



REPUBLIKA SLOVENIJA
MINISTRSTVO ZA OKOLJE IN PROSTOR
UPRAVA REPUBLIKE SLOVENIJE ZA JEDRSKO VARNOST

Poročilo o varstvu pred ionizirajočimi sevanji in jedrski varnosti v Republiki Sloveniji leta 2014





REPUBLIKA SLOVENIJA
MINISTRSTVO ZA OKOLJE IN PROSTOR
UPRAVA REPUBLIKE SLOVENIJE ZA JEDRSKO VARNOST

Poročilo o varstvu pred ionizirajočimi sevanji in jedrski varnosti v Republiki Sloveniji leta 2014

junij 2015

Pripravljeno na **Upravi Republike Slovenije za jedrsko varnost** v sodelovanju z:

Upravo Republike Slovenije za varstvo pred sevanji,
Upravo Republike Slovenije za zaščito in reševanje,
Ministrstvom za infrastrukturo in prostor,
Upravo Republike Slovenije za varno hrano, veterinarstvo in varstvo rastlin,
Ministrstvom za notranje zadeve,
ARAO – Agencijo za radioaktivne odpadke, javnim gospodarskim zavodom,
Jedrskim poolom GIZ,
Skladom za financiranje razgradnje NEK in za odlaganje radioaktivnih odpadkov iz NEK,
Nuklearno elektrarno Krško, d. o. o.,
Rudnikom Žirovski vrh, javnim podjetjem za zapiranje rudnika urana, d. o. o.,
Institutom »Jožef Stefan« in
ZVD Zavodom za varstvo pri delu, d. o. o.

Potrdil Strokovni svet za sevalno in jedrsko varnost 27. maja 2015.

Urednika: dr. Andrej Stritar in Vesna Logar Zorn
Uprava Republike Slovenije za jedrsko varnost
Litostrojska cesta 54
1000 Ljubljana

Telefon: +386-1/472 11 00
Telefaks: +386-1/472 11 99
E-naslov: gp.ursjv@gov.si
URL: <http://www.ursjv.gov.si>

Ljubljana, junij 2015
URSJV/DP-185/2014
ISSN 1885-4075

POVZETEK

Leto 2014 je bilo glede jedrske varnosti in varstva pred sevanji eno najmirnejših v zadnjem času. V Nuklearni elektrarni Krško ni bilo omembe vrednih motenj. Vse leto je brez prekinitev obratovala s polno močjo. Ker ni bilo rednega remonta in je bilo savske vode ves čas dovolj, je elektrarna prvič v zgodovini preseгла magično mejo 6 TWh proizvedene energije v enem letu. Bilo ni prav nobenega odstopanja od normalnega obratovanja, o katerih bi po zakonodaji morali poročati Upravi RS za jedrsko varnost. Lastniki NEK so jeseni odobrili naložbe v večletno nadgradnjo varnosti v skladu z zahtevami na podlagi naukov po nesreči v Fukušimi.

Po ugotovljenih poškodbah goriva med remontom leta 2013 smo skrbno spremljali, kako se bodo v letu 2014 obnesli izvedeni korektivni ukrepi. Do konca leta ni bilo pokazateljev puščanja jedrskega goriva, prav tako ni bilo težav zaradi elektromagnetnih motenj, ki so povzročile samodejno zaustavitev novembra 2013.

V letu 2014 se je končal tudi drugi redni občasni varnostni pregled NEK, ki ga mora vsak jedrski objekt opraviti enkrat na deset let. Po podrobnem pregledu, ki je trajal nekaj let, niso bile ugotovljene pomanjkljivosti, ki bi zahtevale takojšnje ukrepanje. Narejen pa je bil načrt izboljšav za odpravo ugotovljenih neskladij. Potrditev rezultatov občasnega varnostnega pregleda pomeni podaljšanje obratovalnega dovoljenja za naslednjih deset let.

Dejavnosti za zgraditev bodočega odlagališča radioaktivnih odpadkov so se premaknile z mrtve točke, saj je minister za infrastrukturo poleti podpisal investicijski program. Opravljene so bile terenske raziskave, izbran je bil projektant.

Meddržavna slovensko-hrvaška komisija, ki bi morala spremljati izvajanje pogodbe o lastništvu Nuklearne elektrarne Krško, se ni sestala od leta 2010. To vpliva na zamude pri sprejemanju pomembnih odločitev.

Odlagališči na območju nekdanjega rudnika Žirovski vrh sta jeseni preživeli izredno močno neurje, ki je pustilo zgolj manjše poškodbe prekrivke in odvodnjevalnih naprav na odlagališču Jazbec. Žal se zaradi pomanjkanja sredstev še ni izvedla sanacija odlagališča Boršt, kjer se je že pred leti pokazala težava s plazanjem hribine. Agencija RAO se pripravlja na dolgoročni nadzor in vzdrževanje odlagališča Jazbec.

Na Institutu »Jožef Stefan« so povečali obseg in število raziskav na raziskovalnem reaktorju TRIGA. Hkrati so tudi pri njih zaključili desetletni občasni varnostni pregled, s katerim so potrdili ustreznost jedrske varnosti in podaljšali obratovalno dovoljenje za deset let. Odsek za reaktorsko tehniko Instituta »Jožef Stefan« je dejaven in uspešen tudi v mednarodnih raziskovalnih krogih.

Leta 2014 ni bilo večjih problemov pri izvajalcih sevalnih dejavnosti, prav tako je bilo manj intervencij zaradi najdb virov ionizirajočega sevanja na terenu.

Mednarodna misija IRRS *Follow-up* je septembra 2014 ugotovila, da je izpolnjena večina priporočil in predlogov predhodne misije iz leta 2011, da pa nekaj zadev še ni rešenih. Ključne so: zagotavljanje zadostnih sredstev za delo Uprave za jedrsko varnost in za razvoj slovenske jedrske stroke ter zamude pri gradnji odlagališča nizko- in srednjeradioaktivnih odpadkov (NSRAO).

Zaradi odstopa vlade spomladi in volitev poleti je zastalo sprejemanje popravkov Zakona o varstvu pred ionizirajočimi sevanji in jedrski varnosti. Postopek sprejemanja smo nadaljevali po ustanovitvi nove vlade in se bo končal leta 2015.

KAZALO

1	UVOD	7
2	VARNOST MED IZVAJANJEM DEJAVNOSTI	8
2.1	OBRATOVANJE JEDRSKIH IN SEVALNIH OBJEKTOV	8
2.1.1	<i>Nuklearna elektrarna Krško</i>	8
2.1.2	<i>Raziskovalni reaktor Triga Mark II v Brinju</i>	19
2.1.3	<i>Centralno skladišče radioaktivnih odpadkov v Brinju</i>	20
2.1.4	<i>Rudnik Žirovski vrh</i>	21
2.2	IZVAJANJE SEVALNIH DEJAVNOSTI IN UPORABA VIROV SEVANJ	21
2.2.1	<i>Uporaba virov ionizirajočih sevanj v industriji, raziskovalnih dejavnostih in izobraževanju</i>	21
2.2.2	<i>Inšpekcijski nadzor nad viri sevanj v industriji, raziskovalnih dejavnostih in izobraževanju</i>	22
2.2.3	<i>Uporaba virov sevanja v zdravstvu in veterinarstvu</i>	23
2.2.4	<i>Prevoz radioaktivnih in jedrskih snovi</i>	26
2.2.5	<i>Uvoz/izvoz, tranzit in izvoz/iznos radioaktivnih in jedrskih snovi</i>	26
2.2.6	<i>Doseganje ciljev iz Resolucije o jedrski in sevalni varnosti</i>	26
3	RADIOAKTIVNOST V OKOLJU	28
3.1	OPOZORILNI MONITORING RADIOAKTIVNOSTI V OKOLJU	28
3.2	SPREMLJANJE RADIOAKTIVNOSTI V OKOLJU	29
3.3	OBRATOVALNI MONITORING JEDRSKIH IN SEVALNIH OBJEKTOV	30
3.3.1	<i>Nuklearna elektrarna Krško</i>	30
3.3.2	<i>Raziskovalni reaktor TRIGA in Centralno skladišče radioaktivnih odpadkov v Brinju</i>	33
3.3.3	<i>Nekdanji rudnik urana Žirovski vrh</i>	34
3.4	PREJETE DOZE SEVANJA PREBIVALCEV V SLOVENIJI	36
3.4.1	<i>Izpostavljenost naravnemu sevanju</i>	36
3.4.2	<i>Meritve radona v delovnem in bivalnem okolju</i>	37
3.4.3	<i>Doza sevanja na prebivalstvo zaradi človekove dejavnosti</i>	37
4	VARSTVO DELAVCEV PRED SEVANJI IN OBSEVANOST V ZDRAVSTVU	39
4.1	IZPOSTAVLJENOST PACIENTOV PRI RADIOLOŠKIH POSEGIH	41
5	RAVNANJE Z RADIOAKTIVNIMI ODPADKI IN IZRABLJENIM JEDRSKIM GORIVOM	43
5.1	RADIOAKTIVNI ODPADKI IN IZRABLJENO JEDRSKO GORIVO V NEK	43
5.1.1	<i>Ravnanje z nizko- in sredneradioaktivnimi odpadki</i>	43
5.1.2	<i>Ravnanje z izrabljenim jedrskim gorivom</i>	44
5.2	RADIOAKTIVNI ODPADKI NA INSTITUTU »JOŽEF STEFAN«	45
5.3	RADIOAKTIVNI ODPADKI V ZDRAVSTVU	46
5.4	GOSPODARSKE JAVNE SLUŽBE RAVNANJA Z RADIOAKTIVNIMI ODPADKI	46
5.4.1	<i>Javna služba ravnanja z radioaktivnimi odpadki malih povzročiteljev</i>	46
5.5	ODLAGANJE RADIOAKTIVNIH ODPADKOV	47
5.6	ODPRAVA POSLEDIC RUDARJENJA RUDNIKA ŽIROVSKI VRH	48
5.7	SKLAD ZA FINANCIRANJE RAZGRADNJE IN ODLAGANJE ODPADKOV NEK.....	49
6	PRIPRAVLJENOST NA IZREDNE DOGODKE	53
6.1	UPRAVA RS ZA JEDRSKO VARNOST.....	53
6.2	UPRAVA RS ZA ZAŠČITO IN REŠEVANJE	53
6.3	NUKLEARNA ELEKTRARNA KRŠKO	54
6.4	DRŽAVNA VAJA NEK 2014.....	54
6.5	DOSEGANJE CILJEV IZ RESOLUCIJE O JEDRSKI IN SEVALNI VARNOSTI	55
7	NADZOR NAD JEDRSKO IN SEVALNO VARNOSTJO	56
7.1	IZOBRAŽEVANJE, RAZISKAVE, RAZVOJ.....	56
7.1.1	<i>Doseganje ciljev iz Resolucije o jedrski in sevalni varnosti</i>	56
7.2	ZAKONODAJA O JEDRSKI IN SEVALNI VARNOSTI	58
7.2.1	<i>Doseganje ciljev iz Resolucije o jedrski in sevalni varnosti</i>	59

