način narušio niti povećao količinu radioaktivnosti i inače prisutnu u okolišu. Sve izmjerene vrijednosti brzine doze u okolini broda i u splitskom akvatoriju, kao i koncentracije aktivnosti mora, bile su mnogostruko manje od tzv. akcijskih razina

definiranih u *Pravilniku o granicama ozračenja* (NN 59/13). Troškove provedbe programa radioloških mjerenja podmirio je operater podmornice, što je u skladu s ustaljenom praksom i s odredbama *Zakona o radiološkoj i nuklearnoj sigurnosti*.

6. INSPEKCIJSKI NADZOR

Nadzor nad primjenom *Zakona o radiološkoj i nuklearnoj sigurnosti* i pripadajućih podzakonskih akta obavlja inspekcija za radiološku i nuklearnu sigurnost, organizirana unutar Zavoda. Uz *Zakon o radiološkoj i nuklearnoj sigurnosti* inspekcija se temelji na odredbama *Zakona o sustavu državne uprave* (NN 150/11, 12/13, 93/16 i 104/16), *Prekršajnog zakona* (NN 107/07, 39/13, 157/13 i 110/15, 70/17), *Kaznenog zakona* (NN 125/11, 144/12, 56/15 i 61/15 i 101/17) i *Zakona o općem upravnom postupku* (NN 47/09).

Inspekcijski nadzor obuhvaća planirane nadzore te postupanja po zaprimljenim predstavkama zabrinutih građana. Planirani dio se obavlja prema godišnjem planu inspekcijskih nadzora. Taj plan se sastavlja u skladu s preporukama Međunarodne agencije za atomsku energiju (IAEA) danim u dokumentu *TECDOC 1526 - Inspection of Radiation Sources and Regulatory Enforcement*, trenutnoj situaciji na terenu i raspoloživim kapacitetima Zavoda. Obveznici inspekcijskog nadzora su nositelji odobrenja za obavljanje djelatnosti s izvorima ionizirajućeg zračenja, nuklearne djelatnosti te djelatnosti zbrinjavanja radioaktivnog otpada, iskorištenih izvora i istrošenog nuklearnog goriva.



Provedbom inspekcijskog nadzora provjerava se, među ostalim, udovoljavanje uvjetima za primjenu izvora ionizirajućeg zračenja, izloženost radnika, primjena mjera zaštite od ionizirajućeg zračenja, fizičko osiguranje radioaktivnih izvora, nuklearnog materijala i nuklearnih objekata te ispunjavanje uvjeta vezanih uz objekte u kojima se obavljaju djelatnosti s izvorima ionizirajućeg zračenja. Inspekcija nadzire i postupanje prilikom uvoza ili izvoza materijala za koji postoji opravdana sumnja da je onečišćen radionuklidima ili sadrži radioaktivne izvore. U slučaju uočavanja nepravilnosti, poseban nadzor se može obaviti i više puta godišnje.

6.1 Planirani nadzor

U razdoblju 2016.-2017. inspekcija Zavoda je provela 360 planiranih inspekcijskih nadzora (218 u 2016. godini i 142 u 2017. godini). Taj posao su obavile tri službenice: voditeljica Službe za inspekciju i izvanredni događaj te dvije inspektorice iz Odjela za inspekciju. U slučajevima kada je utvrđena povreda *Zakona o radiološkoj i nuklearnoj sigurnosti* i/ili njegovih podzakonskih akta, zabranjeno je obavljanje djelatnosti ili je naređeno otklanjanje utvrđenih nepravilnosti u za to određenom vremenskom roku. Na temelju rezultata inspekcijskog nadzora pred nadležnim prekršajnim sudovima je pokrenut 71 prekršajni postupak. Riješeno je 64 predmeta, dok je 7 još u postupku. Najveći broj prekršajnih predmeta rješava se vanparničnim sporazumijevanjem.

Tipični primjer prekršaja je obavljanje djelatnosti s izvorima ionizirajućeg zračenja bez odobrenja Zavoda, odnosno bez dozvole za uporabu izvora ionizirajućeg zračenja. Inspektori nerijetko detektiraju i rad u području izloženosti ionizirajućem zračenju bez dokaza o

udovoljavanju posebnim zdravstvenim uvjetima za izložene radnike, tj. bez dokaza o provjeri zdravstvene sposobnosti.

Tablica 5 Rješavanje prekršajnih postupaka

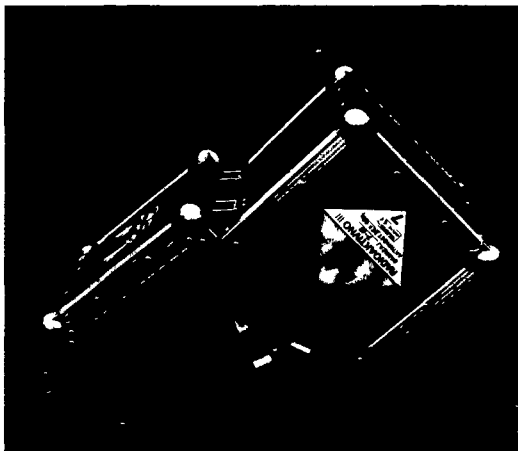
	Broj (postotak) prekršajnih postupaka	
	2016.	2017.
Sporazumijevanje vanparnično	21 (48%)	21 (78%)
Sporazumijevanje parnično	3 (7%)	0 (0%)
Presuda prekršajnog suda	14 (32%)	5 (18%)
U rješavanju	6 (13%)	1 (4%)
Ukupno	44	27

Važno je napomenuti da je temeljem preporuka IRRS misije Međunarodne agencije za atomsku energiju (IAEA) inspektorica Zavoda osigurana dodatna edukacija i usavršavanje. To je omogućilo da se od 2016. godine započne s provođenjem inspekcije i u području radioterapije.

6.2 Nadzor po predstavkama

Inspekcija Zavoda je u razdoblju 2016.-2017. obavila jedanaest inspekcijskih nadzora po podnošenju predstavki zabrinutih građana, vezanih uz mjere zaštite od ionizirajućeg zračenja. U većini slučajeva nisu uočene nepravilnosti u radu prijavljenih fizičkih ili pravnih osoba. Podnositelj predstavke je svaki puta po okončanju nadzora bio informiran o rezultatima.

7. PRIPRAVNOST ZA IZVANREDNI DOGAĐAJ



Sustav pripravnosti i odgovora na radiološki ili nuklearni izvanredni događaj je, kada je u pitanju Republika Hrvatska, važan iz nekoliko razloga. Prvo, izvori ionizirajućeg zračenja su u širokoj primjeni, pa se pojava izvanrednog događaja ne može isključiti. Drugo, iako malo vjerojatne, nesreće na nuklearnim postrojenjima u okruženju koje bi prouzročile ozbiljne posljedice na hrvatskom teritoriju su moguće. Nama najbliža takva postrojenja su Nuklearna elektrana Krško u Sloveniji i Nuklearna elektrana Pakš u Mađarskoj. Treće, u teritorijalne vode Republike Hrvatske povremeno uplovljavaju brodovi na nuklearni pogon, na kojima su

također moguće nesreće s ozbiljnim posljedicama za stanovništvo i okoliš. I četvrto, izvanredni događaji se mogu pojaviti vezano uz nelegalne aktivnosti s izvorima ionizirajućeg zračenja, a mogu biti i namjerno prouzročeni.

Uloge i odgovornosti unutar sustava pripravnosti i odgovora na nuklearni ili radiološki izvanredni događaj propisane su *Uredbom o mjerama zaštite od ionizirajućeg zračenja te intervencija u slučaju izvanrednog događaja* (NN 102/12). Prema *Uredbi*, u sustav su uključeni:

- nositelji odobrenja za obavljanje djelatnosti s izvorima ionizirajućeg zračenja, nuklearnih djelatnosti i djelatnosti zbrinjavanja radioaktivnog otpada i istrošenog nuklearnog goriva,
- subjekti u poslovanju s otpadnim metalom, hranom i životinjskom hranom,
- pojedina središnja tijela državne uprave,
- predstavnička tijela jedinica lokalne i područne (regionalne) samouprave,
- operativne snage sustava civilne zaštite,
- ovlašteni stručni tehnički servisi i ovlašteni izvršitelji nuklearne sigurnosti i
- drugi koji mogu pridonijeti provođenju mjera zaštite.

Za uspostavljanje i razvoj sustava pripravnosti i odgovora na nuklearni ili radiološki izvanredni događaj primarno je odgovoran Zavod. Njegove obveze uključuju izradu *Procjene ugroženosti Republike Hrvatske od ugroza kategorije I. i II.*, određivanje zona pripravnosti te izradu standardnih operativnih postupaka za vlastito djelovanje. Uloge i odgovornosti u pripravnosti i odgovoru razlikuju se ovisno o vrsti izvanrednog događaja.

Poveznica na web stranice o pripravnosti za izvanredni događaj:
<http://cms.dzrns.hr/aktivnosti/pripravnost>

7.1 Revizija sustava pripravnosti i odgovora na izvanredni događaj

Rezultati analize tvrtke RaL (2013. godina) te nalazi EPREV i IRRS misija Međunarodne agencije za atomsku energiju (2012. i 2015. godina) ukazali su na brojne nedostatke u hrvatskom sustavu pripravnosti i odgovora na nuklearni ili radiološki izvanredni događaj. Zbog toga je Zavod već krajem 2015. godine pokrenuo postupak temeljite revizije tog sustava. Cilj je u potpunosti ispuniti relevantne zahtjeve EU, u što je moguće većoj mjeri ispuniti zahtjeve i preporuke IAEA te uzeti u obzir ostale aktualne međunarodne preporuke, a sve to uz uvažavanje ograničenja u kapacitetima i resursima. Do konca 2017. godine su u sklopu postupka revizije ostvareni ovi rezultati:

- razvijeni su tzv. koncepti odgovora za sve vrste radioloških i nuklearnih izvanrednih događaja kakvi bi se u Hrvatskoj mogli pojaviti, te su definirane uloge i odgovornosti institucija, organizacija i tvrtki koje participiraju u sustavu pripravnosti i odgovora,
- izrađena je *Procjena ugroženosti Republike Hrvatske od ugroza kategorije I i II* (riječ je o nuklearnim elektranama i brodovima na nuklearni pogon),
- definirane su tzv. zone pripravnosti za izvanredne događaje u Nuklearnoj elektrani Krško i Nuklearnoj elektrani Pakš,
- pripremljen je nacrt nove *Uredbe o mjerama zaštite od ionizirajućeg zračenja te postupanjima u slučaju izvanrednog događaja* i
- izrađen je nacrt *Plana pripravnosti i odgovora Republike Hrvatske na nuklearni ili radiološki izvanredni događaj*.

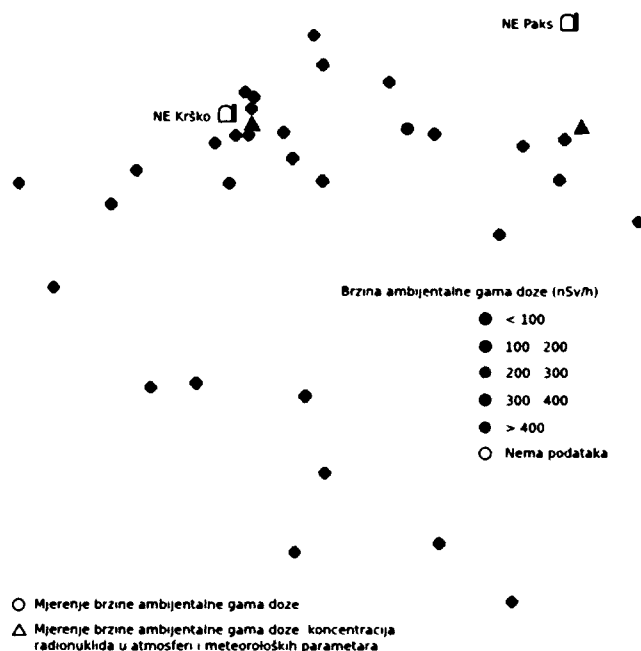
Po usvajanju nove *Uredbe* i *Plana* stvoriti će se pretpostavke za izradu *Državnog plana djelovanja djelovanja civilne zaštite* (koji će zamijeniti postojeći Plan zaštite i spašavanja za područje Republike Hrvatske), kao i za izradu planova i procedura na nižim razinama. Misli se na planove i procedure nositelja odobrenja, jedinica lokalne i područne (regionalne) samouprave i ostalih sudionika u sustavu pripravnosti i odgovora na izvanredni događaj.

7.2 Pomaci u održavanju sustava SPUNN

Sustav pravodobnog upozoravanja na nuklearnu nesreću (SPUNN) predstavlja važnu komponentu nacionalnog sustava pripravnosti za nuklearni izvanredni događaj. Sastoji se od 33 mjerne postaje i centralne jedinice u kojoj se rezultati mjerenja prikupljaju, analiziraju i pohranjuju. Svaka postaja kontinuirano prati brzinu ambijentalne gama doze. Na dvije postaje se dodatno mjere i koncentracije radionuklida u atmosferi, te određeni meteorološki parametri. Mjerni podaci se šalju u centralnu jedinicu odmah po isteku svakog mjernog ciklusa. Ako se detektiraju povišene vrijednosti, automatski se alarmira dežurni djelatnik Zavoda, koji utvrđuje razloge odstupanja.

Tijekom 2015. godine proveden je IPA projekt pod nazivom *"Unaprjeđenje sustava za (van)mrežno nadziranje radioaktivnosti u okolišu u Republici Hrvatskoj u uobičajenim i izvanrednim situacijama"*. U sklopu projekta su obavljena kontrolna mjerenja na svim postajama SPUNN-a. Rezultati su, među ostalim, ukazali na potrebu periodičkog umjeravanja (kalibriranja) sonde za mjerenje brzine doze.

Na osnovi takvih rezultata proširen je plan održavanja SPUNN-a, i to upravo na način da je u njega uključeno periodičko umjeravanje mjernih sonde. Prvo umjeravanje je organizirano krajem 2016. godine, a u travnju 2017. je potpisan prvi ugovor o jednogodišnjem održavanju i umjeravanju SPUNN-a usklađen s proširenim planom. Ugovor uz redovito i interventno održavanje mjernih postaja predviđa i umjeravanje približno jedne trećine mjernih sonde. Cilj je da se kroz 3 do 4 godine obavi umjeravanje svih sonde za mjerenje brzine doze SPUNN-a i da se s takvom praksom nastavi u budućnosti.

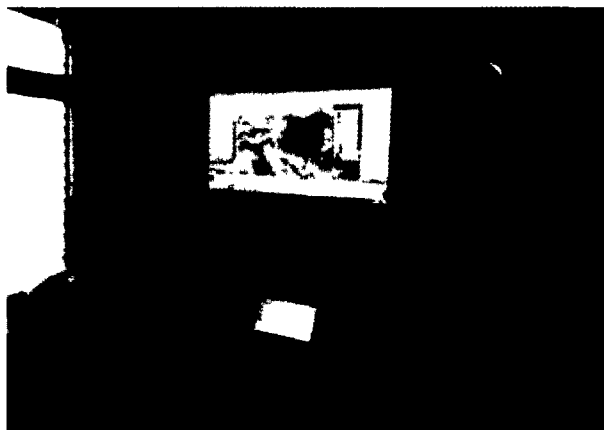


Poveznica na web stranice SPUNN sustava:

http://cms.dzrns.hr/aktivnosti/pripravnost/pravodobno_upozoravanje

7.3 Unaprjeđenje sustava RODOS

RODOS (*Real Time On-Line Decision Support System*) je složeni računalni sustav za podršku u donošenju odluka o zaštitnim mjerama tijekom nuklearne nesreće. Razvijen je u sklopu znanstveno-istraživačkih programa Europske unije, a namijenjen je primjeni u nacionalnim ili područnim centrima za izvanredni događaj.



RODOS je primjenjiv u svim fazama nesreće, odnosno prije, tijekom i nakon ispuštanja radioaktivnosti u okoliš. Daje podloge za odlučivanje o širokom spektru zaštitnih mjera uključujući zaklanjanje, evakuaciju, jodnu profilaksu, restrikcije u konzumiranju hrane, preseljenje, mjere u poljoprivredi i dekontaminaciju. Osim tijekom nesreće moguće ga je koristiti u okviru razvoja sustava pripravnosti, kao i za pripremu vježbi.

RODOS je u operativnoj primjeni u mnogim državama Europske unije. U Republici Hrvatskoj je instaliran 2008. godine sredstvima iz predpristupnih fondova. Od tada se koristi kao glavni alat za podršku u slučaju nuklearnog izvanrednog događaja.

Prije nekoliko godina dovršen je razvoj nove verzije sustava RODOS pod nazivom JRODOS. Sustav je sada umjesto na LINUX-u temeljen na JAVA platformi, pa je neovisan o operacijskom sustavu. JRODOS je bitno boljih performansi od "starog" sustava, poboljšana mu je stabilnost i manje je zahtjevan u upotrebi i održavanju. U JRODOS je ugrađen moderni GIS podsustav, koji je kompatibilan sa najnovijim GIS standardima. Nadalje, značajno je unaprijeđena baza podataka, a razvijeno je i puno ugodnije korisničko sučelje.

Zavod je odlučio slijediti druge korisnike i RODOS zamijeniti JRODOS-om. Pripreme za prijelaz na novu verziju započete su upravo u razdoblju 2016.-2017. Zamjena ne podrazumijeva samo deinstalaciju stare verzije i instalaciju nove, nego i provedbu složenog postupka adaptacije nove verzije na nacionalne uvjete. Prije puštanja JRODOS-a u operativnu primjenu biti će ga nužno i temeljito testirati. Predviđa se da će JRODOS biti u potpunosti spreman za korištenje do kraja 2018. godine.

7.4 Uvježbavanje za izvanredni događaj

Nuklearni i radiološki izvanredni događaji su vrlo rijetki, pa je uvježbavanje od presudnog značaja za održavanje zadovoljavajuće razine pripravnosti. Službenici Zavoda svake godine sudjeluju u većem broju vježbi na nacionalnoj ili međunarodnoj razini. Ovisno o vrsti i ciljevima vježbi, priključuju im se i drugi sudionici u sustavu pripravnosti i odgovora na nuklearni ili radiološki izvanredni događaj. Najčešće su to Državna uprava za zaštitu i spašavanje, Ministarstvo poljoprivrede, Državni hidrometeorološki zavod i Institut za medicinska istraživanja i medicinu rada.

U razdoblju 2016.-2017. institucije i organizacije iz Republike Hrvatske sudjelovale su u većem broju vježbi vezanih uz nuklearne ili radiološke izvanredne događaje. Tu se ubrajaju:

- ConvEx vježbe Međunarodne agencije za atomsku energiju (IAEA),
- INEX vježbe Agencije za nuklearnu energiju (NEA),
- ECURex vježbe Europske komisije,
- EDREX vježbe i
- vježbe organizirane od strane tijela državne uprave Republike Hrvatske.

U nastavku su opisane tri vježbe najvećeg opsega.

Vježba INEX-5 NEK 2016

Vježbe iz serije INEX 5 zamišljene su kao regionalne *table-top* vježbe usmjerene na problematiku obavješćivanja, komunikacije i zajedničkog djelovanja tijekom odziva na katastrofalne nuklearne ili radiološke nesreće. Organiziraju se kako bi državama sudionicama omogućile provjeru postojećih mehanizama vezanih uz navedenu problematiku, identificiranje potreba za unaprjeđenjem te razmjenu iskustava. Vježbe se provode prema naputcima Agencije za nuklearnu energiju (NEA) Organizacije za ekonomsku suradnju i razvoj (OECD), a uključuju evaluaciju na nacionalnoj i međunarodnoj razini.

U ožujku 2016. godine održana je jednodnevna vježba iz INEX 5 serije kojoj je domaćin bila Slovenija, a u kojoj su sudjelovale institucije iz Austrije, Mađarske, Italije i Hrvatske. Vježba je bila zasnovana na zamišljenoj nesreći u Nuklearnoj elektrani Krško, te je vođena simulatorom iz same elektrane. Ciljevi vježbe bili su:

- provjeriti adekvatnost postojećih nacionalnih rješenja i rješenja koja se primjenjuje na međunarodnoj razini, a koja su vezana uz obavješćivanje, komunikaciju, koordinaciju, dobivanje međunarodne pomoći i upravljanje dobivenim resursima u slučaju ozbiljne nuklearne ili radiološke nesreće,
- razmotriti kako postupaju druge države i razmijeniti iskustva da bi se definiralo najbolju prasku i na osnovu toga provelo unaprjeđenja na svim razinama,
- identificirati ključna područja vezana uz međunarodnu koordinaciju i komunikaciju kako bi se stvorila osnova za unaprjeđenja sustava odziva na nuklearne i radiološke izvanredne događaje i
- ispitati primjenjivost tzv. HERCA-WENRA pristupa kojim se nastoji harmonizirati odgovor na nesreću među susjednim državama.



Rezultati vježbe su jasno ukazali na sve probleme koji se mogu pojaviti ukoliko odgovor na izvanredni događaj među susjednim državama nije koordiniran, a na osnovi rezultata dan je niz preporuka za unaprjeđenje. Kao primjer, istaknuta je važnost usklađivanja tzv. planskih zona za Nuklearnu elektranu Krško, kao i koordinacija između Hrvatske i Slovenije na području informiranja javnosti.

Vježba Motel Plitvice 2016



Pokaznu vježbu "*Motel Plitvice 2016*" organizirao je u svibnju 2016. godine Ured za upravljanje u hitnim situacijama Grada Zagreba u suradnji s Nuklearnom elektranom Krško i Kliničkim bolničkim centrom Zagreb. Vježba je planirana i provedena u svrhu provjere i unapređenja postupaka i procedura uspostavljenih temeljem rezultata vježbe "*Motel Plitvice 2013*".

Provjera se odnosila na komunikaciju između različitih razina hitnih službi, organizaciju kontrolnih točaka, postupke dekontaminacije i osiguranje medicinske pomoći, kao i na prijem, registraciju i opskrbu evakuiranog stanovništva u slučaju nesreće u Nuklearnoj elektrani Krško.

Demonstriran je i prekogranični prijevoz ozlijeđene osobe iz Nuklearne elektrane Krško u Klinički bolnički centar Zagreb.

U vježbi su sudjelovale hitne službe i institucije državne i lokalne razine, i to Zavod, Državna uprava za zaštitu i spašavanje, Ministarstvo unutarnjih poslova (Policajska uprava zagrebačka), Ministarstvo financija (Carinska uprava), Nastavni zavod za hitnu medicinu Grada Zagreba, Nastavni zavod za javno zdravstvo „Dr. Andrija Štampar“, Institut za medicinska istraživanja i medicinu rada, Javna vatrogasna postrojba Grada Zagreba, Vatrogasna zajednica Grada Zagreba, Gradsko društvo Crvenog križa Zagreb i Zagrebački radioamaterski savez. Pripadnici Ministarstva obrane pozvani su kao gosti, ali su se i oni aktivno uključili u vježbu.

Vježba ConvEx-3 2017

U lipnju 2017. godine Međunarodna agencija za atomsku energiju (IAEA) je organizirala dvodnevnu vježbu iz serije ConvEx-3. Takve se vježbe provode svakih tri do pet godina kako bi se testirali aranžmani o ispunjavanju *Konvencije o ranom obavješćivanju o nuklearnoj nesreći* i *Konvencije o pomoći u slučaju nuklearne nesreće ili radiološkog izvanrednog događaja*.

U ovom slučaju vježba je bila temeljena na scenariju nesreće u Nuklearnoj elektrani Pakš u Mađarskoj, a u nju je bilo uključeno 79 država i 11 međunarodnih organizacija. U Hrvatskoj su u vježbi sudjelovali Zavod, Državna uprava za zaštitu i spašavanje, Državni hidrometeorološki zavod, Ministarstvo poljoprivrede te Institut za medicinska istraživanja i medicinu rada. Uvježbavalo se brzu razmjenu informacija, procjenu situacije, donošenje odluka o zaštitnim i drugim mjerama, komunikaciju s javnošću, kontrolu uvoz/izvoz robe te nadzor prekograničnog prometa. Posebna pažnja je posvećena međunarodnoj razmjeni informacija i harmonizaciji odaziva sa susjednim državama, ponajprije s Mađarskom.

Po završetku vježbe svaka uključena država i međunarodna organizacija provela je evaluaciju prema zajedničkom obrascu. Rezultati su proslijeđeni organizatoru (IAEA) te je izrađeno zajedničko izvješće. U njemu su navedeni primjeri dobre prakse ali i područja na kojima su nužna poboljšanja. Izvješće bi trebalo poslužiti za daljnje jačanje pripravnosti za nuklearne i radiološke izvanredne događaje, kako u nacionalnim okvirima tako i na međunarodnoj razini.

7.5 Harmonizacija s Republikom Slovenijom

Hrvatski i slovenski sustavi pripravnosti za slučaj nuklearne nesreće dobrim dijelom nisu harmonizirani, što bi u slučaju izvanrednog događaja u Nuklearnoj elektrani Krško moglo rezultirati različitim postupanjem s jedne i druge strane državne granice. Problem su prepoznale obje države, pa se od 2014. godine ulažu napor u cilju otklanjanja ili smanjenja razlika.

Iako je najviše vremena utrošeno na pokušaje harmoniziranja tzv. planskih zona pripravnosti za Nuklearnu elektranu Krško, na tom području je za sada ozbiljniji napredak izostao. Stav hrvatske strane je da se zone treba uskladiti uvažavanjem međunarodnih preporuka, odnosno primjenom široko prihvaćenog pristupa koji promoviraju institucije HERCA (*Heads of the European Radiation Protection Competent Authorities*) i WENRA (*Western European Nuclear Regulators Association*). Slovenska strana se, pak, zalaže za to da se u Hrvatskoj prihvati postojeće slovensko rješenje, koje odudara od međunarodnih preporuka. Uporište za takav stav pronašlo se u provedenim analizama posljedica potencijalnih nesreća u Nuklearnoj elektrani Krško. Hrvatska strana, međutim, smatra da te analize zbog brojnih nedostataka nisu

odgovarajuća podloga za definiranje zona pripravnosti. Iz svega navedenog jasno je da će zone još neko vrijeme ostati neusklađene.