7.3	STROKOVNI SVET ZA SEVALNO IN JEDRSKO VARNOST.....	60
7.4	UPRAVA REPUBLIKE SLOVENIJE ZA JEDRSKO VARNOST	61
7.5	UPRAVA REPUBLIKE SLOVENIJE ZA VARSTVO PRED SEVANJI.....	62
7.6	POOBLAŠČENI IZVEDENCI	63
7.7	ZAVAROVANJE ODGOVORNOSTI ZA JEDRSKO ŠKODO – JEDRSKI POOL GIZ	64
8	NADZOR NAD NEŠIRJENJEM JEDRSKEGA OROŽJA IN VAROVANJE JEDRSKIH RADIOAKTIVNIH SNOVI.....	66
8.1	POGODBA O NEŠIRJENJU JEDRSKEGA OROŽJA.....	66
8.2	POGODBA O CELOVITI PREPOVEDI JEDRSKIH POSKUSOV	66
8.3	VAROVANJE JEDRSKIH SNOVI V REPUBLIKI SLOVENIJI	66
8.4	NADZOR NAD IZVOZOM BLAGA Z DVOJNO RABO	66
8.5	FIZIČNO VAROVANJE JEDRSKIH SNOVI IN OBJEKTOV	67
8.6	PREPREČEVANJE NEDOVOLJENEGA PROMETA Z JEDRSKIMI IN DRUGIMI RADIOAKTIVNIMI SNOVMI.....	68
8.7	DOSEGANJE CILJEV IZ RESOLUCIJE O JEDRSKI IN SEVALNI VARNOSTI	68
9	MEDNARODNO SODELOVANJE IN JEDRSKA ENERGIJA PO SVETU.....	69
9.1	SODELOVANJE Z EVROPSKO UNIJO.....	69
9.1.1	<i>Sodelovanje pri projektih EU.....</i>	<i>70</i>
9.2	MEDNARODNA AGENCIJA ZA ATOMSKO ENERGIJO	70
9.3	AGENCIJA ZA JEDRSKO ENERGIJO PRI OECD	72
9.4	SODELOVANJE Z DRUGIMI ZDRUŽENJI.....	72
9.5	POGODBA O SKUPNEM LASTNIŠTVU IN UPRAVLJANJU NUKLEARNE ELEKTRARNE KRŠKO.....	74
9.6	SODELOVANJE NA PODLAGI MEDNARODNIH POGODB.....	74
9.7	DOSEGANJE CILJEV IZ RESOLUCIJE O JEDRSKI VARNOSTI IN SEVALNI VARNOSTI	74
10	UPORABA JEDRSKE ENERGIJE PO SVETU	77
11	SEVALNA IN JEDRSKA VARNOST PO SVETU	79
12	VIRI.....	81

KAZALO PREGLEDNIC

Preglednica 1: Najpomembnejši obratovalni kazalniki leta 2014	8
Preglednica 2: Število rentgenskih naprav v zdravstvu in veterinarstvu glede na njihovo namembnost	23
Preglednica 3: Število rentgenskih naprav v zdravstvu in veterinarstvu glede na lastništvo	24
Preglednica 4: Obsevna obremenitev odraslega prebivalstva zaradi kontaminacije okolja z umetnimi radionuklidi v Sloveniji leta 2014	30
Preglednica 5: Ocene za delno izpostavljenost odraslega posameznika iz referenčne skupine prebivalstva zaradi zračnih in tekočinskih izpustov iz NEK leta 2014	33
Preglednica 6: Efektivne doze za odraslega posameznika iz referenčne skupine prebivalstva v okolici nekdanjega rudnika urana na Žirovskem vrhu leta 2014	35
Preglednica 7: Obremenitev odraslih posameznikov med prebivalstvom zaradi obratovanja objektov in splošne kontaminacije leta 2014	38
Preglednica 8: Število delavcev v posameznih panogah po intervalih prejetih doz sevanja (mSv)	40
Preglednica 9: Število jedrskih elektrarn in njihova moč po državah sveta	77

KAZALO SLIK

Slika 1: Letni diagram moči	9
Slika 2: Hitre zaustavitve reaktorja – ročne in samodejne	9
Slika 3: Število poročil o nenormalnih dogodkih	10
Slika 4: Faktor izkoriščenosti	10
Slika 5: Proizvodnja električne energije v Sloveniji	11
Slika 6: Skupinska izpostavljenost sevanju	11
Slika 7: Neoperabilnost sistema za varnostno vbrizgavanje	12
Slika 8: Faktor neoperabilnosti zasilnega vira električne energije	12
Slika 9: Faktor neoperabilnosti sistema pomožne napajalne vode	13
Slika 10: Faktor zanesljivosti goriva (FRI) za zadnjih pet gorivnih ciklov (cikel 27 se je začel v letu 2013 in se bo zaključil v letu 2015)	15
Slika 11: Delež diagnostičnih rentgenskih naprav po njihovi kakovosti v obdobju 1997–2014	24
Slika 12: Letne efektivne doze prebivalstva s prehranjevalno verigo zaradi splošne radioaktivne kontaminacije okolja z radionuklidoma ¹³⁷ Cs in ⁹⁰ Sr v Sloveniji	30
Slika 13: Aktivnost izpuščenega ³ H v tekočinskih izpustih	31
Slika 14: Emisije ²²² Rn iz Centralnega skladišča radioaktivnih odpadkov v Brinju	34
Slika 15: Letni prispevki k efektivni dozi odraslega posameznika iz referenčne skupine prebivalstva zaradi rudnika Žirovski vrh v obdobju 1989–2014	36
Slika 16: Prostornina radioaktivnih odpadkov v skladišču NEK	44
Slika 17: Število letno zamenjanih izrabljenih gorivnih elementov in število vseh takih elementov v bazenu NEK	45
Slika 18: Prikaz sredstev sklada na dan 31. 12. 2014 v mio. EUR	51
Slika 19: Letna donosnost portfelja sklada od leta 2004 do leta 2015 v %	52

1 UVOD

To poročilo je vsako leto pripravljeno na podlagi Zakona o varstvu pred ionizirajočimi sevanji in jedrski varnosti ter povzema vsa dogajanja, povezana z varstvom pred ionizirajočimi sevanji in jedrsko varnostjo. Sprejme ga Vlada Republike Slovenije in pošlje Državnemu zboru RS. Poročilo je hkrati poglobilni način seznanjanja širše javnosti s tem področjem. Pripravljeno je bilo vsako leto nepretrgoma od leta 1985. Prevedeno je tudi v angleščino in je tako temeljni dokument za predstavitev dejavnosti v državi Sloveniji tujim zainteresiranim bralcem.

Pripravo poročila usklajuje Uprava Republike Slovenije za jedrsko varnost (URSJV), vsebine pa prispevajo vsi drugi državni organi, vključeni v varstvo pred ionizirajočimi sevanji in jedrsko varnost, ter večina drugih subjektov na tem področju. Leta 2014 so bili to: Uprava Republike Slovenije za varstvo pred sevanji, Uprava Republike Slovenije za zaščito in reševanje, Ministrstvo za infrastrukturo in prostor, Ministrstvo za notranje zadeve, Uprava Republike Slovenije za varno hrano, veterinarstvo in varstvo rastlin, Agencija za radioaktivne odpadke (ARAO), Sklad za financiranje razgradnje NEK in za odlaganje radioaktivnih odpadkov iz NEK, Jedrski pool GIZ, Nuklearna elektrarna Krško, d. o. o., Rudnik Žirovski vrh, javno podjetje za zapiranje rudnika urana, d. o. o., Institut »Jožef Stefan«, ZVD Zavod za varstvo pri delu, d. o. o., in drugi.

Leto 2014 je bilo mirno in lahko povzamemo, da je bil vsekakor dosežen temeljni cilj jedrske in sevalne varnosti:

varstvo ljudi in okolja pred nepotrebni škodljivimi učinki ionizirajočih sevanj.

Hkrati s tem poročilom, ki je namenjeno širši zainteresirani javnosti, smo na Upravi Republike Slovenije za jedrsko varnost pripravili razširjeno poročilo, v katerem so vse podrobnosti in podatki, ki bi utegnili zanimati ožjo strokovno javnost. Dosegljivo je v elektronski obliki na spletni strani Uprave Republike Slovenije za jedrsko varnost <http://www.ursjv.gov.si>.

2 VARNOST MED IZVAJANJEM DEJAVNOSTI

2.1 Obratovanje jedrskih in sevalnih objektov

2.1.1 Nuklearna elektrarna Krško

Elektrarna je v letu 2014 obratovala stabilno, brez dogodkov, ki bi ogrožali jedrsko varnost. Zaradi ugodnih vremenskih razmer je prvič v zgodovini preseгла letno proizvodnjo 6 TWh elektrike. Sredi leta je bil zaključen tudi drugi občasni pregled varnosti, ki je trajal nekaj let. Ker ni bilo ugotovljenih pomembnih varnostnih pomanjkljivosti, elektrarna lahko nadaljuje z obratovanjem do leta 2023, ko bo na vrsti naslednji podoben pregled.

V letu 2014 sta lastnika NEK – GEN energija, d. o. o., in hrvaški HEP, d. d. – naročila študijo ekonomičnosti nadaljnjega obratovanja objekta. Študija je pokazala, da bo energija iz NEK kljub naložbam v nadgradnjo varnosti in morebitni še nižji ceni električne energije na trgu še naprej konkurenčna. Na tej podlagi so se lastniki odločili, da podprejo obratovanje NEK tudi po letu 2023.

2.1.1.1 Obratovalni podatki in varnostni kazalniki

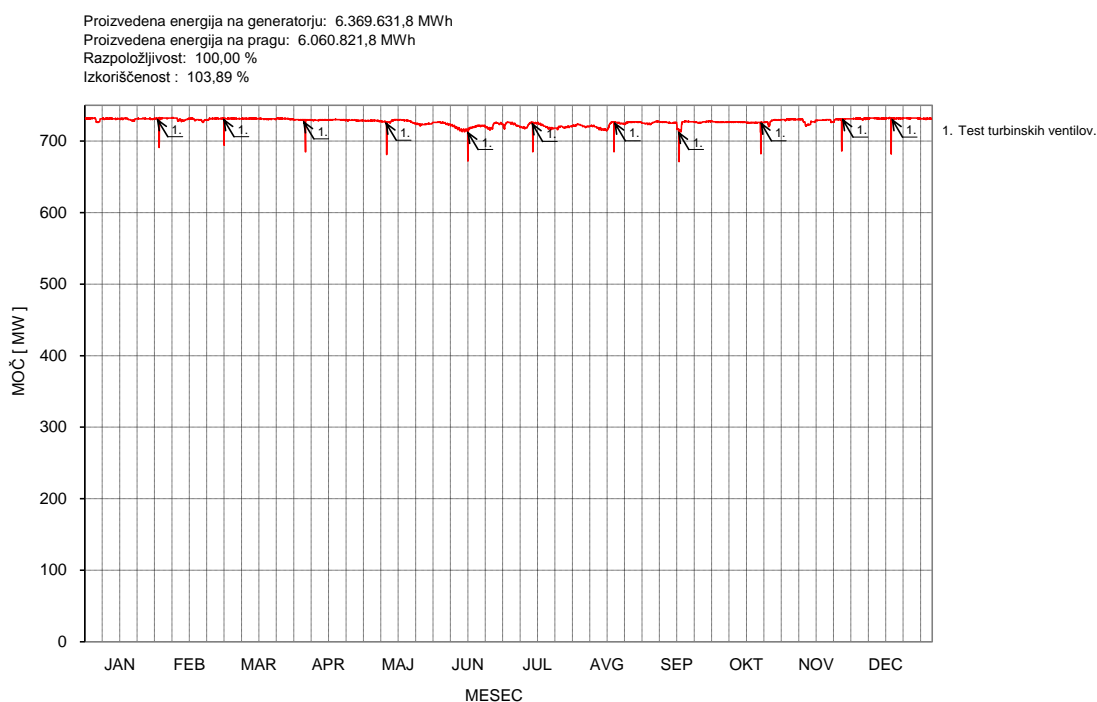
V Nuklearni elektrarni Krško (v nadaljnjem besedilu: NEK) so leta 2014 proizvedli 6.369.631,8 MWh (6,4 TWh) bruto električne energije na izhodu generatorja oziroma 6.060.821,8 MWh (6,1 TWh) neto električne energije, ki je bila oddana v omrežje. To je bilo prvič, da so presegli letno proizvodnjo 6 TWh. K temu je pripomoglo, da tega leta ni bilo rednega remonta, da je bila reka Sava ves čas dovolj vodnata in zaradi nje ni bilo treba nižati moči ter da ni bilo okvar.

Elektrarna je obratovala vseh 8760 ur. Najpomembnejši obratovalni kazalniki NEK so prikazani v preglednici 1, njihovo gibanje skozi leta pa v nadaljevanju poročila. Obratovalni kazalniki potrjujejo stabilno in varno obratovanje elektrarne.

Preglednica 1: Najpomembnejši obratovalni kazalniki leta 2014

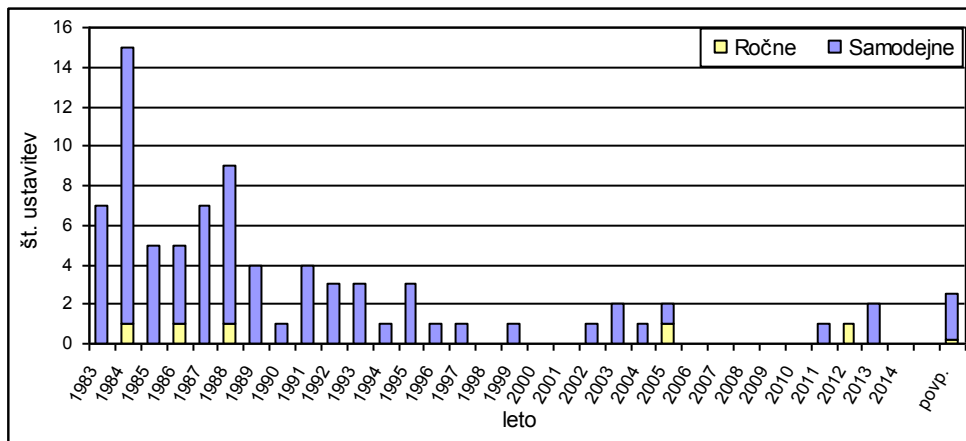
Varnostni in obratovalni kazalniki	Leto 2014	Povprečje (1983–2014)
razpoložljivost [%]	100	86,8
izkoriščenost [%]	103,89	84,9
realizirana proizvodnja [GWh]	6.369,63	5.098,58
hitre zaustavitve – samodejne [štev. zaustavitev]	0	2,34
hitre zaustavitve – ročne [štev. zaustavitev]	0	0,16
nenačrtovane normalne zaustavitve [štev. zaustavitev]	0	0,75
načrtovane normalne zaustavitve [štev. zaustavitev]	0	0,78
poročila o izrednih dogodkih [štev. poročil]	0	4,19
trajanje remonta [dnevi]	0	50,6

Na [sliki 1](#) je prikazan letni diagram moči elektrarne, ki je značilen za leto brez remonta in brez drugih zaustavitev. Spreminjanje moči je samo posledica rednega preizkušanja turbinskih ventilov.



Slika 1: Letni diagram moči

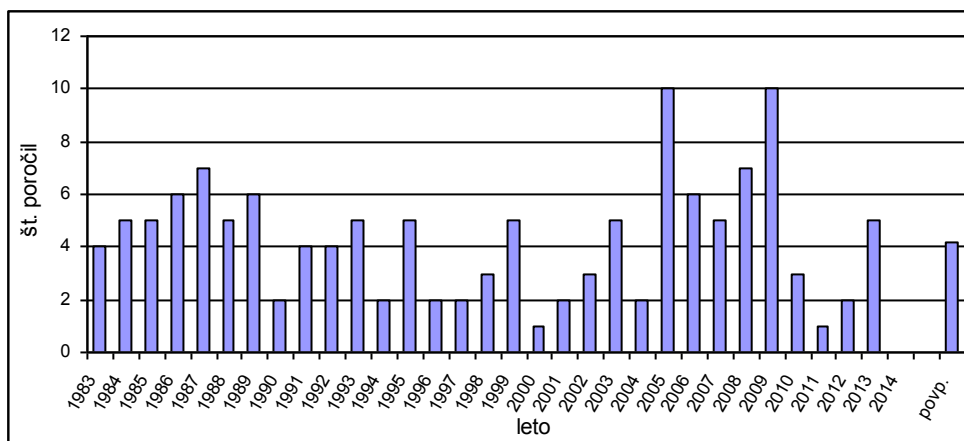
Iz letnega diagrama moči je razvidno, da NEK ni bila ustavljena niti enkrat. Občasna zmanjšanja moči so potrebna zaradi preizkušanja turbinskih ventilov.



Slika 2: Hitre zaustavitve reaktorja – ročne in samodejne

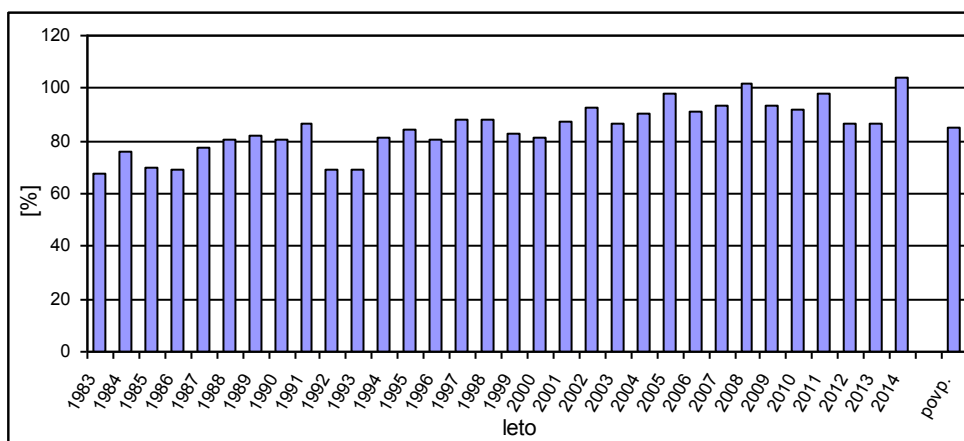
[Slika 2](#) prikazuje hitre zaustavitve reaktorja. Z leti lahko opazimo postopno ustalitev števila hitrih zaustavitev (zadnjih dvajset let v povprečju manj kakor ena na leto). Leta 2014 zaustavitev ni bilo.

Na [sliki 3](#) je prikazano število poročil o nenormalnih dogodkih na leto. Leto 2014 je bilo prvo, ko nenormalnih dogodkov ni bilo. NEK mora poročati Upravi za jedrsko varnost o vseh dogodkih, ki bi lahko zmanjšali stopnjo jedrske varnosti.



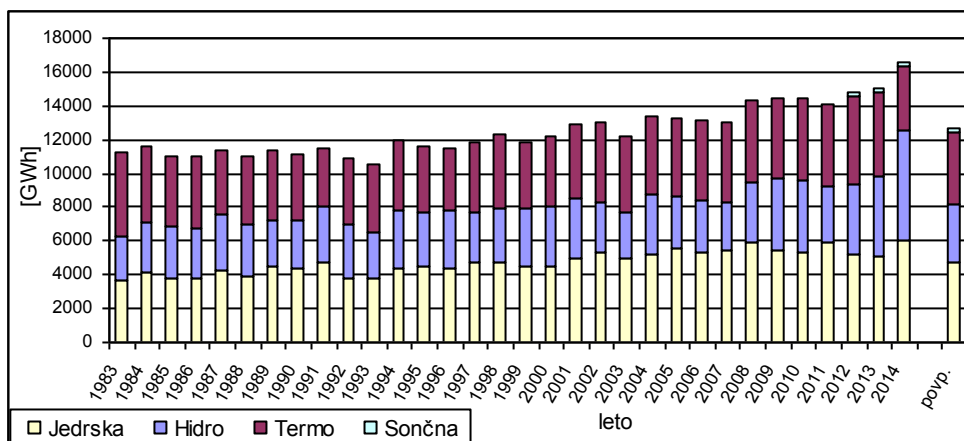
Slika 3: Število poročil o nenormalnih dogodkih

Na [sliki 4](#) je prikazan faktor izkoriščenosti. Izkoriščenost (angl. *load factor*) je količnik med dejansko pridobljeno električno energijo in električno energijo, ki bi jo ob referenčni kapaciteti teoretično lahko pridobili v istem času. Leta 2014 je vrednost tega kazalnika znašala 103,89 %, kar je največ v zgodovini obratovanja elektrarne. Pri računanju tega kazalnika se uporablja referenčna maksimalna zmogljivost, ki predvideva zmogljivost elektrarne med obratovanjem v najslabših vremenskih razmerah. Ker pa NEK večino časa obratuje z višjo zmogljivostjo, je lahko vrednost tega kazalnika večja od 100 %.