Za razliku od planskih zona, na polju razmjene informacija tijekom izvanrednog događaja ostvaren je bitan napredak. Naime, Zavodu je početkom 2016. godine osiguran pristup u MKSID, slovenski sustav za razmjenu podataka među sudionicima odziva na nuklearni ili radiološki izvanredni događaj. To znači da će u slučaju nesreće u Nuklearnoj elektrani Krško hrvatskoj strani biti dostupne sve informacije i dokumenti koji se razmjenjuju među slovenskim tijelima, i to bez ikakve zadržke. Do sada su u Hrvatsku informacije o nesreći stizale posredno preko slovenske Uprave za nuklearnu sigurnost (URSJV), i to uz zadržke koje su bile tolike da su dovodile u pitanje mogućnost pravovremene intervencije. Pristup sustavu MKSID testiran je na vježbi INEX-5 NEK u ožujku 2016. godine, a dojmovi su bili pozitivni.

7.6 Zabilježeni izvanredni događaji

U Zavodu je organizirano 24-satno pasivno dežurstvo za slučaj izvanrednog događaja ili neke druge situacije koja nalaže žurnu intervenciju. U 2016. i 2017. godini dežurstvo su obavljala 4 službenika. Oni su po dojavi izlazili na mjesto događaja ili su probleme rješavali telefonskim konzultacijama.

U razdoblju 2016.-2017. zabilježeno je ukupno 18 izvanrednih događaja. U najvećem broju slučajeva riječ je bila o detektiranju povišene radioaktivnosti u vagonima koji su prevozili otpadni metal s teritorija Republike Hrvatske preko Slovenije do krajnjeg korisnika u Italiji. Prema *Uredbi Europskog parlamenta i Vijeća (EZ) 1013/2006*, regulatorno tijelo zemlje u kojoj se izmjeri povišena radioaktivnost obavještava vlasnika otpadnog metala o povratu istog u zemlju podrijetla. Sukladno tome, regulatorno tijelo Republike Italije o nalazu obavještava Zavod, ali i regulatorno tijelo Republike Slovenije kao zemlje tranzita pošiljke. Nakon što Zavod odobri povrat, otpadni metal se vraća na lokaciju pošiljatelja/vlasnika. Tamo se uz prisutnost inspektora i ovlaštenog stručnog tehničkog servisa detektira uzrok povišene radioaktivnosti, odnosno utvrđuje što je izvor ionizirajućeg zračenja. Budući u Hrvatskoj još nije uspostavljen planirani Centar za zbrinjavanje radioaktivnog otpada, vlasnik radioaktivnog materijala ga je obavezan čuvati uz odgovarajuću razinu sigurnosti. Obveza traje sve dok zbrinjavanje u spomenutom Centru ne postane moguće.

Primjer izvanrednog događaja iz razdoblja 2016.-2017. je slučaj pogrešnog ozračivanja pacijenta, zabilježen krajem 2016. godine. Generalno, do pogrešnog ozračivanja može doći zbog uporabe pogrešnog izvora ionizirajućeg zračenja, primjene zračenja na pogrešnog pacijenta ili na pogrešno tkivo, pogrešne doze, ispravne doze pridijeljene na pogrešan način, ozračivanja trudnice i sl. Ovom prilikom je pacijentici ozračena pogrešna strana tijela tijekom provedbe postupka radioterapije na linearnom akceleratoru. Nositelj odobrenja je



postupio sukladno odredbama *Pravilnika o uvjetima za primjenu izvora ionizirajućeg zračenja u medicini i dentalnoj medicini* (NN 89/13). To među ostalim znači da je provedeno istraživanje izvanrednog događaja i da su o rezultatima obaviješteni pacijentica, odgovorni zdravstveni radnik, Ministarstvo zdravstva i Zavod. Osim toga, unaprijeđene su interne procedure kako bi se u budućem radu spriječilo ponavljanje iste pogreške.

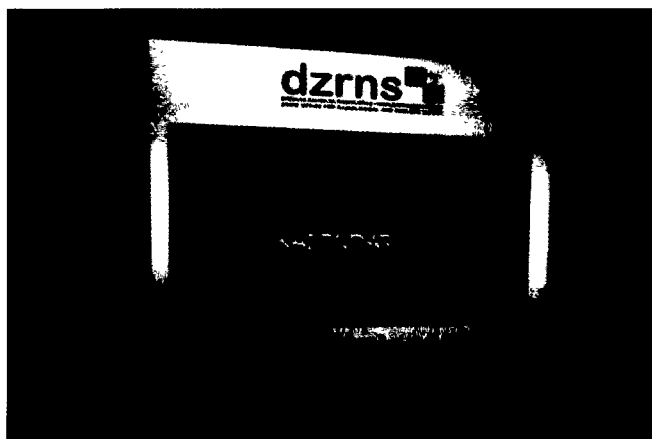
Netipičan izvanredni događaj zabilježen je 12. rujna 2016. godine na graničnom prijelazu Karasovići, gdje su monitori za detekciju radioaktivnog zračenja detektirali zračenje u vozilu strane državljanke. Djelatnici Carinske uprave su reagirali u skladu s protokolom, obavili provjeru i kontaktirali Zavod. Tijekom postupka strana državljanica je pokušala sakriti sumnjivi prah, kao i više komada nakita. Po dolasku na mjesto događaja, inspektorica Zavoda je utvrdila da su prah i nakit povišeno radioaktivni te ih je izuzela. Predmeti su analizirani u laboratoriju Instituta Ruđer Bošković u Zagrebu, pri čemu je utvrđena prisutnost uranija i, dijelom, osiromašenog uranija. Općinsko državno odvjetništvo u Dubrovniku pokrenulo je kazneni postupak. Strana državljanica je osuđena na jednu godinu zatvora uvjetno, s rokom kušnje od četiri godine.

7.7 Informiranje stanovništva o postupanju u slučaju nuklearne nesreće

Zavod već godinama provodi Projekt izrade kalendara s učeničkim likovnim radovima na temu primjene nuklearne tehnologije s informacijama o pripravnosti za slučaj nuklearne nesreće u Republici Hrvatskoj. Projekt je započeo još 2002. godine i traje do današnjih dana. Nositelj projekta je Zavod, a projekt se provodi uz pomoć Nuklearne elektrane Krško i Agencije za odgoj i obrazovanje, uz suglasnost Ministarstva znanosti i obrazovanja.

Kalendar je prvenstveno namijenjen obiteljima s boravištem u krugu 20 kilometara od Nuklearne elektrane Krško i s boravištem u krugu 100 kilometara od Nuklearne elektrane Pakš. Zbog toga se i akcija skupljanja likovnih radova provodi među učenicima osnovnih škola na tim područjima. Stručno povjerenstvo svake godine odabire 13 likovnih radova za kalendar, dvanaest za svaki mjesec u godini i jedan za naslovnicu. Tekst o pripravnosti za slučaj nuklearne nesreće u Republici Hrvatskoj podijeljen je u dvanaest poglavlja tako da svako poglavlje može biti vezano uz jedan mjesec kalendara. Posebni naglasak daje se preporukama za postupanje stanovništva u slučaju proglašenja određene mjere zaštite i spašavanja.

Kalendar je podijeljen svim učenicima i nastavnicima u osnovnim školama na prije navedenim područjima i u 2016. i u 2017. godini sa distribucijom od 10.000 komada. Također, svake godine organizira se mala prigodna promocija u Tehničkom muzeju u Zagrebu za učenike čiji su likovni radovi odabrani za kalendar, a kojom prigodom se učenike i prigodno nagradi.



8. ZBRINJAVANJE RADIOAKTIVNOG OTPADA

U Republici Hrvatskoj se radioaktivni otpad generira već šezdesetak godina kao posljedica primjene izvora ionizirajućeg zračenja u medicini, industriji, znanosti, vojsci i javnom sektoru. Zbrinjavalo ga se privremenim pohranjivanjem u dva skladišta, oba smještena u širem centru Zagreba. Radioaktivni otpad koji se nalazi u skladištima nužno je trajno zbrinuti na siguran način. Prema *Ugovoru između Vlade Republike Hrvatske i Vlade Republike Slovenije o uređenju statusnih i drugih pravnih odnosa vezanih uz ulaganje, iskorištavanje i razgradnju Nuklearne elektrane Krško iz 2002. godine* (NN MU 9/02), Republika Hrvatska ima obvezu zbrinuti i polovicu radioaktivnog otpada i istrošenog nuklearnog goriva iz Nuklearne elektrane Krško. Konačno, potrebno je odgovarajuće zbrinuti i prirodni radioaktivni materijal pohranjen na tri lokacije u Hrvatskoj.

Poveznica na web portal posvećen radioaktivnom otpadu u Hrvatskoj:
<http://radioaktivniotpad.org/>

Osnova za sustavno rješavanje problema zbrinjavanja radioaktivnog otpada postavljena je u listopadu 2014. godine donošenjem *Strategije zbrinjavanja radioaktivnog otpada, iskorištenih izvora i istrošenog nuklearnog goriva* (NN 125/14). Strategija predviđa uspostavu jednog Centra za zbrinjavanje radioaktivnog otpada za sve hrvatske potrebe, kao sigurnog i dugoročno održivog rješenja u skladu s najboljom svjetskom praksom, visokim međunarodnim standardima i relevantnim direktivama Europske unije. Uspostava Centra u prvom redu podrazumijeva potvrđivanje lokacije za središnje skladište institucionalnog radioaktivnog otpada i iskorištenih izvora ionizirajućeg zračenja koji se generiraju u Republici Hrvatskoj. Postupnim razvojem Centar bi se infrastrukturno osposobilo za prihvrat i dugoročno skladištenje polovice radioaktivnog otpada iz Nuklearne elektrane Krško. Nakon 2025. godine u planu je pokretanje detaljnih terenskih istraživanja kako bi se odabrala optimalna lokacija za uspostavu odlagališta radioaktivnog otpada. Centrom za zbrinjavanje radioaktivnog otpada trebao bi upravljati i njegov rad financirati Fond za financiranje razgradnje i zbrinjavanja radioaktivnog otpada i istrošenoga nuklearnog goriva Nuklearne elektrane Krško.

Direktivom Vijeća 2011/70/Euratom države članice Europske unije su se obvezale izraditi nacionalne programe u kojima će navesti kada, gdje i kako će zbrinuti radioaktivni otpad i istrošeno nuklearno gorivo. Zbrinjavanje mora biti riješeno uz primjenu najviših sigurnosnih standarda, a da se pritom ne nameće nepotreban teret budućim generacijama. U skladu s tom obvezom, u Hrvatskoj je tijekom 2015. godine izrađen nacrt *Nacionalnog programa provedbe Strategije zbrinjavanja radioaktivnog otpada, iskorištenih izvora i istrošenog nuklearnog goriva* te je za taj program pokrenut postupak strateške procjene utjecaja na okoliš (SPUO). Postupak je završen u 2016. godini, uz pozitivno mišljenje Ministarstva zaštite okoliša i prirode (sada energetike). Po uspješnom okončanju postupka, prijedlog *Odluke o donošenju Nacionalnog programa* je dostavljen Vladi je na usvajanje. Iako je usvajanje *Nacionalnog programa* u izravnoj vezi s ispunjavanjem obveza iz *Direktive Vijeća 2011/70/Euratom*, do konca 2017. godine do toga nije došlo.

U nastavku se daju detaljniji podaci o radioaktivnom otpadu i istrošenom gorivu kojega je potrebno zbrinuti. Uz podatke o vrstama i količinama, opisuju se i predloženi načini zbrinjavanja.

8.1 Prirodni radioaktivni materijali

Na tri lokacije u Republici Hrvatskoj su pohranjene značajnije količine izdvojenih prirodnih radioaktivnih materijala. To su lokacije Plomin, Kaštel Sućurac i Kutina. U prva dva slučaja radi se o pepelu i šljaki nastalim izgaranjem ugljena s povišenim koncentracijama uranija i radija. U slučaju lokacije u Kutini riječ je o fosfogipsu s povišenom koncentracijom radija, koji je produkt proizvodnje umjetnog gnojiva.

Kad je u pitanju lokacija Plomin, procijenjeno je kako je od 1970. do 2001. godine na lokaciji deponirano oko 900.000 m³ pepela i šljake iz Termoelektrane Plomin 1, koja je koristila lokalne ugljene s visokim koncentracijama uranija i radija. Deponij je 2000. godine uređen, pa se radiološki utjecaj odloženog materijala na ljude i okoliš smanjilo na najmanju moguću mjeru.

U Kaštel Sućurcu, na području bivše tvornice Jugovinil, nalazi se uređeno odlagalište pepela i šljake, taložnica te nekoliko onečišćenih zona s povišenom radioaktivnosti. Sadržaj dijelom potječe iz termoelektrane u tvorničkom krugu, a dijelom iz termoelektrana bivše države. Odlagalište koje je sanirano 1973. godine sadrži oko 38.000 m³ pepela i šljake, dok se na taložnici nalazi oko 180.000 m³ istog takvog materijala. Na registriranim onečišćenim zonama nalazi se još oko 100.000 m³ pepela i šljake.

Deponij fosfogipsa u Kutini nalazi se 5 km od tvornice Petrokemija. Fosfogips se pohranjuje na lokaciji od 1983. godine. Deponij čine 4 kazete koje pokrivaju površinu od 1,6 km². Ukupni volumen kazeta na nivou zemljanih brana iznosi oko 7x10⁶ m³. Trenutno se u njima nalazi više od 5x10⁹ kg fosfogipsa i oko 2x10⁶ m³ vode.