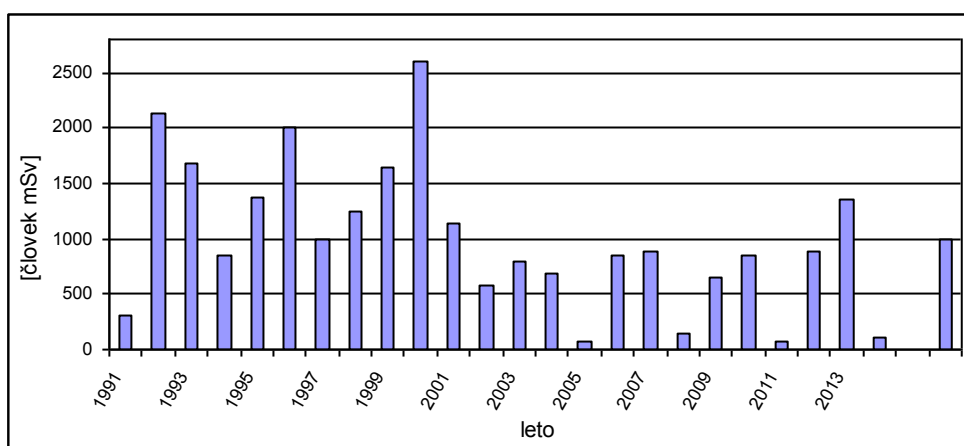
Slika 4: Faktor izkoriščenosti

Na [sliki 5](#) je prikazana primerjava po letih med proizvodnjo električne energije v Sloveniji v jedrski elektrarni, hidroelektrarnah, termoelektrarnah in sončnih elektrarnah. Leta 2014 je proizvodnja električne energije znašala rekordnih 16,5 TWh, predvsem zaradi rekordne proizvodnje NEK in hidroelektrarn.



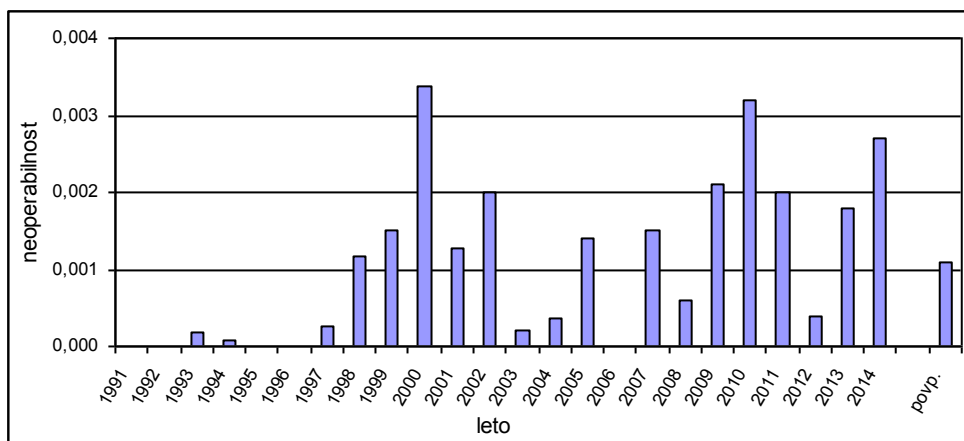
Slika 5: Proizvodnja električne energije v Sloveniji

Na [sliki 6](#) je prikazana skupinska (kolektivna) izpostavljenost sevanju v NEK. Nizka vrednost tega kazalnika kaže na visoko učinkovitost nadzora izpostavljanja sevanju in zavzetost vodstva k radiološki zaščiti. Ker NEK v letu 2014 ni imela remonta, je vrednost kazalnika 106,1 človeka mSv in je primerljiva z drugimi leti, ko remonta ni bilo.



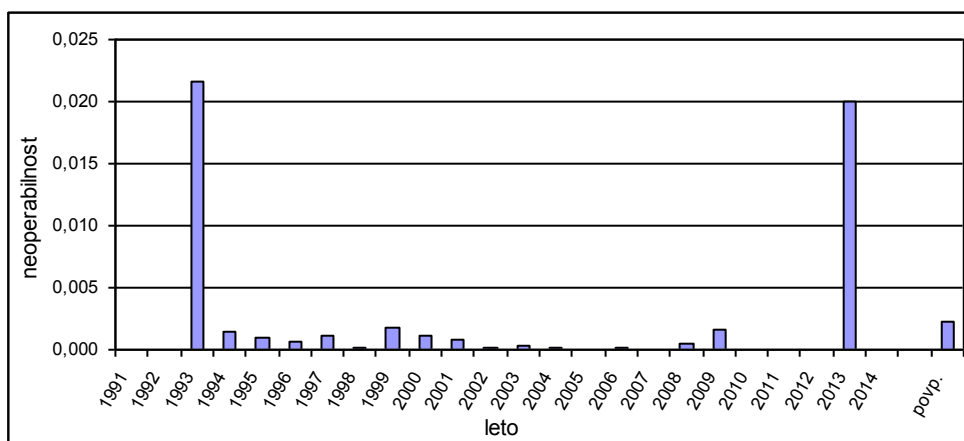
Slika 6: Skupinska izpostavljenost sevanju

Na [sliki 7](#) je prikazan faktor neoperabilnosti sistema za varnostno vbrizgavanje. Leta 2014 je bila vrednost faktorja 0,0027, kar je bolje od ciljne vrednosti, ki so jo v NEK prevzeli od ciljne vrednosti ameriške jedrske industrije. Vsa nerazpoložljivost visokotlačnega sistema za hlajenje sredice v sili je izhajala iz nerazpoložljivosti zaradi načrtovanega vzdrževanja pri moči.



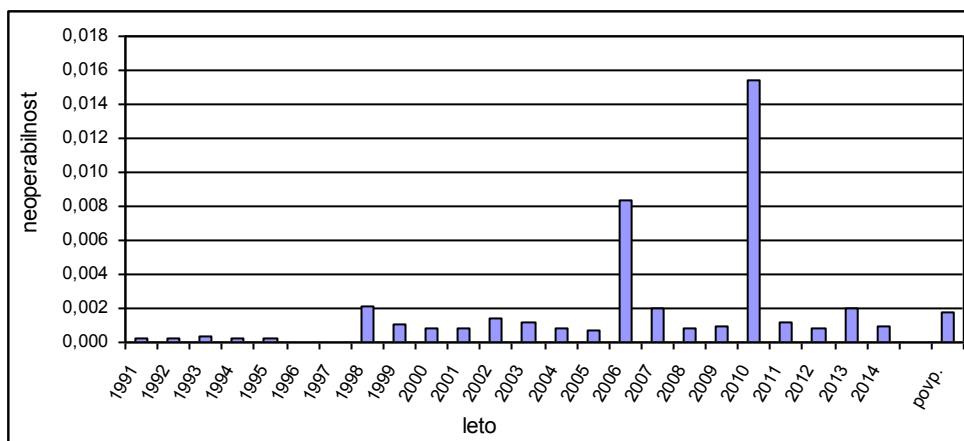
Slika 7: Neoperabilnost sistema za varnostno vbrizgavanje

Na [sliki 8](#) je prikazan faktor neoperabilnosti zasilnega vira energije (dizelskih generatorjev), ki pomeni nerazpoložljivost sistema za dobavo električne energije, kar je pomembno ob izpadu normalnega notranjega in zunanega električnega napajanja. Operabilnost dizelskih generatorjev je stabilna že nekaj let. V letu 2014 je bil sistem zasilnega vira električnega energije popolnoma razpoložljiv, zato je vrednost tega kazalnika 0.



Slika 8: Faktor neoperabilnosti zasilnega vira električne energije

Na [sliki 9](#) je prikazan faktor neoperabilnosti sistema pomožne napajalne vode, to je nerazpoložljivost sistema, ki poskrbi za dovajanje napajalne vode v uparjalnike, kadar glavni napajalni sistem ni na razpolago. Leta 2014 je vrednost tega faktorja znašala 0,0010, kar je bolje od povprečja. Vsa nerazpoložljivost sistema pomožne napajalne vode je v letu 2014 izhajala iz nerazpoložljivosti zaradi načrtovanega vzdrževanja pri moči.



Slika 9: Faktor neoperabilnosti sistema pomožne napajalne vode

2.1.1.2 URSJV proces nadzora NEK z varnostno-obratovalnimi kazalniki

V letu 2014 je URSJV spremljala 36 varnostno-obratovalnih kazalnikov (VOK). VOK pomagajo zelo zgodaj prepoznati morebitne težave, ki bi lahko vplivale na jedrsko varnost. Nabor VOK vključuje meje za opozorila in alarme. NEK ima tako na voljo čas za korektivne ukrepe, ki preprečijo nadaljnje slabšanje stanja. URSJV enkrat mesečno zbere podatke in obvesti NEK o stanju VOK.

Leta 2014 iz VOK ni bilo razbrati pomembnejših negativnih trendov. Na URSJV in v NEK pa smo skrbno spremljali kazalnik o aktivnosti primarnega hladila, iz katerega bi lahko sklepali o ponovnih poškodbah goriva, kakršne so bile ugotovljene med remontom leta 2013. Do konca leta tega ni bilo mogoče razbrati.