Strategijom zbrinjavanja radioaktivnog otpada, iskorištenih izvora i istrošenog nuklearnog goriva i Nacionalnim programom provedbe Strategije predviđena je izrada planova i provedba sanacije navedenih lokacija na mjestu na kojem se materijali nalaze o trošku vlasnika, odnosno korisnika lokacija.

8.2 Institucionalni radioaktivni otpad i iskorišteni izvori

Skladište Instituta za medicinska istraživanja i medicinu rada (IMI) je u svrhu prihvata institucionalnog radioaktivnog otpada i iskorištenih izvora korišteno od 1959. do 2000. godine. Tijekom 2006. godine, uz pomoć Međunarodne agencije za atomsku energiju i uz nadzor tadašnjeg Državnog zavoda za zaštitu od zračenja, provedena je sanacija skladišta koja je obuhvaćala karakterizaciju, razvrstavanje i kondicioniranje dijela inventara. Procjena je da je u skladištu pohranjeno oko 1,5 m³ radioaktivnog otpada i iskorištenih izvora, od čega približno 0,5 m³ otpada na pakete s kratkoživućim, dok 1 m³ zauzimaju paketi s dugoživućim radionuklidima.

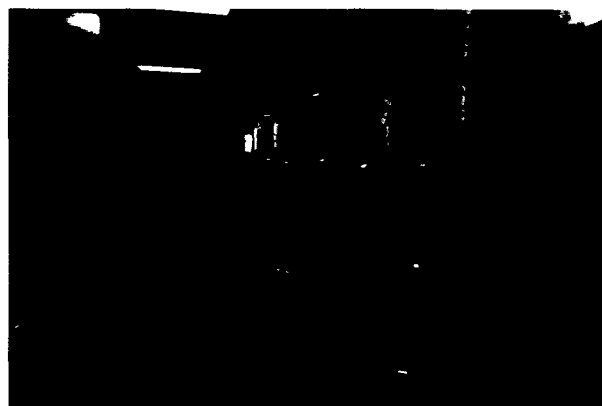
Skladište Instituta Ruđer Bošković (IRB) izgrađeno je 1967. godine s namjenom pohranjivanja radioaktivnog otpada i iskorištenih izvora proizvedenih u samom Institutu. S vremenom je prošireno te je postalo objekt za sakupljanje, obradu i skladištenje svih vrsta krutih i tekućih iskorištenih izvora i institucionalnog radioaktivnog otpada iz Hrvatske. Prema odluci Vlade iz prosinca 2009. godine, objekt je nominiran kao središnje nacionalno skladište. Međutim, zbog

protivljenja javnosti i nemogućnosti postizanja dogovora s upravom Instituta, odluka Vlade nije provedena.

U rujnu 2013. godine skladište Instituta Ruđer Bošković je zatvoreno od strane inspekcije Zavoda, jer uvjeti skladištenja nisu bili u skladu sa zakonskim zahtjevima. Nakon toga Zavod je pokrenuo inicijativu za sanaciju skladišta, što je i ostvareno u 2015. godini uz materijalnu pomoć Sandia National Laboratories kroz program pomoći Vlade SAD. Za izvođenje i nadzor te fizičko osiguranje procesa sanacije odabrane su domaće ovlaštene tvrtke i organizacije, a cijeli su postupak nadzirali i inspektori Zavoda.

Provedbom sanacije stanje u skladištu je u znatnoj mjeri popravljeno. Uskladišteni radioaktivni izvori i nuklearni materijali najvećim su dijelom karakterizirani, kondicionirani i zapakirani u nove spremnike. Međutim, unutrašnja radioaktivna kontaminacija skladišta ostala je previsoka i nije osiguravala zadovoljavajuće uvjete za rad. Zbog toga je skladište ostalo zatvoreno, pa i dalje ne preuzima novi radioaktivni otpad ili iskorištene izvore.

Prema trenutnoj procjeni u skladištu Instituta Ruđer Bošković pohranjeno je 50-tak 200-litarskih bačava s radioaktivnim otpadom te 5 bačava s iskorištenim zatvorenim izvorima. Ukupni volumen uskladištenog materijala je oko 10 m³, od čega oko 80% otpada na pakete s kratkoživućim radionuklidima, dok su ostatak paketi s dugoživućim radionuklidima.



Sumarni pregled postojećeg inventara institucionalnog radioaktivnog otpada i iskorištenih izvora dan je u tablici 6. Prema podacima iz tablice, u skladištima Instituta za medicinska istraživanja i medicinu rada i Instituta Ruđer Bošković pohranjeno je ukupno oko 11,5 m³ materijala ukupne aktivnosti oko 1,6×10¹³ Bq. Prema *Strategiji zbrinjavanja radioaktivnog otpada, iskorištenih izvora i istrošenog nuklearnog goriva*, odnosno prema *Nacionalnom programu provedbe Strategije*, cjelokupni inventar iz dva skladišta biti će zbrinut u okviru planiranog Centra za zbrinjavanje radioaktivnog otpada.

Tablica 6 Sumarni pregled inventara u skladištima IMI i IRB

Vrsta radioaktivnog otpada	Skladište IMI		Skladište IRB		Ukupno	
	Volumen (m ³)	Aktivnost (Bq)	Volumen (m ³)	Aktivnost (Bq)	Volumen (m ³)	Aktivnost (Bq)
Kratkoživući	0,5	6,0×10 ¹¹	8,0	1,3×10 ¹³	8,5	1,4×10 ¹³
Dugoživući	1,0	9,1×10 ¹¹	2,0	4,9×10 ¹¹	3,0	1,5×10 ¹²
Ukupno	1,5	1,5×10¹²	10,0	1,4×10¹³	11,5	1,6×10¹³

8.3 Radioaktivni otpad i istrošeno nuklearno gorivo iz NE Krško

Republika Hrvatska je *Ugovorom između Vlade Republike Hrvatske i Vlade Republike Slovenije o uređenju statusnih i drugih pravnih odnosa vezanih uz ulaganje, iskorištavanje i razgradnju Nuklearne elektrane Krško* preuzela odgovornost za zbrinjavanje polovice radioaktivnog otpada i istrošenog nuklearnog goriva iz Nuklearne elektrane (NE) Krško. To podrazumijeva postizanje dogovora između Republike Hrvatske i Republike Slovenije o zajedničkom rješenju za odlaganje radioaktivnog otpada i istrošenog nuklearnog goriva, ili, u slučaju nepostizanja takvog dogovora, fizičko preuzimanje polovice radioaktivnog otpada (pogonskog) i polovice raspoloživog istrošenog nuklearnog goriva unutar dvije godine nakon kraja redovitog pogonskog vijeka elektrane (2023. godina). Dinamika daljnjeg preuzimanja dekomisijskog radioaktivnog otpada i preostalog istrošenog nuklearnog goriva treba se odvijati sukladno *Programu razgradnje NE Krško* i *Programu odlaganja radioaktivnog otpada i istrošenog nuklearnog goriva*, a najmanje svakih 5 godina, ako odobrenim programima nije drugačije određeno.

Sumarni pregled inventara radioaktivnog otpada i istrošenog nuklearnog goriva iz NE Krško koji će se generirati do 2023. godine (kraj redovitog pogonskog vijeka elektrane), odnosno 2043. godine (kraj produljenog pogonskog vijeka elektrane), prikazan je u tablicama 7 i 8. Vezano za pogonski radioaktivni otpad iz NE Krško treba naglasiti kako on u cijelosti spada u kategoriju kratkoživućeg radioaktivnog otpada niske i srednje aktivnosti (NSRAO). Dekomisijski radioaktivni otpad svojim manjim dijelom spada u kategoriju radioaktivnog

otpada visoke aktivnosti (VRAO), dok preostali dekomisijski radioaktivni otpad spada u kategoriju kratkoživućeg radioaktivnog otpada niske i srednje aktivnosti.

Tablica 7 Sumarni pregled inventara radioaktivnog otpada iz NE Krško

Izvor i klasifikacija RAO		Postojeće količine, 2014.	Postojeća aktivnost, Bq	Očekivane količine, 2023.	Očekivana aktivnost, Bq	Očekivane količine, 2043.	Očekivana aktivnost, Bq
Pogon Razgradnja	NSRAO	1.130 m ³	9,2×10 ¹²	1.430 m ³	1,2×10 ¹³	1.780 m ³	1,6×10 ¹³
	NSRAO	-	-	-	-	2.660 t	5,5×10 ¹²
	VRAO	-	-	-	-	41 t	8,0×10 ¹⁵
Ukupno	NSRAO	1.130 m ³	9,2×10 ¹²	1.430 m ³	1,2×10 ¹³	1.780 m ³ + 2.660 t	2,2×10 ¹³
	VRAO	-	-	-	-	41 t	8,0×10 ¹⁵

Tablica 8 Sumarni pregled inventara istrošenog nuklearnog goriva iz NEK

Izvor i klasifikacija RAO		Postojeća masa, 2014.	Postojeća aktivnost, Bq	Očekivana masa, 2023.	Očekivana aktivnost, Bq	Očekivana masa, 2043.	Očekivana aktivnost, Bq
Pogon	VRAO	340 t	$2,0 \times 10^{20}$	440 t	$2,7 \times 10^{20}$	670 t	$4,2 \times 10^{20}$

Republika Hrvatska i Republika Slovenija su sredinom 2015. godine (zaključak sjednice Međudržavnog povjerenstva) postigle dogovor oko zajedničkog zbrinjavanja iskorištenog nuklearnog goriva i to na način da se na lokaciji NE Krško izgradi suho skladište koje će omogućavati skladištenje svog istrošenog nuklearnog goriva na zajedničkoj lokaciji elektrane minimalno do kraja produljenog pogonskog vijeka elektrane, odnosno 2043. godine.

Kada je u pitanju nisko i srednje radioaktivni otpad, Republika Slovenija razvija svoje nacionalno odlagalište na lokaciji Vrbina u neposrednoj blizini NE Krško. To odlagalište je kapacitirano za sav radioaktivni otpad nastao na teritoriju Republike Slovenije, opcionalno uključujući i polovicu radioaktivnog otpada iz NE Krško za koji obvezu zbrinjavanja ima Republika Hrvatska. Sredinom 2015. godine, na istoj sjednici međudržavnog povjerenstva na kojoj je postignut dogovor o zajedničkom suhom skladištenju istrošenog nuklearnog goriva, Republika Slovenija je pozvala Republiku Hrvatsku da se pridruži izgradnji odlagališta Vrbina i svoju polovicu radioaktivnog otpada ostavi u Sloveniji uz uvjete iz predloženog Investicijskog programa Vrbina. Do kraja 2015. godine Republika Hrvatska je napravila detaljnu analizu predložene ponude i ocijenila kako je prijedlog slovenske strane o priključenju projektu odlagališta NSRAO Vrbina, onako kako je taj projekt predstavljen u Investicijskom programu, za Hrvatsku neprihvatljiv. Kao tri najvažnija elementa protiv priključenja izdvojeni su potencijalni okolišni rizici, izuzetno visoki troškovi i izostanak razvojnih učinaka za Hrvatsku. Važno je i to da se priključenjem projektu Vrbina ne bi riješio problem zbrinjavanja radioaktivnog otpada iz medicine, industrije, znanosti, vojne i javne upotrebe koji u Hrvatskoj već postoji ili će ga se generirati.

U *Strategiji zbrinjavanja radioaktivnog otpada, iskorištenih izvora i istrošenog nuklearnog goriva* navode se dva moguća rješenja problema "hrvatskog dijela" radioaktivnog otpada iz NE Krško: (1) priključivanje projektu Vrbina ili (2) preuzimanje radioaktivnog otpada i zbrinjavanje u Hrvatskoj. Pri izradi *Nacionalnog programa provedbe Strategije* uvaženi su nedostaci prve navedene opcije, pa se u tom dokumentu predviđa zbrinjavanje radioaktivnog otpada u sklopu planiranog Centra za zbrinjavanje radioaktivnog otpada. Kada je riječ o visokoradioaktivnom otpadu i istrošenom gorivu, *Nacionalnim programom* se predviđa pokretanje istražnih radova kojima bi se na teritoriju Hrvatskoj i Slovenije identificiralo najpovoljniju lokaciju za duboko geološko odlaganje. Na toj bi se lokaciji izgradilo zajedničko odlagalište. Ostavljena je i mogućnost zbrinjavanja visokoradioaktivnog otpada i istrošenog goriva priključivanjem projektima u kojima bi sudjelovao veći broj država.

9. RAZVOJ ZAKONODAVSTVA

Zakonodavni okvir u području zaštite od ionizirajućeg zračenja i nuklearne sigurnosti u Republici Hrvatskoj čini *Zakon o radiološkoj i nuklearnoj sigurnosti*, uredbe i pravilnici doneseni na temelju tog Zakona, akti europske pravne stečevine te međunarodni sporazumi i ugovori. Najznačajniji propisi navedeni su u Prilogu A Izvješća.

Poveznica na web stranice Zavoda sa svim važećim zakonskim i podzakonskim aktima:
http://cms.dzrns.hr/propisi_i_dokumenti/propisi

Tijelo nadležno za uspostavu i razvoj zakonodavnog okvira te za nadzor provedbe zakonskih i podzakonskih akata je Zavod. U cilju bržeg, kvalitetnijeg i sistematičnijeg rada na donošenju novih i revidiranju postojećih propisa u Zavodu je 2016. godine uspostavljena Jedinica za reviziju propisa (JRP). Glavni zadaci JRP bili su sljedeći:

- izrada snimke postojećeg stanja vezano uz propise na snazi po pojedinom području iz nadležnosti Zavoda i davanje prijedloga novog sustava na temelju europskog zakonodavstva i međunarodnih standarda s područja radiološke i nuklearne sigurnosti,
- izrada prijedloga izmjena i dopuna *Zakona o radiološkoj i nuklearnoj sigurnosti* u skladu s *Direktivom Vijeća 2013/59/Euratom o osnovnim sigurnosnim standardima za zaštitu od opasnosti koje potječu od izloženosti ionizirajućem zračenju* i *Direktivom Vijeća 2014/87/Euratom o izmjeni Direktive 2009/71/Euratom o uspostavi okvira Zajednice za nuklearnu sigurnost nuklearnih postrojenja*,
- izrada prijedloga podzakonskih propisa (uredbe, pravilnici) po pojedinom području u skladu sa *Zakonom*, navedenim direktivama i sigurnosnim standardima Međunarodne agencije za atomsku energiju (IAEA) i
- izrada prijedloga *Strategije radiološke i nuklearne sigurnosti za Republiku Hrvatsku* u skladu s dokumentom IAEA SF-1 „*Fundamental Safety Principles*“.

Do kraja 2017. godine JRP je obavila većinu planiranih poslova (donesen je *Zakon o izmjenama i dopunama Zakona o radiološkoj i nuklearnoj sigurnosti*, *Strategija radiološke i nuklearne sigurnosti za razdoblje 2017.-2025. godine*, izrađeni su prijedlozi uredbi i pravilnika na temelju navedenog zakona i provedeni postupci savjetovanja sa zainteresiranom javnošću).

U nastavku se opisuju najvažnije promjene na području zakonodavnog okvira iz razdoblja 2016.-2017. Daje se i kratki osvrt na propise u pripremi.

Strategija radiološke i nuklearne sigurnosti za razdoblje 2017.-2025. godine, koja je također donesena u tom periodu obrađuje se u zasebnom poglavlju (poglavlje 11).

9.1 Izmjene i dopune Zakona o radiološkoj i nuklearnoj sigurnosti

Zakonom o radiološkoj i nuklearnoj sigurnosti određuju se mjere radiološke i nuklearne sigurnosti, nuklearnog osiguranja, evidentiranja i nadzora nuklearnog materijala te druge mjere neširenja nuklearnog oružja pri obavljanju djelatnosti s izvorima ionizirajućeg zračenja, nuklearnih djelatnosti te djelatnosti zbrinjavanja radioaktivnog otpada i iskorištenih izvora.

Svrha tih mjera je s jedne strane ostvariti primjerenu zaštitu pojedinaca, društva i okoliša od štetnih posljedica ionizirajućeg zračenja, a s druge strane omogućiti sigurno obavljanje djelatnosti s izvorima ionizirajućeg zračenja, nuklearnih djelatnosti, djelatnosti zbrinjavanja radioaktivnog otpada i iskorištenih izvora. *Zakon* se ne odnosi na izlaganje prirodnoj razini ionizirajućeg zračenja niti na izlaganje zračenju tijekom leta zrakoplovom ili u svemiru (isključujući posadu zrakoplova ili svemirskog vozila) i nije primjenjiv na vojna nuklearna postrojenja.

Zakon je donesen 2013. godine (NN 141/13), prvi put je mijenjan i dopunjavan 2015. godine (NN 39/15), a druge izmjene i dopune su inicirane potkraj 2016. godine. Nakon provedenog cjelokupnog postupka, *Zakon o izmjenama i dopunama Zakona o radiološkoj i nuklearnoj sigurnosti* je usvojen na sjednici Hrvatskog sabora 15. prosinca 2017. godine (NN 130/17).

Izmjenama i dopunama *Zakona* prišlo se iz dva osnovna razloga:

- kako bi se ugradilo odredbe dvije direktive Europske unije: (1) *Direktive Vijeća 2013/59/Euratom od 5. prosinca 2013. o utvrđivanju osnovnih sigurnosnih normi za zaštitu od opasnosti od izlaganja ionizirajućem zračenju i kojom se ukidaju direktive 89/618/Euratom, 90/641/Euratom, 96/29/Euratom, 97/43/Euratom i 2003/122/Euratom* i (2) *Direktive Vijeća 2014/87/Euratom od 8. srpnja 2014. o izmjeni Direktive 2009/71/Euratom od 25. srpnja 2009. o uspostavi okvira Zajednice za nuklearnu sigurnost nuklearnih postrojenja* i
- u cilju implementiranja preporuka i prijedloga IRRS misije Međunarodne agencije za atomsku energiju (IAEA), koja je u Hrvatskoj boravila 2015. godine.

Najznačajnije promjene uvedene putem izmjena i dopuna *Zakona* su sljedeće:

- ukinute su dozvole za uporabu izvora ionizirajućeg zračenja, što predstavlja bitno pojednostavljenje kako za Zavod tako i za korisnike (nositelje odobrenja),
- uveden je sustav odobravanja djelatnosti s izvorima ionizirajućeg zračenja u kojemu je složenost postupka razmjerna riziku vezanom uz vrstu izvora ionizirajućeg zračenja i djelatnost koja se tim izvorom obavlja (tzv. stupnjeviti pristup),
- detaljnije je uređeno područje nuklearnog osiguranja:
 - za nositelje odobrenja je uvedena obveza izrade *Plana nuklearnog osiguranja* s uključenim *Planom kibernetičke sigurnosti* i *Planom postupanja pri ugrožavanju nuklearnog osiguranja*,
 - za Zavod je uvedena obveza izrade *Prijetnje predviđene projektnom osnovom* i *Pravilnika o nuklearnom osiguranju*,
 - dodane su odredbe vezane uz povrat radioaktivnog ili nuklearnog materijala izvan nadzora i uz međunarodnu suradnju i pomoć,
- na području radiološke sigurnosti su uvedene nove odredbe vezane uz nemedicinsko ozračenje, stručnjake za medicinsku fiziku, informiranje izloženih radnika, osobe odgovorne za zaštitu od ionizirajućeg zračenja, stručnjake za zaštitu od ionizirajućeg zračenja i vanjske izložene radnike,
- uređeno je postupanje u slučaju sanacije onečišćenja većih razmjera,
- propisano je na koji se način donosi i što sadrži akcijski plan za radon (plan za rješavanje dugoročnih rizika od ozračenja radonom u stambenim zgradama, zgradama

javne namjene te na radnim mjestima, bez obzira na to potječe li radon iz tla, građevnog materijala ili vode),

- uvedene su odredbe vezane uz tematski stručni pregled nuklearnih postrojenja i
- preciznije su regulirana prava, obveze i ovlasti inspektora za radiološku i nuklearnu sigurnost.

9.2 Novi i revidirani pravilnici

Kako je već navedeno u petom poglavlju, u Republici Hrvatskoj trenutno nema nuklearnih postrojenja, a niti ozbiljnijeg interesa za obavljanje nuklearnih djelatnosti. Neovisno o tome, sukladno zahtjevima Europske unije i smjernicama Međunarodne agencije za atomsku energiju (IAEA), zakonski okvir za obavljanje nuklearnih djelatnosti mora postojati za slučaj da se takav interes pojavi. Iz tog razloga je u razdoblju 2016.-2017. pripremljeno i doneseno devet pravilnika vezanih uz obavljanje nuklearne djelatnosti, odnosno za izgradnju, pokusni rad, pogon i razgradnju nuklearnih postrojenja. To su:

- *Pravilnik o uvjetima nuklearne sigurnosti za davanje suglasnosti za gradnju nuklearnog postrojenja (NN 36/16 i 79/16),*
- *Pravilnik o uspostavi programa osiguranja kvalitete u upravljanju nuklearnim postrojenjima (NN 29/17),*
- *Pravilnik o izvješću o analizi sigurnosti za nuklearna postrojenja (NN 29/17),*
- *Pravilnik o sadržaju zahtjeva za dobivanje suglasnosti za odobrenje za početak pokusnog rada nuklearnog postrojenja (NN 29/17),*
- *Pravilnik o popisu i sadržaju dokumenata za odobrenje nuklearnih djelatnosti (NN 29/17),*
- *Pravilnik o vrednovanju lokacije za nuklearno postrojenje (NN 38/17),*
- *Pravilnik o sadržaju zahtjeva za dobivanje suglasnosti za početak ili prestanak rada ili razgradnju nuklearnog postrojenja (NN 47/17),*
- *Pravilnik o sadržaju, opsegu, načinu i učestalosti izvješćivanja o pogonu nuklearnog postrojenja (NN 94/17) i*
- *Pravilnik o učestalosti, sadržaju, opsegu i načinu izvođenja povremenih sigurnosnih pregleda nuklearnih postrojenja (NN 94/17).*

U razdoblju 2016.-2017. donesen je i *Pravilnik o ovlaštenim izvršiteljima na području nuklearne sigurnosti (NN 29/17)*. Ovlašteni izvršitelji su pravne ili fizičke osobe koje su od Zavoda dobile ovlaštenje za davanje stručnih prosudbi na pojedinim područjima nuklearne sigurnosti. S obzirom na to da ta područja uključuju npr. pripravnost za nesreće na nuklearnim postrojenjima u inozemstvu, djelovanje ovlaštenih izvršitelja je važno i u uvjetima kada u Hrvatskoj nema nuklearnih djelatnosti niti postrojenja.

Uz usvajanje deset novih pravilnika, u razdoblju 2016-2017. su revidirana i dva postojeća pravilnika. Riječ je o *Pravilniku o uvjetima i načinu izdavanja i oduzimanja odobrenja za ambalažu za prijevoz radioaktivnih i nuklearnih materijala (NN 42/13 i 19/17)* i o *Pravilniku o obrazovanju potrebnom za rukovanje izvorima ionizirajućeg zračenja i primjenu mjera radiološke sigurnosti (NN 97/15 i 10/16)*. U prvom slučaju su izmjene administrativne naravi, dok se u drugom slučaju preciznije regulira postupak posebnog i dopunskog obrazovanja

izloženih radnika, radnika koji rukuju izvorima ionizirajućeg zračenja, a nisu u području izloženosti i osoba odgovornih za zaštitu od ionizirajućeg zračenja.

9.3 Podzakonski akti u pripremi

U razdoblju 2016.-2017. pripremljena su dva važna podzakonska akta, koja su usvojena već početkom 2018. godine. Riječ je o *Pravilniku o zbrinjavanju radioaktivnog otpada i iskorištenih izvora* (NN 12/18) i o *Uredbi o mjerama zaštite od ionizirajućeg zračenja te postupanjima u slučaju izvanrednog događaja* (NN 24/18).

Pravilnikom se utvrđuju uvjeti i način zbrinjavanja radioaktivnog otpada i iskorištenih izvora, način vođenja evidencije, rokovi čuvanja te opseg i način izvješćivanja. Uz to, definiraju se uvjeti za obavljanje djelatnosti zbrinjavanja radioaktivnog otpada i iskorištenih izvora te se daje popis dokumenata kojima se u postupku izdavanja odobrenja dokazuje da su uvjeti zadovoljeni. *Pravilnik* je usuglašen s odredbama *Direktive Vijeća 2013/59/Euratom*.

Uredbom se uspostavlja sustav pripravnosti i odgovora na izvanredni događaj koji može nastati u djelatnostima s izvorima ionizirajućeg zračenja, nuklearnim djelatnostima i djelatnostima zbrinjavanja radioaktivnog otpada i iskorištenih izvora. Propisuju se i mjere zaštite od ionizirajućeg zračenja koje se poduzimaju kao dio odgovora u slučaju izvanrednog događaja. U *Uredbi* su ugrađene odredbe *Direktive Vijeća 2013/59/Euratom* i *Direktive Vijeća 2014/87/Euratom*, kao i preporuke sadržane u sigurnosnim standardima i drugim dokumentima Međunarodne agencije za atomsku energiju (IAEA).

10. MEĐUNARODNA SURADNJA

Različiti oblici međunarodne suradnje od iznimne su važnosti za kontinuirani razvoj u područjima zaštite od ionizirajućeg zračenja i nuklearne sigurnosti. Tu se ubraja suradnja s Međunarodnom agencijom za atomsku energiju, tijelima Europske unije, drugim međunarodnim institucijama i državama s kojima je Republika Hrvatska na navedenim područjima potpisala bilateralne sporazume.

10.1 Suradnja s IAEA

U suradnju s Međunarodnom agencijom za atomsku energiju (IAEA) uključene su brojne stručne i znanstvene institucije u Republici Hrvatskoj. Korist od unaprjeđenja nacionalnih stručnih i znanstvenih kapaciteta nadmašuje financijske obveze članstva u IAEA, pa se Zavod kontinuirano zalaže za uredno podmirivanje tih obveza. Članstvom u IAEA potvrđuje se opredjeljenje Republike Hrvatske za korištenje nuklearne energije i tehnika isključivo u miroljubive svrhe, i to uz visoku razinu nuklearne sigurnosti.