2.1.1.3 Dogodki in obratovne izkušnje NEK

Poročanje o nenormalnih dogodkih je določeno s Pravilnikom o zagotavljanju varnosti po začetku obratovanja sevalnih ali jedrskih objektov in Tehničnimi specifikacijami. V omenjenem pravilniku je naveden seznam dogodkov, o katerih mora upravljavec jedrske elektrarne izredno poročati.

V letu 2014 v NEK ni bilo dogodka, o katerem bi bilo treba izredno poročati.

2.1.1.4 Občasni varnostni pregled

URSJV je v začetku leta 2014 pregledala vsa poročila o drugem občasnem varnostnem pregledu, ki ga je NEK opravljala od leta 2010 do leta 2013. Občasni varnostni pregled je obsežna analiza vsega, povezanega z jedrsko varnostjo, in iskanje možnosti za izboljšanje slednje. Zakon o varstvu pred ionizirajočimi sevanji in jedrski varnosti predpisuje tovrstni pregled kot pogoj za nadaljnje obratovanje vsakih deset let.

Končno poročilo NEK o občasnem pregledu ugotavlja, da v elektrarni ni večjih nepravilnosti, da je elektrarna varna, kot je bila načrtovana, in da obratuje varno. Opredeljena so tudi področja, na katerih so mogoče izboljšave, predvsem pri postopkih, nadzoru kvalifikacije in staranju materialov, načrtovanju za primer izrednega dogodka, izboljšanju projektnih osnov elektrarne ter na področju varnostnih analiz (determinističnih in verjetnostnih analiz ter analiz ogroženosti in

potencialne nevarnosti). Poročilo vsebuje 397 priporočil za izboljšanje stanja v elektrarni, od tega jih je 20 že izvedenih, 225 jih gre v izvedbo, 152 pa jih bo ponovno ocenjenih v sklopu tretjega občasnega varnostnega pregleda čez deset let. Izvedbeni načrt vsebuje načrt dejavnosti in roke za izvedbo posameznih priporočil.

URSJV je 30. 5. 2014 odobrila občasni varnostni pregled in iz njega izhajajoči izvedbeni načrt, ki ga mora NEK uresničiti do 30. maja 2019.

NEK je konec leta 2014 poročala URSJV o poteku izvedbe načrta sprememb in izboljšav po tem občasnem varnostnem pregledu. Skupno je zaključenih 78 akcij, med njimi 59 od 71 akcij, katerih zaključek je predviden v enem letu, 12 od 83 akcij, katerih zaključek je predviden v treh letih ter 7 od 71 akcij, katerih zaključek je predviden v petih letih.

2.1.1.5 Celovitost goriva in aktivnost reaktorskega hladila

Leto 2014 zajema del 27. reaktorskega gorivnega cikla, ki se je začel 18. 11. 2013 in bo trajal 18 mesecev, do menjave goriva aprila 2015. V letu 2014 ni bilo zaustavitev elektrarne.

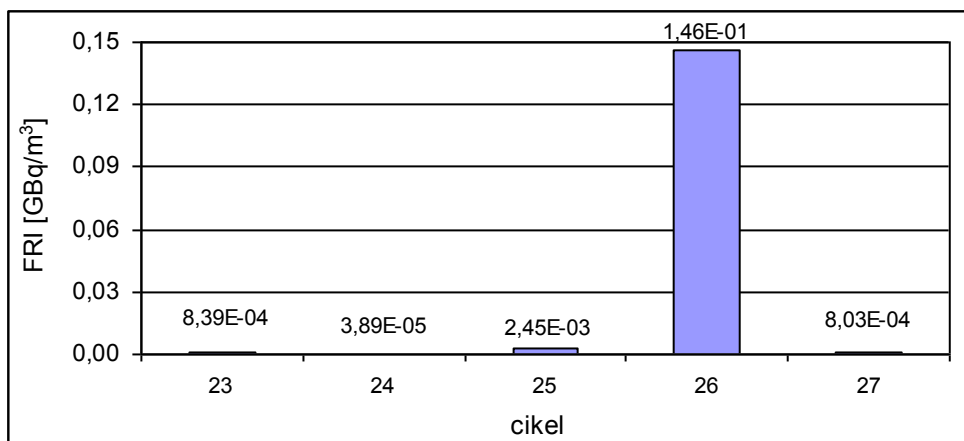
Sredico sestavlja 121 gorivnih elementov. Od 56 novih gorivnih elementov v sredici 27. gorivnega cikla jih je 20 z obogatitvijo 4,4 % in 36 z obogatitvijo 4,8 %. Sredica je tokrat vsebovala tudi štiri gorivne elemente s po sedmimi palicami iz nerjavnega jekla, ki so jih vstavili zaradi preprečevanja poškodb gorivnih palic, podobnih tistim v predhodnem gorivnem ciklu.

Stanje gorivnih elementov v reaktorju (celovitost goriva) se spremlja posredno na podlagi izmerjenih specifičnih aktivnosti reaktorskega hladila. Izotopi ksenona, kriptonu in joda kažejo na poškodbe goriva, iz meritev specifičnih aktivnosti izotopov joda pa se lahko določita tudi velikost poškodb in kontaminacija hladila. Iz specifičnih aktivnosti izotopov cezija se lahko oceni zgorelost poškodovanega goriva. Ob degradaciji srajčke gorivne palice se v hladilu zaznajo trdni delci.

S 27. gorivnim ciklom je bil izdan akcijski načrt za poškodbe gorivnih elementov, ki določa pet akcijskih nivojev na podlagi ocenjenega števila poškodovanih gorivnih elementov in specifičnih aktivnosti izotopov joda. Na akcijskih nivojev so predvideni popravni in preprečevalni ukrepi ob poslabšanju stanja gorivnih elementov in nastanku odprtih poškodb gorivnih palic, podobno kakor v 26. gorivnem ciklu.

V 27. gorivnem ciklu do konca leta 2014 je bile izmerjene visoke specifične aktivnosti izotopov ksenona in joda, kar je posledica visoke aktivnosti ozadja zaradi razpršenega cepitvenega materiala, ki je ostal v primarnem krogu zaradi odprtih poškodb gorivnih palic v predhodnem ciklu. Z upoštevanjem tega so analize pokazale, da v sredici 27. gorivnega cikla v letu 2014 ni bilo puščajočih gorivnih palic.

Faktor zanesljivosti goriva (v nadaljnjem besedilu: FRI) je kazalnik poškodovanosti goriva, ki se uporablja za primerjavo z drugimi elektrarnami po svetu. Vrednost FRI, ki je manjša ali enaka $5 \cdot 10^{-4} \mu\text{Ci/g}$ ($1,85 \cdot 10^{-2} \text{GBq/m}^3$), po mednarodnih merilih pomeni gorivo brez poškodb. Prekoračitev meje ni merilo za odprte poškodbe gorivnih palic. Na sliki 10 so prikazane vrednosti FRI za posamezne gorivne cikle. V 27. gorivnem ciklu je vrednost FRI z upoštevanjem popravka zaradi kontaminacije primarnega kroga dosegla vrednosti $1 \cdot 10^{-6} \mu\text{Ci/g}$, kar je dosti pod mejo za puščajoče gorivo. Iz [slike 10](#) pa je opazen predhodni cikel, v katerem je bilo več poškodovanih gorivnih elementov.



Slika 10: Faktor zanesljivosti goriva (FRI) za zadnjih pet gorivnih ciklov (cikel 27 se je začel v letu 2013 in se bo zaključil v letu 2015)

Analiza vzrokov puščanja goriva in predlagani popravni ukrepi

Analizo vzroka puščanja goriva v 26. gorivnem ciklu je pripravil dobavitelj gorivnih elementov Westinghouse. Vzrok za odprte poškodbe gorivnih palic so curki hladila ob obodnih ploščah reaktorja, ki so povzročali močne vibracije gorivnih palic (angleško *baffle jetting*). Vzroki za druge poškodbe s tesnim puščanjem gorivnih palic so po mnenju dobavitelja vibracije gorivnih elementov zaradi tokovno vzbujenih vibracij ali poškodbe zaradi tujkov.

O analizi temeljnega vzroka dobavitelja goriva je bilo pripravljeno tudi neodvisno strokovno mnenje, ki je potrdilo ugotovitve in predlagane popravne ukrepe za odpravo vzrokov poškodb goriva.

Predlagani popravni ukrep za odpravo vzroka odprtih poškodb gorivnih elementov je sprememba smeri pretoka hladila skozi prostor za obodnimi ploščami reaktorja, s katero bi odpravili prečni pretok hladila skozi reže med obodnimi ploščami. Izvedba te projektne spremembe je načrtovana za remont 2015.

Dolgoročni ukrep je tudi izboljšanje robustnosti gorivnega elementa glede na vibracijske poškodbe gorivnih elementov zaradi tokovno vzbujenih vibracij ali poškodbe zaradi tujkov. Ta ukrep naj bi se izvajal do leta 2016.

V letu 2014 je bil gorivnim elementom dodan zaščitni sloj cirkonijevega oksida v spodnjem delu srajčke gorivnih palic. Zaščitna plast izboljšuje odpornost goriva proti morebitnim tujkom v sistemu reaktorskega hladila.

Za izboljšanje odpornosti goriva proti vibracijam zaradi curkov hladila ob obodnih ploščah reaktorja je bilo v 27. gorivnem ciklu zamenjanih po 7 robnih gorivnih palic s palicami iz nerjavnega jekla v 4 gorivnih elementih.

2.1.1.6 Projekti nadgradnje varnosti

Že nekaj mesecev po nesreči v Fukušimi je URSJV septembra 2011 NEK-u izdala odločbo za izvedbo Programa nadgradnje varnosti (PNV) NEK na podlagi naukov te velike nesreče. NEK je opravila analizo potrebnih izboljšav in se februarja 2012 lotila njihove izvedbe. Temeljni cilj PNV je dodatno izboljšanje sposobnosti jedrske elektrarne za preprečitev izpustov radioaktivnih snovi v okolico tudi ob najhujših notranjih ali zunanjih dogodkih.

V letu 2013 je NEK pri pripravi razpisa za najobsežnejši del nadgradnje iz več razlogov (obsežnost projekta, zahtevnost projektne dokumentacije, dobavni roki nekaterih glavnih komponent, pa tudi vključitev NEK, d. o. o., med zavezance po Zakonu o javnem naročanju na vodnem, energetske, transportnem področju in področju poštnih storitev – ZJNVETPS) pridelala časovno izgubo 8 mesecev glede na prvotni načrt, kar je pomenilo, da projekta ne bo mogoče končati v remontu 2016. Zato je NEK septembra 2013 vložila vlogo za odobritev podaljšanja roka izvedbe PNV do konca leta 2018. URSJV je podaljšanje roka odobrila oktobra 2013.