Projekti tehničke suradnje

Temeljem *Zakona o radiološkoj i nuklearnoj sigurnosti*, Zavod koordinira poslove tehničke suradnje s IAEA za sve sudionike iz Republike Hrvatske. Poslovi tehničke suradnje obuhvaćaju predlaganje i provođenje nacionalnih projekata, predlaganje i sudjelovanje u regionalnim projektima, kao i predlaganje i provođenje istraživačkih projekata u okviru većih istraživačkih projekata koordiniranih od strane IAEA.

Nacionalne projekte tehničke suradnje predlažu stručne institucije u Republici Hrvatskoj, a provode se u dvogodišnjim projektnim ciklusima. Prioriteti za odabir projekata koje će se predložiti za financiranje od strane IAEA definirani su u dokumentu *Country Programme Framework*. Nacionalni projekti koje se provodilo u razdoblju 2016.-2017., a koje je IAEA financirala s ukupno 620.200 eura, su sljedeći:

- CR0/6/014 *"Introducing Intensity Modulated Radiation Therapy (IMRT) into Clinical Practice"*,
- CR0/6/013 *"Utilizing Single Photon Emission Computed Tomography/Computed Tomography (SPECT/CT) and Positron Emission Tomography/Computed Tomography (PET/CT) Imaging in the Management of Non-Communicable Diseases"*,
- CR0/7/001 *"Isotope Investigation of the Groundwater-Surface Interaction at the Well Field Kosnica in the Area of the City of Zagreb"* i
- CR0/6/015 *"Upgrading Dose Management and Optimization in Computerized Tomography"*.

Uz nacionalne projekte tehničke suradnje, stručnjaci i znanstvenici iz Republike Hrvatske su sudjelovali u gotovo svim regionalnim projektima koje je IAEA organizirala u razdoblju 2016.-2017. godine. Poslove koordinacije tehničke suradnje s IAEA provodio je nacionalni koordinator za tehničku suradnju iz Zavoda. Ti poslovi su među ostalim uključivali postavljanje obavijesti o aktivnostima tehničke suradnje s IAEA na web portalu Zavoda, proslijeđivanje prijave hrvatskih kandidata u IAEA i vođenje baze podataka o svim sudionicima iz Republike Hrvatske uključenim u aktivnosti tehničke suradnje s IAEA. Važno je napomenuti da su stručne

institucije u Republici Hrvatskoj participirale u nabavci opreme za nacionalne projekte putem financijskih doprinosa te da su organizirale niz radionica i tečajeva u okviru regionalnih projekata.

U 2016. godini IAEA je raspisala natječaj za prijavu nacionalnih i regionalnih projekata tehničke suradnje za razdoblje 2018.-2019. Republika Hrvatska je predložila šest nacionalnih i jedan regionalni projekt, od čega su svi osim jednog nacionalnog projekta prošli u daljnji postupak.

Poveznica na web stranice Zavoda posvećene suradnji s IAEA:
http://cms.dzrns.hr/iaea_obavijesti

IRRS misija

Republika Hrvatska je, kao punopravna članica Europske unije i Međunarodne agencije za atomsku energiju (IAEA), obavezna temeljem *Direktive Vijeća 2009/71/Euratom od 25. lipnja 2009. o uspostavljanju okvira Zajednice za sigurnost nuklearnih postrojenja i Zakona o radiološkoj i nuklearnoj sigurnosti* svakih deset godina provesti samoprocjenu domaćeg zakonodavnog i institucionalnog okvira te osigurati međunarodni pregled istih radi kontinuiranog poboljšanja radiološke i nuklearne sigurnosti. U skladu s time su IAEA i Zavod u lipnju 2015. godine proveli tzv. IRRS misiju (*Integrated Regulatory Review Service Mission*). U okviru misije domaći zakonodavni okvir je uspoređen s IAEA standardima i primjerima međunarodne dobre prakse. Misija je obuhvatila ove teme:

- uloge i odgovornosti Vlade Republike Hrvatske,
- globalni sustav nuklearne sigurnosti,
- uloge i odgovornosti tijela državne uprave nadležnog za radiološku i nuklearnu sigurnost (sustav upravljanja, izdavanje odobrenja i dozvola, inspekcija i nadzor provedbe korektivnih mjera, razvoj i sadržaj propisa i uputa za krajnje korisnike),
- sustav pripravnosti i odgovora Republike Hrvatske na izvanredni događaj koji uključuje izvore ionizirajućeg zračenja,
- zaštita radnika i pacijenata od ionizirajućeg zračenja,
- praćenje i nadzor ozračenja stanovništva i okoliša i
- sustav zbrinjavanja radioaktivnog otpada i razgradnja.

Tijekom IRRS misije razmotrena su i dva problema od visokog značaja za Republiku Hrvatsku: (1) revizija planskih zona u Republici Hrvatskoj za slučaj izvanrednog događaja u Nuklearnoj elektrani Krško i (2) primjena *Strategije zbrinjavanja radioaktivnog otpada, iskorištenih izvora i istrošenog nuklearnog goriva*, uključujući i uspostavu Centra za zbrinjavanje radioaktivnog otpada. U Izvješću IRRS misije dan je niz preporuka i prijedloga Vladi, Zavodu i drugim tijelima i organizacijama, usmjerenih poboljšanju radiološke i nuklearne sigurnosti te usklađivanju s IAEA standardima.

Poveznica na Izvješće IRRS misije:
http://cms.dzrns.hr/_news/10680/IRRS_Croatia_final_report.pdf

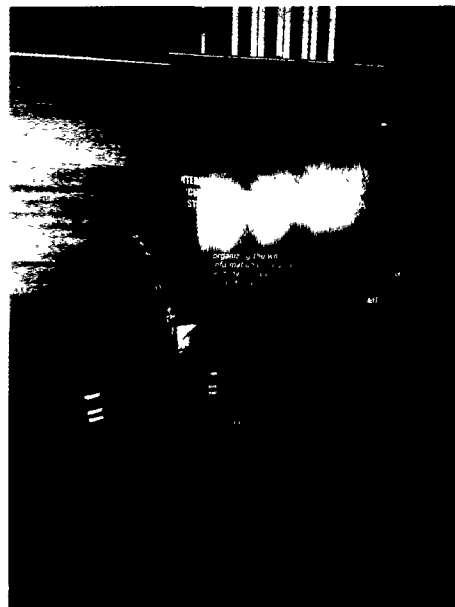
Vlada Republike Hrvatske je na sjednici održanoj 5. studenoga 2015. godine donijela zaključak kojim se prihvaća Izvješće IRRS misije. Na osnovi toga, Zavod je sastavio akcijski plan s ciljem primijene svih preporuka i prijedloga misije do 5. veljače 2018. godine. Provedba plana se kontinuirano prati. Četiri godine nakon IRRS misije, dakle krajem 2019. godine, Zavod i IAEA će provesti tzv. *follow-up* misiju i detaljno ocijeniti stupanj implementacije danih preporuka i prijedloga.

INIS centar

IAEA je utemeljitelj jedne od najvećih svjetskih zbirki informacija o miroljubivom korištenju nuklearne znanosti i tehnologije pod nazivom *Međunarodni nuklearni informacijski sustav (International Nuclear Information System - INIS)*. INIS danas nudi *on-line* pristup jedinstvenom spremištu nekonvencionalne literature iz navedenog područja.

Republika Hrvatska je pristupila IAEA 1993. godine, a član INIS-a je postala već u rujnu 1994. godine. Hrvatski INIS centar je prilično malen i ima samo dva člana: nacionalnog INIS službenika za vezu i zamjenskog INIS službenika za vezu. INIS službenici se bave organizacijom, prikupljanjem i pripremom podataka za bazu, kao i korištenjem INIS promidžbenih materijala.

INIS službenici se trude promicati korištenje INIS *on-line* baze, koja je svima dostupna. Koriste se svim raspoloživim resursima kako bi promovirali korištenje INIS-a tijekom konferencija, seminara i sastanaka diljem Hrvatske. U razdoblju 2016.-2017. prikupljeno je i u INIS bazu distribuirano 262 unosa.



Poveznica za pretraživanje sustava INIS:
<http://cms.dzrns.hr/>

Ostale aktivnosti

Predstavnici Zavoda redovito sudjeluju u radu nekoliko odbora IAEA: Odbora za standarde nuklearne sigurnosti, Odbora za standarde radiološke sigurnosti, Odbora za standardne za sigurnost otpada, Odbora za standarde sigurnosti prijevoza i Odbora za nuklearno osiguranje. Svaki odbor periodički organizira sastanke, a između sastanaka se aktivnosti odvijaju dopisno.

U razdoblju 2016.-2017. izrađena su sljedeća nacionalna izvješća:

- *Nacionalno izvješće o ispunjenju obveza iz Konvencije o nuklearnoj sigurnosti (2016. godina)* i
- *Nacionalno izvješće o ispunjenju obveza iz Zajedničke konvencije o sigurnosti zbrinjavanja istrošenog goriva i o sigurnosti zbrinjavanja radioaktivnog otpada (2017. godina).*

Izvješće o ispunjenju obveza prema pojedinoj konvenciji IAEA izrađuje se svake 3 godine. Izradi prethode pripremni sastanci, a nakon što se izvješća kompletiraju svaka država ima priliku postaviti pitanje drugoj državi potpisnici konvencije, a dužna je i dati odgovor na njoj

upućena pitanja. Pitanja, odgovori i ostale relevantne teme razmatraju se na zajedničkim sastancima država potpisnica.

Poveznica na web stranice Zavoda s nacionalnim izvješćima po konvencijama IAEA:
http://cms.dzrns.hr/izvjesca/nacionalna_izvjesca

U studenom 2017. godine Zavod je, kao suradna institucija u sklopu projekta IAEA pod nazivom *“Enhancing Capacity Building in Radiological and Nuclear Emergency Preparedness and Response (SAU9010)”*, proveo jednomjesečni trening predstavnika regulatornog tijela Saudijske Arabije, King Abdullah City for Atomic and Renewable Energy (K.A.CARE). U sklopu treninga predstavnici Saudijske Arabije u pratnji službenika Zavoda posjetili su i ustanove koje participiraju u sustavu pripravnosti i odgovora



na izvanredni događaj Republike Hrvatske. Kao rezultat ove uspješne suradnje za 2018. godinu je planiran trening nove skupine djelatnika K.A.CARE u okviru projekta *“Programme of the National Regulatory Infrastructure for Nuclear and Radiation Safety: Nuclear Power (SAU9009)”*.

10.2 Aktivnosti vezane uz članstvo u Europskoj uniji

Praćenje izmjena u zakonodavstvu

U razdoblju 2016.-2017. Zavod je nastavio obavljati poslove vezane uz članstvo u Europskoj uniji, i to u okviru Međuresorne radne skupine za europske poslove čiji rad koordinira Ministarstvo vanjskih i europskih poslova. Poslovi se odnose na praćenje izmjena postojećih i donošenja novih pravnih propisa Europske unije na području radiološke i nuklearne sigurnosti i izradu nacionalnih stajališta za sastanke radnih skupina Vijeća, a posebno Radne skupine za atomska pitanja čiji rad Zavod prati kao sunositelj.

U 2016. godini Zavod je bio nositelj izrade *Zakona o potvrđivanju Sporazuma između Kraljevine Belgije, Kraljevine Danske, Savezne Republike Njemačke, Irske, Talijanske Republike, Velikog Vojvodstva Luksemburga, Kraljevine Nizozemske, Europske zajednice za atomsku energiju i Međunarodne agencije za atomsku energiju o provedbi članka III stavaka 1. i 4. Ugovora o neširenju nuklearnog oružja i Dodatnog protokola uz Sporazum između Republike Austrije, Kraljevine Belgije, Kraljevine Danske, Republike Finske, Savezne Republike Njemačke, Helenske Republike, Irske, Talijanske Republike, Velikog Vojvodstva Luksemburga, Kraljevine Nizozemske, Portugalske Republike, Kraljevine Španjolske, Kraljevine švedske, Europske zajednice za atomsku energiju i Međunarodne agencije za atomsku energiju o provedbi članka III stavaka 1. i 4. Ugovora o neširenju nuklearnog oružja*. Sporazum je potvrđen u Saboru 18. svibnja 2016.

Primjena Ugovora o Euratomu

Predstavnici Republike Hrvatske su bili aktivni u radnim grupama vezanim uz primjenu članaka 31., 35., 36. i 37. *Ugovora o Euratomu*, kao i u tzv. ECURIE/EURDEP radnoj grupi. Zadatak Grupe za primjenu članka 31. je priprema preporuka Europskoj komisiji na području zaštite od zračenja i javnog zdravstva. U razdoblju 2016.-2017. ovo se tijelo među ostalim bavilo pitanjima provedbe *Direktive Vijeća 2011/70/Euratom* od 19. lipnja 2011. o uspostavljanju okvira Zajednice za odgovorno i sigurno upravljanje istrošenim gorivom i radioaktivnim otpadom, prirodnim radioaktivnim tvarima, maksimalnim vrijednostima kontaminacije ljudske hrane i hrane za životinje, ispuštanjem radioaktivnih tvari u okoliš, rezultatima međunarodnih misija, nepravilnim postupanjem s radioaktivnim tvarima i dr.