V začetku 2014 je NEK obvestila URSJV, da ji zaradi finančnih omejitev ne bo uspelo izpeljati PNV niti do konca leta 2018. Lastnika NEK – GEN energija, d. o. o., in hrvaški HEP, d. d. – nista želela odobriti finančnega načrta za izvedbo PNV. Težavo sta videla predvsem v ceni električne energije, ki je v letu 2014 dosegla dolgoletni minimum in zaradi katere bi bila lahko po izvedbi PNV sporna konkurenčnost NEK. Lastnika sta naročila izvedbo študije ekonomičnosti. Ta je bila končana v drugi polovici leta 2014 in je pokazala, da bo energija iz NEK kljub izvedbi PNV in morebitni še nižji ceni električne energije na trgu ostala konkurenčna. Pokazala je še, da je gospodarsko smiselno nadaljnje obratovanje NEK tudi po letu 2023, ko se ji izteče prvotno predvidena obratovalna doba. Lastnika sta na podlagi te študije jeseni 2014 odobrila NEK-u izvedbo PNV, vendar z nekoliko spremenjeno dinamiko. NEK je napovedal novo vlogo (predvidoma sredi leta 2015), s katero bo zaprosil za še daljši rok izvedbe najzahtevnejših delov PNV.

NEK PNV je bil konec leta 2014 razdeljen v tri faze:

Faza 1, ki je bila že izvedena v letu 2013:

- vgradnja pasivnega avtokatalitičnega sistema za vezavo vodika in
- vgradnja pasivnega filtrskega ventilacijskega sistema zadrževalnega hrama.

Faza 2, ki bo izvedena v zdaj veljavnem roku – konec 2018:

- dodatna poplavna zaščita jedrskega otoka ter vseh novih struktur, sistemov in komponent;
- vgradnja dodatnih razbremenilnih ventilov tlačnika, kvalificiranih za težke nesreče;
- nabava mobilnega izmenjevalnika toplote, ki bo zunaj jedrskega otoka in ga bo mogoče hitro priključiti na reaktor ali bazen z izrabljenim gorivom;
- vgradnja stalnega sistema za prhanje bazena z izrabljenim jedrskim gorivom z možnostjo hitre priključitve mobilne opreme nanj;
- nadgradnja sistema električnega napajanja;
- postavitve nove zasilne komandne sobe;
- vgradnja ločene, posebne instrumentacije za nadzor nad težkimi nesrečami;
- nadgradnja podpornih centrov ob morebitni težki nesreči.

Faza 3, za katero bo NEK vložila vlogo za podaljšanje roka:

- zgraditev alternativnega ponora toplote z možnostjo odvajanja zaostale toplote v okolico;
- vgradnja dodatnih črpalk za vbrizgavanje hladila v sekundarni sistem (uparjalnika), primarni sistem, bazen z izrabljenim gorivom in zadrževalni hram (prhanje in poplavljanje) ter skozi tesnila reaktorskih črpalk s pripadajočimi rezervoarji borirane in neborirane vode.

Pofukušimski akcijski načrt

Decembra 2012 je URSJV pripravil celovit akcijski načrt ukrepov na podlagi naukov po nesreči v Fukušimi marca 2011. Dokument v angleščini je objavljen na [spletni strani URSJV](#). V akcijskem

načrtu so povzete vse dejavnosti, s katerimi naj bi v prihodnjih letih zmanjšali tveganja zaradi naravnih in drugih nesreč, ki bi lahko doletele območje NEK.

Osrednji del akcijskega načrta je izvedba Programa nadgradnje varnosti NEK, ki je podrobneje opisan v prejšnjem poglavju. Poleg PNV je URSJV prepoznal še enajst dodatnih ukrepov, s katerimi namerava izboljšati pripravljenost na težke nesreče. Med njimi so spremembe zakonodaje, dodatne mednarodne pregledovalne misije, dodatne študije, izboljšave pripravljenosti na izredne dogodke ter izboljšanje varnostne kulture pri upravljavcih objektov in upravnem organu.

Slovenski akcijski načrt je bil skupaj z načrti držav članic EU, Švice in Ukrajine medsebojno pregledan na delavnici ENSREG aprila 2013 v Bruslju. Večina ukrepov, določenih v akcijskem načrtu, se je začela izvajati že v letu 2013 in se nadaljevala tudi v 2014.

URSJV je decembra 2014 na svoji spletni strani objavila posodobljeni akcijski načrt, ki bo ponovno deležen medsebojnega pregleda na delavnici ENSREG aprila 2015 v Bruslju.

2.1.1.7 Spremembe objekta

Tehnične izboljšave in spremembe

URSJV poleg vsakodnevnega spremljanja obratovanja jedrske elektrarne namenja posebno pozornost pregledu in potrjevanju sprememb in izboljšav v elektrarni, ki nastajajo na podlagi svetovne prakse, obratovalnih izkušenj in najnovejših dognanj na jedrskem področju. Sprememba projekta in projektnih osnov jedrskih objektov ali pogojev izkoriščanja jedrskih elektrarn je ena najpomembnejših dejavnosti, ki lahko vplivajo na varnost jedrskih objektov, zato morajo biti spremembe pod strogim nadzorom in ustrezno dokumentirane.

URSJV je v letu 2014 z upravnimi postopki odobrila elektrarni 8 sprememb in izdala soglasje za 17 sprememb, za 10 sprememb pa je NEK v varnostnem presejanju ugotovila, da ne sprožajo varnostnega vprašanja in je o njih le obvestila URSJV po izvedbi. Število aktivnih začasnih sprememb na dan 31. 12. 2014 je bilo 16, začelih v letu 2014 je bilo 16, končanih pa 18. Med aktivnimi so bile 3 začasne spremembe odobrene leta 2011 ali prej.

Pripravljena je bila 21. revizija dokumenta Končno varnostno poročilo, v kateri so bile upoštevane spremembe, odobrene do 1. 11. 2014.

Na spletni strani URSJV:

http://www.ursjv.gov.si/si/jedrski_in_sevalni_objekti/nuklearna_elektrarna/spremembe_v_nek, so navedene vse spremembe od leta 2000, ki jih je URSJV obravnavala oz. dobila v vednost.

2.1.1.8 Zunanji vplivi na varnost obratovanja

Vplivi verige HE na spodnji Savi na poplavno ogroženost NEK so mogoči zaradi povečane hitrosti prevajanja poplavnih valov, zmanjšanih površin za poplavljanje v strugi Save gorvodno od NEK, porušitvenih valov, obratovalnih valov (nenadno odprtje zapornic) in nanosa plavin, ki lahko poškodujejo varnostno pomembne hladilne sisteme NEK. Vpliv HE Brežice bo najpomembnejši, saj bo zaradi akumulacije zvišana gladina Save pri NEK, kar bo zahtevalo obsežne spremembe sistemov NEK. Vpliv HE Mokrice na NEK pa je manj pomemben in bi lahko bil povezan s poplavno in seizmično varnostjo NEK.

V letu 2014 sta bili izdani uporabno dovoljenje za HE Krško in okoljevarstveno soglasje za območje HE Brežice. Ob pripravi državnega prostorskega načrta (DPN) za območje HE Brežice je URSJV izdala soglasje k projektu za infrastrukturne ureditve, izdano pa je bilo tudi gradbeno dovoljenje za jezovno zgradbo in to že gradijo. V letu 2014 se je izdeloval projekt HE Mokrice in

se pripravljala DPN za povezovalno cesto od Krškega do Brežic. Začel se je postopek priprave DPN za HE na ljubljanskem in litijem odseku Save, za pripravo katerega je URSJV dala ustrezne smernice.

O potresni varnosti NEK

V letu 2014 je NEK pripravila posebno študijo *Assessment of capacity of the NEK to resist permanent ground deformations due to potential surface faulting*, v okviru katere so proučevali vpliv najhujšega potresa na cevovod bistvene oskrbne vode. Slednji je izredno pomemben za zagotavljanje hlajenja v izrednih razmerah. Rezultati analize so pokazali, da bi pri omenjenih obremenitvah cevovod z veliko verjetnostjo ohranil svojo celovitost. Na nekaterih njegovih delih pa bi lokalno lahko nastale plastične deformacije in poškodbe zaradi visokih napetosti, ki so višje od meje tečenja materiala. Prav tako bi bile mogoče velike momentne obremenitve na prirobnične vijake, kar lahko povzroči njihovo plastično deformacijo in zlom.

Izvedena je bila tudi študija *Characterization of the Libna Feature, Proposed Krško 2 Nuclear Power Plant, Rev. 0 (Rizko, 2013)*. Namen te študije je bil prepoznati morebitne prelome v okolici možnih lokacij za morebitno drugo jedrsko elektrarno in raziskati njihove značilnosti – predvsem zmožnosti aktivacije preloma. Študija se je osredotočila na preloma Libna in Stara Vas. Glavna ugotovitev študije je, da ni spoznanj, na podlagi katerih bi ju lahko uvrstili v skupino prelomov, ki bi se v prihodnosti lahko aktivirala.

URSJV ugotavlja, da na podlagi zdaj znanega ni razlogov za nikakršne takojšnje izredne ukrepe v zvezi s protipotresno varnostjo NEK. Dolgoročno URSJV predvsem vztraja, da NEK stalno izboljšuje svoje zmožnosti hlajenja sredice reaktorja v kakršnih koli razmerah ter poskrbi za zagotavljanje dobave potrebne električne energije in vode za podporo sistemom hlajenja v takih razmerah.

2.1.1.9 Inšpekcijski pregledi

V letu 2014 je URSJV opravila 60 inšpekcijskih pregledov v NEK. Dva sta bila nenapovedana.

Večjih odstopanj delovanja NEK od zakonodaje in predpisov v letu 2014 ni bilo ugotovljenih. Je pa v nekaj primerih inšpekcija URSJV opozorila na nedoslednosti pri izpolnjevanju določil Pravilnika o dejavnih sevalnih in jedrskih varnosti in Pravilnika o zagotavljanju varnosti po začetku obratovanja sevalnih ali jedrskih objektov. Inšpekcijski nadzor stanja in preizkusov varnostno pomembne opreme je pokazal, da v letu 2014 ni bilo bistvenih pomanjkljivosti ali odpovedi. Nastale težave z opremo je NEK redno analizirala in odpravljala v sklopu izvajanja korektivnega programa.

Zaradi povečanega števila puščajočih gorivnih elementov v 26. gorivnem ciklu je inšpekcija URSJV med obratovanjem NEK v 27. gorivnem ciklu poostreno spremljala aktivnost primarnega hladila.

Inšpekcije potrjujejo, da je NEK leta 2014 obratovala varno, brez škodljivega vpliva na prebivalstvo in okolje. Inšpekcija URSJV ocenjuje delo večine organizacijskih enot NEK kot dobro. Inšpekcijski pregledi so pokazali visoko raven varnostne kulture večine strokovnjakov, kar se kaže v kakovosti opravljenih dejavnosti, pri katerih je varnost vedno upoštevana prednostno, pa tudi v prepoznavanju možnih problemov na podlagi svojih in tujih izkušenj ter v naravnosti k izvajanju ustreznih korektivnih ukrepov.

Glede varstva izpostavljenih delavcev pred sevanji nadzira NEK tudi Uprava Republike Slovenije za varstvo pred sevanji (URSVS). Leta 2014 inšpekcijskih pregledov ni opravila, potrdila pa je 12 ocen varstva izpostavljenih delavcev za zunanje izvajalce.

2.1.2 Raziskovalni reaktor Triga Mark II v Brinju

Upravljaec raziskovalnega reaktorja TRIGA Mark II je Institut »Jožef Stefan« (v nadaljnjem besedilu: IJS), za obratovanje reaktorja pa skrbi osebje Reaktorskega infrastrukturnega centra (v nadaljnjem besedilu: RIC).

Obratovanje

Reaktor je v letu 2014 obratoval 142 dni in pri tem sprostil 96,7 MWh toplote. Obratovanje je potekalo v skladu s programom, ki ga odobrita vodja RIC in Služba za varstvo pred ionizirajočim sevanjem IJS za vsak teden posebej. Reaktor je obratoval v stacionarnem in pulznem načinu – izvedenih je bilo 22 pulzov. Uporabljali so ga predvsem kot vir nevtronov za nevtronsko aktivacijsko analizo, za obsevanje elektronskih komponent in izobraževanje. Obsevanih je bilo 579 vzorcev v vrtiljaku in kanalih ter 48 vzorcev v pnevmatski pošti.

Odsek za znanosti o okolju IJS, Služba za varstvo pred ionizirajočim sevanjem IJS in ARAO so v objektu vroča celica (v nadaljnjem besedilu: OVC) redno obdelovali radioaktivne odpadke in jih pripravljali za skladiščenje.

Leta 2014 je bilo pet samodejnih zaustavitev reaktorja, od tega ena zaradi napake operaterja, dve zaradi izvlečenja vzorca, ena zaradi motnje na varnostnem kanalu 2 in ena zaradi izpada električnega napajanja. Napaka operaterja se je zgodila, ker je pozabil prestaviti preklopnik moči linearnega kanala. Moč reaktorja je bila tedaj 1 W. Dvakrat je prišlo do samodejne zaustavitve pri izvlečenju vzorca – enkrat na linearnem kanalu, drugič na varnostnem kanalu 2. V obeh primerih je bila zaustavitev posledica vpliva vzorca na reaktivnost. Motnje na varnostnem kanalu 2, ki so povzročile eno samodejno zaustavitev reaktorja, je povzročal izolacijski ojačevalnik, zato je bil zamenjan z novim.

Leta 2014 ni bilo kršitev obratovalnih pogojev in omejitev iz varnostnega poročila. Leta 2014 tudi ni bilo dogodkov, ki bi zahtevali poročanje v URSJV.

Obratovalni kazalniki za prejete doze obratovalnega osebja in raziskovalcev kažejo vrednosti, ki so daleč pod upravnimi omejitvami. V letu 2014 je bila skupinska doza 363 μSv za obratovalno osebje in 567 μSv za osebje, povezano z deli ob reaktorju (obratovalno osebje, Služba za varstvo pred ionizirajočimi sevanji IJS, raziskovalci).

Jedrsko gorivo

Leta 2014 je bilo na območju reaktorja še vedno 84 gorivnih elementov, izrabljenih gorivnih elementov pa ni bilo. Vsi gorivni elementi so standardni z 12 % vsebnostjo urana in 20 % obogatitvijo. Nadzor z meritvami radioaktivnosti v reaktorski hali in reaktorskem hladilu kaže, da ni bilo poškodb goriva. IJS je o bilanci goriva mesečno poročal na EURATOM in URSJV. V novembru 2014 je EURATOM opravil pregled stanja jedrskega materiala in pri tem ni bilo ugotovljenih nepravilnosti.

Usposabljanje osebja

Sodelavec RIC je novembra 2014 obnovil dovoljenje za operaterja raziskovalnega reaktorja TRIGA. Decembra 2014 je bila vaja iz uporabe zaščitne opreme za dihala ob izrednem dogodku, pri katerem se poveča radioaktivnost v zraku. Trije operaterji so uspešno opravili usposabljanje za upravljavca viličarja, dva pa usposabljanje za upravljavca mostnega dvigala. Dvakrat so bile organizirane vaje za varno delo z viličarjem in dvakrat za varno delo z mostnim dvigalom.

Spremembe, pregledi sistemov, struktur in komponent jedrskega objekta, požarna in fizična varnost

V letu 2014 je bilo opravljenih devet sprememb sredice reaktorja zaradi poskusov odseka za reaktorsko fiziko.

Izvedene so bile tri začasne spremembe. Glede spremembe v zvezi z instalacijo sistema za proizvodnjo mehurčkov v sredici zaradi praktičnih vaj na reaktorju je bilo ugotovljeno, da ima manjši vpliv na jedrsko varnost. Spremembo je URSJV odobrila začasno, do 30. 6. 2014.

Začasni spremembi brez vpliva na jedrsko varnost sta odstranitev kolimatorja iz termalne kolone in merjenje temperaturnega profila v reaktorskem tanku.

Vse spremembe je odobril vodja RIC. Pulziranje novembra 2014, ko je bilo izvedenih 22 pulzov zaradi praktičnih vaj študentov, je predhodno odobril Odbor za varnost reaktorja. O pulziranju je bila obveščena URSJV.

Osebe RIC, Tehničnih servisov IJS, SVPIS in pooblaščenice zunanje organizacije izvajajo občasne preglede in nadzor za varno obratovanje pomembnih struktur, sistemov in komponent. Pri pregledu ni bilo prepoznanih neustreznih struktur, sistemov in komponent.

Občasni varnostni pregled

V letu 2014 je bil zaključen občasni varnostni pregled jedrskega objekta, ki obsega raziskovalni reaktor TRIGA in objekt vroče celice. Izdelana so bila tematska poročila o pregledu varnostnih vsebin. Poročilo o občasnem varnostnem pregledu je bilo izdano kot Zbirna ocena z izvedbenim načrtom sprememb in izboljšav. URSJV je 24. 12. 2014 z odločbo potrdila to poročilo ter s tem naložila upravljavcu izvedbo načrta sprememb in izboljšav v naslednjih 5 letih.

Pregled varnostnega poročila

V letu 2014 je potekal upravni postopek za prenovu varnostnega poročila raziskovalnega reaktorja TRIGA Mark II, ki pa še ni bil zaključen. V izdelavi in strokovnem pregledu so bila še poglavja o varnostnih analizah, obratovalnih pogojih in omejitvah ter program staranja. Revizija teh poglavij je tudi ena izmed zahtev misije INSARR, ki je reaktor obiskala leta 2012.

2.1.3 Centralno skladišče radioaktivnih odpadkov v Brinju

Centralno skladišče radioaktivnih odpadkov (CSRAO) v Brinju pri Ljubljani upravlja Agencija za radioaktivne odpadke (ARAO).

CSRAO je obratoval varno, pri delu ni bilo izrednih dogodkov ali nezgod. Izvedeni so bili načrtovano preventivno periodično vzdrževanje, pregledi in preizkusi struktur, sistemov in komponent (v nadaljnjem besedilu: SSK) CSRAO ter delovne in merilne opreme javne službe.

V letu 2014 je bila pripravljena in revidirana strategija zagotavljanja varnosti CSRAO – določitev SSK, varnostna klasifikacija in varnostne funkcije. ARAO je med drugim pripravila in revidirala tudi nadzor staranja SSK CSRAO in načrt fizičnega varovanja objekta CSRAO. Vsi dokumenti so bili posredovani URSJV. Na URSJV je bila konec leta 2014 vložena tudi vloga za odobritev vsebine, obsega in časovnega načrta izvedbe prvega občasnega varnostnega pregleda objekta CSRAO. Odobrena vsebina, obseg in časovni načrt bodo podlaga za začetek izvedbe občasnega varnostnega pregleda objekta CSRAO, ki je načrtovan v naslednjih treh letih.

V letu 2014 sta dva delavca končala usposabljanje za delo v Službi za varstvo pred sevanji. Usposabljanje se je začelo že v letu 2013. Oba delavca sta v ARAO zaposlena že vrsto let.

O sprejemu radioaktivnih odpadkov v CSRAO v letu 2014 in stanju uskladiščenih odpadkov ob koncu leta 2014 je več napisano v [poglavju 5.4.1](#) Javna služba ravnanja z radioaktivnimi odpadki malih povzročiteljev.

V letu 2014 URSVS ni izvedla inšpekcijskega pregleda ARAO in CSRAO, potrdil pa je eno oceno varstva izpostavljenih delavcev pred sevanji. URSJV je novembra opravil redni napovedani inšpekcijski pregled CSRAO. Predmet pregleda je bil obratovalni monitoring radioaktivnosti. Inšpekcija je ugotovila, da se program nadzora radioaktivnosti v okolici CSRAO izvaja v skladu z zahtevami zakonodaje. Podana je bila zahteva, da ARAO v letno poročilo o nadzoru radioaktivnosti vključi vse izvedene meritve in naj tudi zagotovi vsaj eno neodvisno meritev emisij in imisij letno.