Prema članku 35. *Ugovora o Euratomu* države članice Europske unije su dužne uspostaviti sustav za praćenje radioaktivnosti u okolišu i o dobivenim rezultatima redovito izvješćivati Europsku komisiju. Komisija ima pravo provjeriti je li takav sustav uspostavljen i je li u skladu sa zahtjevima (članak 36.). Grupe za primjenu članaka 35. i 36. su u razdoblju 2016.-2017. pripremale publikaciju o nadzoru ispuštanja radioaktivnosti u okoliš koja će sadržavati i opis dobre prakse, a obavljale su i pregled programa verifikacije.

Grupa za primjenu članka 37. se saziva po potrebi (ili se članovi kontaktiraju dopisno) u slučajevima kada Europska komisija treba dati mišljenje o većim rekonstrukcijama postojećih ili izgradnji novih nuklearnih postrojenja. Radna grupa ECURIE/EURDEP usmjerava razvoj istoimenih sustava. ECURIE je sustav za brzu razmjenu informacija među državama članicama Europske unije u slučaju nuklearne ili radiološke nesreće, dok je EURDEP sustav za razmjenu rezultata radioloških mjerenja u okolišu.

Predstavnica Zavoda, koja obnaša dužnost nacionalne kontakt osobe za programa Euratoma koji nadopunjuje program Obzor 2020., koordiniran od strane Ministarstva znanosti i obrazovanja, nastavila je u razdoblju 2016.-2017. informirati zainteresirane korisnike o tom programu, kao i o najavljenim natječajima za projekte na području fisije i zaštite od zračenja.

Ostale aktivnosti

Ravnatelj Zavoda je član ENSREG-a (*The European Nuclear Safety Regulators Group*) i u razdoblju 2016.-2017. je sudjelovao na redovnim sastancima te stručne savjetodavne skupine.

U 2017. godini Europskoj komisiji je dostavljeno *Izvješće Republike Hrvatske prema Direktivi Vijeća 2006/117/Euratom o nadzoru i kontroli pošiljaka radioaktivnog otpada i istrošenoga goriva*.

10.3 Suradnja s drugim međunarodnim institucijama

Ravnatelj Zavoda je član Udruženja voditelja europskih institucija nadležnih za zaštitu od zračenja (*HERCA – Association of the Heads of European Radiological Protection Competent Authorities*). U razdoblju 2016.-2017. HERCA je organizirala tzv. "tjedan inspekcije", u kojemu je 15 zemalja istodobno provelo inspekciju na području prihvatljivosti radioloških postupaka. HERCA je također aktivno surađivala sa organizacijom WENRA na području harmonizacije odgovora na nuklearne nesreće s mogućim prekograničnim utjecajima.

Zavod surađuje i s drugim međunarodnim institucijama kojih je Republika Hrvatska članica, kao što su Organizacija Ugovora o sveobuhvatnoj zabrani nuklearnih pokusa (CTBTO), Zanggerova komisija, Wassenaar aranžman i Skupina nuklearnih dobavljača (NSG). Suradnja s CTBTO se ostvaruje uključivanjem u radna tijela organizacije, kao i sudjelovanjem na vježbama i tečajevima. U Zavodu je оформljen Nacionalni centar podataka, iz kojega se može pristupiti informacijama o stanju radioaktivnosti iz središnjeg sustava CTBTO. Zanggerovoj komisiji se šalju redovita izvješća o izvozu nuklearnog materijala i opreme u države bez nuklearnog oružja koje nisu potpisnice *Ugovora o neširenju nuklearnog oružja*, a Wassenaar aranžman je važan za praćenje prometa robe s dvojnomo namjenom. Suradnja s NSG je u razdoblju 2016.-2017. bila usmjerena na obnavljanje popisa robe s dvojnomo namjenom.



10.4 Suradnja temeljena na bilateralnim sporazumima

Predstavnici Zavoda su tijekom 2016. i 2017. godine sudjelovali na bilateralnim sastancima vezanim uz provedbu bilateralnih sporazuma i to:

- *Sporazuma između Republike Hrvatske i Republike Slovenije o pravodobnoj razmjeni informacija u slučaju radiološke opasnosti (NN MU 9/98 i NN MU 3/2000) i*
- *Sporazuma između Vlade Republike Hrvatske i Vlade Republike Mađarske o pravodobnoj razmjeni informacija u slučaju radiološke opasnosti (NN MU 11/99).*

Na tim sastancima, koji se održavaju svake godine naizmjenice kod jedne od stranaka *Sporazuma*, teme o kojima se raspravlja su:

- predstavljanje novosti iz nadležnosti oba koordinatora,
- razmjena obavijesti i informacija u slučaju izvanrednog događaja,
- razmjena ostalih informacija,
- razmjena rezultata radiološkog monitoringa,
- razmjena podataka iz Sustava pravodobnog radiološkog upozoravanja i
- suradnja na području obavješćivanja javnosti.

U razdoblju 2016.-2017. nastavljen je rad na pripremi bilateralnih sporazuma između Republike Hrvatske i Republike Srbije i Republike Hrvatske i Vijeća ministara Bosne i Hercegovine u području radiološke i nuklearne sigurnosti. Na zahtjev Republike Hrvatske, Europska komisija je 2016. godine dostavila pozitivno mišljenje na prijedlog *Sporazuma između Vlade Republike Hrvatske i Vlade Republike Srbije o suradnji u području radiološke i nuklearne sigurnosti*, dok se mišljenje Europske komisije na prijedlog *Sporazuma između Vlade Republike Hrvatske i Vijeća ministara BiH o suradnji u području radiološke i nuklearne sigurnosti i zaštite*, zatraženo 2017. godine, još očekuje.

11. PRIMJENA STRATEGIJE RADIOLOŠKE I NUKLEARNE SIGURNOSTI

Tijekom provedbe IRRS misije (vidi poglavlje 10.1) uočeno je nepostojanje nacionalne strategije radiološke i nuklearne sigurnosti. Postojanje takvog dokumenta predstavlja obvezu za države članice prema *Općim sigurnosnim standardima Međunarodne agencije za atomsku energiju (Government, Legal and Regulatory Framework for Safety, General Safety Requirements - GSR Part 1)*. Članovi misije su izradu strategije uvrstili na listu preporuka, sve preporuke su usvojene od strane Vlade, pa je Zavod pristupio njenoj pripremi. Odluka o donošenju *Strategije radiološke i nuklearne sigurnosti za razdoblje 2017.-2025.* donesena je na sjednici Vlade održanoj 6. srpnja 2017. godine, a dokument je objavljen u Narodnim novinama broj 65/17.

Prema *Strategiji*, osnovni cilj radiološke i nuklearne sigurnosti je zaštita ljudi i okoliša od štetnih posljedica ionizirajućeg zračenja. Taj cilj, namijenjen pojedinačnoj i kolektivnoj zaštiti ljudi i zaštiti okoliša, treba postići tako da se u što manjem opsegu ograničava rad postrojenja ili obavljanje djelatnosti koje mogu dovesti do povećanja rizika od ionizirajućeg zračenja. Rad postrojenja i obavljanje djelatnosti treba provoditi tako da su zadovoljeni najviši standardi sigurnosti koje je razumno moguće postići. Da bi se to ostvarilo, potrebno je:

- provoditi nadzor nad izlaganjem ljudi ionizirajućem zračenju i nad ispuštanjem radioaktivnih tvari u okoliš,
- smanjiti vjerojatnost događaja koji mogu dovesti do gubitka nadzora nad izvorima ionizirajućeg zračenja i
- ublažiti posljedice takvih događaja, ukoliko do njih dođe.

Prethodno navedeni osnovni cilj radiološke i nuklearne sigurnosti odnosi se na sva postrojenja i djelatnosti, uključujući planiranje, lociranje, projektiranje, proizvodnju, izgradnju, pokusni rad i pogon te razgradnju i zatvaranje postrojenja. On je također primjenjiv na prijevoz radioaktivnih materijala, kao i na zbrinjavanje radioaktivnog otpada. Za postizanje osnovnog cilja radiološke i nuklearne sigurnosti potrebno je primijeniti deset načela. U *Strategiji* je pojašnjeno značenje i način primjene svakog načela. Opisan je i postojeći zakonodavni i institucionalni okvir, uz isticanje značaja *Zakona o radiološkoj i nuklearnoj sigurnosti* i uloge Zavoda u primjeni tog zakona. Nadalje, dana je ocjena stanja na području radiološke i nuklearne sigurnosti, temeljena na rezultatima IRRS misije.

Na osnovi općeg cilja i deset načela radiološke i nuklearne sigurnosti u *Strategiji* je postavljeno sedam specifičnih ciljeva, a definirane su i 24 mjere za njihovo ispunjenje. Ciljevi i mjere su sadržani u prilogu B Izvješća. U prilogu je dana i ocjena primjene načela i ciljeva navedenih u *Strategiji*, i to na način da je za svaku mjeru naznačen status realizacije.

Do kraja 2017. godine sedam je mjera pokrenuto i dijelom provedeno, dvije su mjere u potpunosti provedene i petnaest je mjera pokrenuto i primjenjivati će se kontinuirano. Nema niti jedne mjere u *Strategiji* koja još nije pokrenuta. Generalna ocjena primjene *Strategije* je da su većinom sve mjere pokrenute te da je potrebna kontinuirana primjena navedenih mjera.

Sredstva nužna za provedbu *Strategije* osiguravaju se iz Državnog proračuna i čine zasebnu stavku u proračunu Zavoda. Ta sredstava su u 2017. godini iznosila 445.744,00 kuna, dok je za naredne godine planirani iznos od 475.000,00 kuna.

[REDACTED]

Izuzetak su sredstva vezana za upravljanje radioaktivnim otpadom (cilj broj 7 u tablici iz priloga B), koja se osiguravaju prema *Nacionalnom programu provedbe Strategije zbrinjavanja radioaktivnog otpada, iskorištenih izvora i istrošenog nuklearnog goriva.*

PRILOG A: ZAKONODAVNI OKVIR S PODRUČJA RADIOLOŠKE I NUKLEARNE SIGURNOSTI

Zakonodavni okvir s područja radiološke i nuklearne sigurnosti u Republici Hrvatskoj čine zakoni, uredbe, pravilnici te europski propisi, međunarodni sporazumi i ugovori. U nastavku se daje stanje s 31. prosincem 2017. godine.

Zakoni:

- Zakon o odgovornosti za nuklearnu štetu (NN 143/98)
- Zakon o radiološkoj i nuklearnoj sigurnosti (NN 141/13, 39/15 i 130/17)

Uredbe:

- Uredba o uvjetima te načinu zbrinjavanja radioaktivnog otpada, iskorištenih zatvorenih radioaktivnih izvora i izvora ionizirajućeg zračenja koji se ne namjeravaju dalje koristiti (NN 44/08)
- Uredba o mjerama zaštite od ionizirajućeg zračenja te intervencija u slučaju izvanrednog događaja (NN 102/12)

Pravilnici:

- Pravilnik o načinu i postupku nadzora prilikom uvoza ili izvoza materijala za koji postoji opravdana sumnja da je onečišćen radionuklidima ili sadrži radioaktivne izvore (NN 114/07)
- Pravilnik o načinu uklanjanja radioaktivnog onečišćenja, zbrinjavanja radioaktivnog izvora, odnosno poduzimanja svih drugih prijeko potrebnih mjera radi smanjenja štete za ljude i okoliš ili uklanjanja daljnjih rizika, opasnosti ili šteta (NN 53/08)
- Pravilnik o uvjetima za projektiranje, gradnju te uklanjanje građevina u kojima su smješteni izvori ionizirajućeg zračenja ili se obavljaju djelatnosti s izvorima ionizirajućeg zračenja, (NN 99/08)
- Pravilnik o visini naknada, vrstama i visini dodatnih troškova te načinu plaćanja za poslove koje obavlja državni zavod za zaštitu od zračenja (NN 89/09)
- Pravilnik o ovlašćivanju stručnih tehničkih servisa za obavljanje stručnih poslova zaštite od ionizirajućeg zračenja (NN 72/11)
- Pravilnik o fizičkom osiguranju radioaktivnih izvora, nuklearnog materijala i nuklearnih objekata (NN 38/12)
- Pravilnik o mjerenju osobnog zračenja, ispitivanju izvora ionizirajućeg zračenja i uvjeta rada te o izvješćima i očevidnicima (NN 41/12 i 89/13)
- Pravilnik o odobrenjima i dozvolama za uporabu i promet izvora ionizirajućeg zračenja (NN 71/12 i 89/13)
- Pravilnik o opsegu i sadržaju plana i programa mjera za slučaj izvanrednog događaja te izvješćivanja javnosti i nadležnih tijela (NN 123/12)
- Pravilnik o nadzoru i kontroli prekograničnog prijevoza radioaktivnog otpada i istrošenog goriva (NN 11/13)
- Pravilnik o uvjetima i mjerama zaštite od ionizirajućeg zračenja za obavljanje djelatnosti s radioaktivnim izvorima (NN 41/13)
- Pravilnik o uvjetima i mjerama zaštite od ionizirajućeg zračenja za obavljanje djelatnosti s električnim uređajima koji proizvode ionizirajuće zračenje (NN 41/13)
- Pravilnik o uvjetima i načinu izdavanja i oduzimanja odobrenja za ambalažu za prijevoz radioaktivnih i nuklearnih materijala (NN 42/13 i 19/17)

- Pravilnik o granicama ozračenja (NN 59/13)
- Pravilnik o zdravstvenim uvjetima izloženih radnika i osoba koje se obučavaju za rad s izvorima ionizirajućeg zračenja (NN 80/13)
- Pravilnik o uvjetima za primjenu izvora ionizirajućeg zračenja u medicini i dentalnoj medicini (NN 89/13)
- Pravilnik o praćenju stanja radioaktivnosti u okolišu (NN 121/13)
- Pravilnik o kriterijima za klasificiranje podataka iz djelokruga Državnog zavoda za radiološku i nuklearnu sigurnost (NN 43/14)
- Pravilnik o obrazovanju potrebnom za rukovanje izvorima ionizirajućeg zračenja i primjenu mjera radiološke sigurnosti (NN 97/15 i 10/16)
- Pravilnik o službenoj iskaznici i znački inspektora za radiološku i nuklearnu sigurnost (NN 125/15)
- Pravilnik o uvjetima nuklearne sigurnosti za davanje suglasnosti za gradnju nuklearnog postrojenja (NN 36/16 i 79/16)
- Pravilnik o uspostavi programa osiguranja kvalitete u upravljanju nuklearnim postrojenjima (NN 29/17)
- Pravilnik o ovlaštenim izvršiteljima na području nuklearne sigurnosti (NN 29/17)
- Pravilnik o izvješću o analizi sigurnosti za nuklearna postrojenja (NN 29/17)
- Pravilnik o sadržaju zahtjeva za dobivanje suglasnosti za odobrenje za početak pokusnog rada nuklearnog postrojenja (NN 29/17)
- Pravilnik o popisu i sadržaju dokumenata za odobrenje nuklearnih djelatnosti (NN 29/17)
- Pravilnik o vrednovanju lokacije za nuklearno postrojenje (NN 38/17)
- Pravilnik o sadržaju zahtjeva za dobivanje suglasnosti za početak ili prestanak rada ili razgradnju nuklearnog postrojenja (NN 47/17)
- Pravilnik o sadržaju, opsegu, načinu i učestalosti izvješćivanja o pogonu nuklearnog postrojenja (NN 94/17)
- Pravilnik o učestalosti, sadržaju, opsegu i načinu izvođenja povremenih sigurnosnih pregleda nuklearnih postrojenja (NN 94/17)

Strategije:

- Strategija zbrinjavanja radioaktivnog otpada, iskorištenih izvora i istrošenog nuklearnog goriva (NN 125/14)
- Strategija radiološke i nuklearne sigurnosti za razdoblje 2017.-2025. godine (NN 65/17)

Najvažniji akti europske pravne stečevine na području radiološke i nuklearne sigurnosti

- Ugovor o osnivanju Europske zajednice za atomsku energiju (EURATOM), 25. ožujka 1957.
- Direktiva Vijeća 2009/71/Euratom od 25. lipnja 2009. o uspostavljanju okvira Zajednice za sigurnost nuklearnih postrojenja
- Direktiva Vijeća 2014/87/Euratom od 8. srpnja 2014. o izmjeni Direktive Vijeća 2009/71/Euratom o uspostavljanju okvira Zajednice za sigurnost nuklearnih postrojenja
- Direktiva Vijeća 2013/59/Euratom od 5. prosinca 2013. o osnovnim sigurnosnim standardima za zaštitu od opasnosti koje potječu od izloženosti ionizirajućem zračenju, i o stavljanju izvan snage direktiva 89/618/Euratom, 90/641/Euratom, 96/29/Euratom, 97/43/Euratom i 2003/122/Euratom
- Direktiva Vijeća 2011/70/Euratom od 19. lipnja 2011. o uspostavljanju okvira Zajednice za odgovorno i sigurno upravljanje istrošenim gorivom i radioaktivnim otpadom

- Direktiva Vijeća 2006/117/Euratom od 20. studenoga 2006. o nadzoru i kontroli pošiljaka radioaktivnog otpada i istrošenoga goriva
- Uredba Vijeća (Euratom) 1493/93 od 8. lipnja 1993. o pošiljkama radioaktivnih tvari između država članica
- Uredba Komisije (Euratom) 302/2005 od 8. veljače 2005. o primjeni nadzora sigurnosti Euratoma
- Uredba komisije (Euratom) 66/2006 od 16. siječnja 2006. o izuzeću prijenosa malih količina ruda, sirovina i posebnih fisibilnih materijala od primjene pravila poglavlja o opskrbi
- Odluka Vijeća 87/600/Euratom od 14. prosinca 1987. o aranžmanima Zajednice o ranoj razmjeni informacija u slučaju radiološke opasnosti

Međunarodni sporazumi i ugovori s područja radiološke i nuklearne sigurnosti:

- Bečka konvencija o građanskoj odgovornosti za nuklearnu štetu (NN MU 12/93, tekst u NN MU 1/2006)
- Zajednički protokol o primjeni Bečke konvencije i Pariške konvencije (NN MU 12/93)
- Konvencija o fizičkoj zaštiti nuklearnog materijala (NN MU 12/93, tekst u NN MU 5/2001, izmjene u NN MU 5/06)
- Konvencija o ranom izvješćivanju o nuklearnoj nesreći (NN MU br. 12/93 i tekst u NN, MU 1/06)
- Konvencija o pomoći u slučaju nuklearne nesreće ili radiološke opasnosti (NN MU 12/93, tekst u NN MU 1/2006)
- Konvencija o nuklearnoj sigurnosti (NN MU 13/95)
- Zajednička konvencija o sigurnosti zbrinjavanja istrošenog goriva i sigurnosti zbrinjavanja radioaktivnog otpada (NN MU br. 3/99)
- Revidirani dodatni sporazum o pružanju tehničke pomoći Vladi Republici Hrvatskoj od strane IAEA (NN MU 9/97)
- Sporazum između Republike Hrvatske i Republike Slovenije o pravodobnoj razmjeni informacija u slučaju radiološke opasnosti (NN MU 9/98 i NN MU 3/2000)
- Sporazum između Vlade Republike Hrvatske i Vlade Republike Mađarske o pravodobnoj razmjeni informacija u slučaju radiološke opasnosti (NN MU 11/99)
- Ugovor o sveobuhvatnoj zabrani nuklearnih pokusa (NN MU 1/2001)
- Protokol o načinu komunikacije između Državne regulativne agencije za radijacijsku i nuklearnu sigurnost Bosne i Hercegovine i Državnog Zavoda za radiološku i nuklearnu sigurnost Republike Hrvatske (9. srpanj 2013.)
- Arrangement Between The State Office For Radiological And Nuclear Safety Of The Republic Of Croatia And The United States Nuclear Regulatory Commission For The Exchange Of Technical Information And Cooperation In Nuclear Safety Matters (18. rujna 2013.)
- Sporazum između Kraljevine Belgije, Kraljevine Danske, Savezne Republike Njemačke, Irske, Republike Italije, Velikog vojvodstva Luksemburg, Kraljevine Nizozemske, Europske zajednice za atomsku energiju i Međunarodne agencije za atomsku energiju o primjeni članka III stavaka 1.i 4. Ugovora o neširenju nuklearnog oružja i Dodatni protokol uz sporazum (NN MU 2/16)

PRILOG B: STATUS MJERA PREDVIĐENIH STRATEGIJOM RADIOLOŠKE I NUKLEARNE SIGURNOSTI

U nastavku je tablica s ciljevima radiološke i nuklearne sigurnosti te pripadajućim mjerama za ispunjenje ciljeva, definiranim u *Strategiji radiološke i nuklearne sigurnosti za razdoblje 2017.-2025. godine* (NN 65/17). Svakoj mjeri je pridružen indikator statusa sa sljedećim značenjem:

- 1 - mjera još nije pokrenuta
- 2 - mjera je pokrenuta i dijelom provedena
- 3 - mjera je provedena
- 4 - mjera je pokrenuta, nužna je kontinuirana primjena

Status se odnosi na stanje s 31. prosincem 2017. godine. U tablici su za pojedine mjere dane i napomene u kojima se navode npr. razlozi odstupanja od planirane dinamike provedbe ili se upućuje na vezana poglavlja u izvješću.

Tablica 9 Status u provedbi mjera predviđenih *Strategijom*

Br.	Cilj / mjera radiološke i nuklearne sigurnosti	Status	Napomena
1	Upotreba i upravljanje izvorima ionizirajućeg zračenja na siguran način		
1.1	Jačanje kapaciteta za smanjenje doza izloženih radnika i osoba koje su podvrgnute dijagnostičkim i terapijskim postupcima uporabom izvora ionizirajućeg zračenja	4	Vidi poglavlje 3.4
1.2	Unaprjeđenje središnjeg registra i sustava izdavanja odobrenja i dozvola za uporabu i promet izvorima ionizirajućeg zračenja	2	Vidi poglavlje 3.1
1.3	Izrada uputa za pravne ili fizičke osobe koje za obavljanje svoje djelatnosti koriste izvore ionizirajućeg zračenja	4	Vidi poglavlje 3.6
1.4	Prikupljanje podataka o isporučenim i utrošenim izvorima ionizirajućeg zračenja	4	Vidi poglavlje 3.1
1.5	Organizacija stručnog osposobljavanja izloženih radnika o primjeni mjera radiološke sigurnosti	3	Vidi poglavlje 3.5
1.6	Edukacija inspektora i unaprjeđenje kvalitete obavljanja inspekcijskog nadzora	4	Vidi poglavlje 2.3
2	Usklađivanje regulatornog sustava s preporukama, normama i standardima u području radiološke i nuklearne sigurnosti i jačanje stručnih kapaciteta za njihovu primjenu		
2.1	Ispunjavanje Zaključka Vlade Republike Hrvatske kojim se prihvaća Izvješće IRRS Misije	2	Vidi poglavlje 10.1
2.2	Uspostavljanje sustava upravljanja kvalitetom	2	Vidi poglavlje 3.6
2.3	Izrada stručnih podloga za pravilnike i upute	3	Vidi poglavlje 9.

Br.	Cilj / mjera radiološke i nuklearne sigurnosti	Status	Napomena
3	Unaprjeđenje sustava pripravnosti i odgovora u slučaju izvanrednog događaja te jačanje potpore nadležnim tijelima u sprječavanju nedozvoljenog prometa nuklearnim i drugim radioaktivnim materijalom		
3.1	Implementacija zakonskih i podzakonskih akata kojim se uređuje područje sustava pripravnosti i odgovora u slučaju izvanrednog događaja	4	Vidi poglavlje 7. i 9.
3.2	Održavanje funkcionalnosti sustava pravodobnog upozoravanja na nuklearnu nesreću te proširenje postojeće mreže	4	Vidi poglavlje 7.2, 7.3
3.3	Održavanje mjerne dozimetrijske opreme te osuvremenjivanje alata za procjenu rizika od izvanrednog događaja	4	Vidi poglavlje 7.
3.4	Jačanje svijesti o mogućim posljedicama izvanrednog događaja i mjerama koje se poduzimaju za smanjenje i ublažavanje istih, informiranje javnosti te obuka uključenih tijela državne uprave te jedinice lokalne i područne (regionalne) samouprave	4	Vidi poglavlje 7.7.
3.5	Jačanje potpore nadležnim tijelima u sprječavanju nedozvoljenog prometa nuklearnog i drugog radioaktivnog materijala i sprječavanje njihove zloupotrebe	4	Vidi poglavlje 3.4
4	Zaštita ljudi od ionizirajućeg zračenja iz okoliša		
4.1	Praćenje radioaktivnosti u okolišu	4	Vidi poglavlje 4.1
4.2	Identifikacija radnih mjesta i područja s obzirom na izloženost prirodnim izvorima ionizirajućeg zračenja	2	Vidi poglavlje 4.
4.3	Izrada nacionalnog plana za radon	2	Vidi poglavlje 4.3
5	Unaprjeđenje međunarodne suradnje na području radiološke i nuklearne sigurnosti		
5.1	Izvršavanje obveza koje je Republika Hrvatska preuzela prema međunarodnim konvencijama i bilateralnim sporazumima, a odnose se na zaštitu od ionizirajućeg zračenja i nuklearnu sigurnost	4	Vidi poglavlje 10.
5.2	Provođenje aktivnosti tehničke suradnje s Međunarodnom agencijom za atomsku energiju (IAEA)	4	Vidi poglavlje 10.1
5.3	Izvršavanje obveza u okviru članstva Republike Hrvatske u Europskoj uniji koje se odnose na radiološku i nuklearnu sigurnost te suradnja s EURATOM-om	4	Vidi poglavlje 10.2
6	Mjere jamstva i fizičko osiguranje izvora ionizirajućeg zračenja		
6.1	Nadzor nad nuklearnim materijalima u Republici Hrvatskoj	4	Vidi poglavlje 5.
6.2	Provođenje mjera fizičkog osiguranja	4	Vidi poglavlje 3.4

Br.	Cilj / mjera radiološke i nuklearne sigurnosti	Status	Napomena
7	Upravljanje radioaktivnim otpadom u Republici Hrvatskoj		
7.1	Uspostavljanje središnjeg skladišta za radioaktivni otpad	2	Vidi poglavlje 8.
7.2	Izgradnja stručnih kapaciteta u području zbrinjavanja radioaktivnog otpada	2	Vidi poglavlje 2.3