2.1.4 Rudnik Žirovski vrh

Na območju Žirovskega vrha so v letih 1982 do 1990 izkopavali uranovo rudo, iz katere so pridobivali uranov koncentrat. Rudarsko jalovino so odlagali na odlagališče Jazbec, hidrometalurško jalovino pa na odlagališče Boršt. Po začasnem prenehanju izkoriščanja uranove rude v letu 1990 in poznejši odločitvi o trajnem prenehanju izkoriščanja uranove rude so začeli odpravljati posledice rudarjenja. V letu 2014 je bilo na odlagališču jamske jalovine Jazbec že končano prehodno petletno obdobje nadzora nad vplivi na okolje, na odlagališču hidrometalurške jalovine Boršt pa še ne. Več o odpravi posledic rudarjenja v rudniku Žirovski vrh je napisano v [poglavju 5.5](#).

Leta 2014 je URSJV izdala dovoljenje za zaprtje odlagališča rudarske jalovine Jazbec. S tem so izpolnjeni pogoji za nadaljnje postopke, vezane na prenos upravljanja na ARAO.

2.2 Izvajanje sevalnih dejavnosti in uporaba virov sevanj

Zakon o varstvu pred ionizirajočimi sevanji in jedrski varnosti (ZVISJV) zahteva priglasitev namere o izvajanju sevalne dejavnosti in uporabi vira sevanja, oceno varstva izpostavljenih delavcev pred sevanji, dovoljenje za izvajanje sevalne dejavnosti in dovoljenje za uporabo vira sevanja oziroma njegov vpis v register, pri dejavnostih v zdravstvu pa tudi program radioloških posegov. Za izdajo dovoljenj s področja industrije in raziskav je pristojna URSJV, za zdravstvo in veterinarstvo pa Uprava RS za varstvo pred sevanji (URSVS).

Sestavni del vloge za pridobitev omenjenih dovoljenj je tudi ocena varstva izpostavljenih delavcev, ki jo mora potrditi URSVS. S to oceno se vnaprej določita narava in velikost sevalnega tveganja za izpostavljene delavce, praktikante, študente, prebivalce in okolje, poleg tega se izdelata načrt največjega mogočega varstva pred ionizirajočimi sevanji pri opravljanju sevalne dejavnosti. Oceno izdelata delodajalec, a se mora posvetovati s pooblaščenim izvedencem za varstvo pred sevanji. V praksi jo najpogosteje izdelata pooblaščenec izvedenec. Leta 2014 je URSVS potrdila 191 ocen varstva izpostavljenih delavcev.

2.2.1 Uporaba virov ionizirajočih sevanj v industriji, raziskovalnih dejavnostih in izobraževanju

Ob koncu leta 2014 je bilo v uporabi 276 rentgenskih naprav pri 154 organizacijah in 768 virov sevanja z radionuklidom pri 79 organizacijah. Pri 17 uporabnikih je bilo ob koncu leta shranjenih 51 virov sevanja z radionuklidom, ki bodo večinoma izročeni izvajalcu javne službe ravnanja z radioaktivnimi odpadki in uskladiščeni v CSRAO.

Leta 2014 je URSJV izdala 63 dovoljenj za izvajanje sevalne dejavnosti, 87 dovoljenj za uporabo vira sevanja, 15 potrdil o vpisu vira sevanja v register virov sevanja, 10 potrdil za zunanje izvajalce sevalnih dejavnosti, štiri odločbe o prenehanju veljavnosti dovoljenja za izvajanje sevalne dejavnosti, tri odločbe o pečatenju in eno o odpečatenju rentgenske naprave. URSVS je izdala 58 potrdil o oceni varstva izpostavljenih delavcev. Pri tem ni bilo upoštevanih 12 potrdil za izvajalce sevalnih dejavnosti v jedrskih ali sevalnih objektih.

Za učinkovit nadzor nad viri sevanj sta ključnega pomena tudi redno vzdrževanje in posodabljanje registrov.

Posebna skupina virov sevanja so ionizacijski javljalniki požara (JAP). Ob koncu leta 2014 je bilo v registru virov sevanj evidentiranih 25.033 JAP v uporabi pri 288 organizacijah. Pri uporabnikih je bilo ob koncu leta shranjenih 276 JAP.

2.2.2 Inšpekcijski nadzor nad viri sevanj v industriji, raziskovalnih dejavnostih in izobraževanju

Inšpekcija za sevalno in jedrsko varnost URSJV je v letu 2014 obravnavala 54 inšpekcijskih zadev, med njimi devet intervencij. Preglede je opravljala v industriji, pa tudi na fakultetah, raziskovalnih inštitutih, ministrstvih in drugih ustanovah, ki uporabljajo vire sevanj, ter pri zbirateljih odpadnih surovin.

Med pregledi je inšpekcija posvetila posebno pozornost industrijski radiografiji. Leta 2014 je končala primer iz leta 2013 in izdala odločbo o prekršku z globo, ker izvajalec pri delu z radiografskim virom ni upošteval navodil, kako ravnati ob izrednem dogodku. Zato je prišlo do obsevanosti nad zakonsko določeno letno dozo za izpostavljene delavce. Inšpekcija je enemu izvajalcu radiografije izrekla prepoved uporabe rentgenske naprave zaradi nedelovanja varnostnih sistemov v zaprtem prostoru. Rentgenske naprave za industrijsko radiografijo proizvajajo sevanje visokih hitrosti doz, zato je treba zagotavljati brezhibno delovanje takih sistemov.

Inšpekcija je sistematično nadzorovala izvajanje varnostnih ukrepov, ki so povezani z visoko aktivnimi viri. V letu 2014 je nadaljevala preglede pooblaščenih izvajalcev meritev radioaktivnosti pošiljk sekundarnih kovinskih surovin, ki praviloma preverjajo ne le vstopne, temveč tudi izstopne pošiljke.

Poleg tega je inšpekcija opravila sedem pregledov uporabe javljalnikov požarov (JAP). Obravnavala je tudi neustrezno odstranitev JAP iz poslopja osnovne šole oziroma vrta, kjer se je ob gradnji prizidka popolnoma izgubil nadzor nad približno 20 JAP. Ta primer kaže, da niti imetniki JAP niti številni vpleteni v gradbena dela, kot so investitorji, projektanti, gradbeniki in podizvajalci, ne poznajo pravilne uporabe JAP in tveganj, ki jih prinaša neustrezno ravnanje z radioaktivnimi odpadki.

Kot je navedeno zgoraj, je v letu 2014 inšpekcija URSJV obravnavala skupno devet interventnih inšpektorskih zadev. Število zadev, ki so zahtevale takojšnje ukrepanje, je primerljivo s tistimi v letu 2012, ko je bilo takih zadev 13, in v letu 2013, ko jih je bilo 10. Sicer pa je opaziti, da število teh zadev v zadnjih petih letih nekoliko pada. Postopek ukrepanja inšpekcije ob intervencijah temelji na sistemu pripravljenosti URSJV ter poteka v sodelovanju z Agencijo za radioaktivne odpadke, pooblaščenimi izvedenci in drugimi institucijami, ki se ukvarjajo z viri sevanj ali radioaktivnimi odpadki. Pripravljenost so tudi v letu 2014, tako kot že leta 2013, prizadeli varčevalni ukrepi.

Intervencije, na katerih je bilo treba izvesti ureditvene ukrepe, lahko razvrstimo v tri skupine:

- intervencije, povezane z viri sevanj, ki so se uporabljali ali se še uporabljajo v Sloveniji – v tej skupini sta bili dve intervenciji,

- intervencije, povezane s prevozom virov ali odpadkov – v tej skupini je bilo pet intervencij, in
- intervencije zaradi suma, da gre za neustrezno ravnanje z viri, pozneje pa ta ni potrjen – v tej skupni sta bili v letu 2014 dve intervenciji.

Intervencije iz prve skupine so praviloma strokovno najzahtevnejše, ker se nanašajo na vire ali radioaktivne odpadke v Sloveniji. Sem spada intervencija, ki je povezana s poškodbo javljalnika požara z virom ionizirajočega sevanja. Poškodbo je povzročil viličar, njen pregled in meritve kontaminacije je opravil pooblaščen izvedenec, Agencija za radioaktivne odpadke pa je poškodovani javljalnik varno shranila.

V drugi skupini intervencij so tiste, ki so povezane s prevozi vagonov ali tovornjakov z odpadnimi kovinami oziroma s prevozom prek Luke Koper. V enem primeru je bila najdena številčnica z radioaktivnim radijem, ki jo je nato prevzela Agencija za radioaktivne odpadke, v treh primerih pa so bili odpadki varno vrnjeni povzročitelju ter v Bosno in Hercegovino, Indijo in Romunijo. V enem primeru so za odpadek poskrbeli italijanski strokovnjaki.

Glede varstva delavcev pred ionizirajočimi sevanji nadzira opravljanje sevalnih dejavnosti tudi URSVS. V letu 2014 inšpekcija URSVS ni opravila inšpekcijskih pregledov uporabe virov ionizirajočih sevanj v industriji, pri raziskavah in izobraževanju. Gospodarski družbi pa je bila v februarju 2014 izdana odločba o prekršku zaradi izrednega dogodka konec oktobra 2013.

2.2.3 Uporaba virov sevanja v zdravstvu in veterinarstvu

Za upravni in inšpekcijski nadzor nad opravljanjem sevalnih dejavnosti v zdravstvu in veterinarstvu je pristojna Uprava Republike Slovenije za varstvo pred sevanji (URSVS).

Rentgenske naprave v zdravstvu in veterinarstvu

Po evidenci URSVS je bilo za potrebe zdravstva in veterinarstva konec leta 2014 v evidenci 937 rentgenskih naprav, od katerih 80 aparatov ni v uporabi (pokvarjeni, v rezervi, v postopku prenehanja uporabe in začetka uporabe). Delitev naprav glede njihove namembnosti je predstavljena v [preglednici 2](#).

Preglednica 2: Število rentgenskih naprav v zdravstvu in veterinarstvu glede na njihovo namembnost

Namembnost	Stanje 2013	Novi	Odpisani	Stanje 2014
Zobni	469	33	14	488
Diagnostični	260	9	7	262
Terapevtski	10	2	0	12
Simulator	3	1	0	4
Mamografski	38	4	8	34
Računalniški tomograf CT	25	3	1	27
Densitometri	46	1	1	46
Veterinarski	62	5	3	64
SKUPAJ	913	58	34	937

V letu 2014 je bilo v zvezi z uporabo rentgenskih aparatov v zdravstvu in veterinarstvu izdanih 106 dovoljenj za izvajanje sevalne dejavnosti in 189 dovoljenj za uporabo virov sevanj, odobrenih je bilo 131 programov radioloških posegov in potrjenih 114 ocen varstva izpostavljenih delavcev.

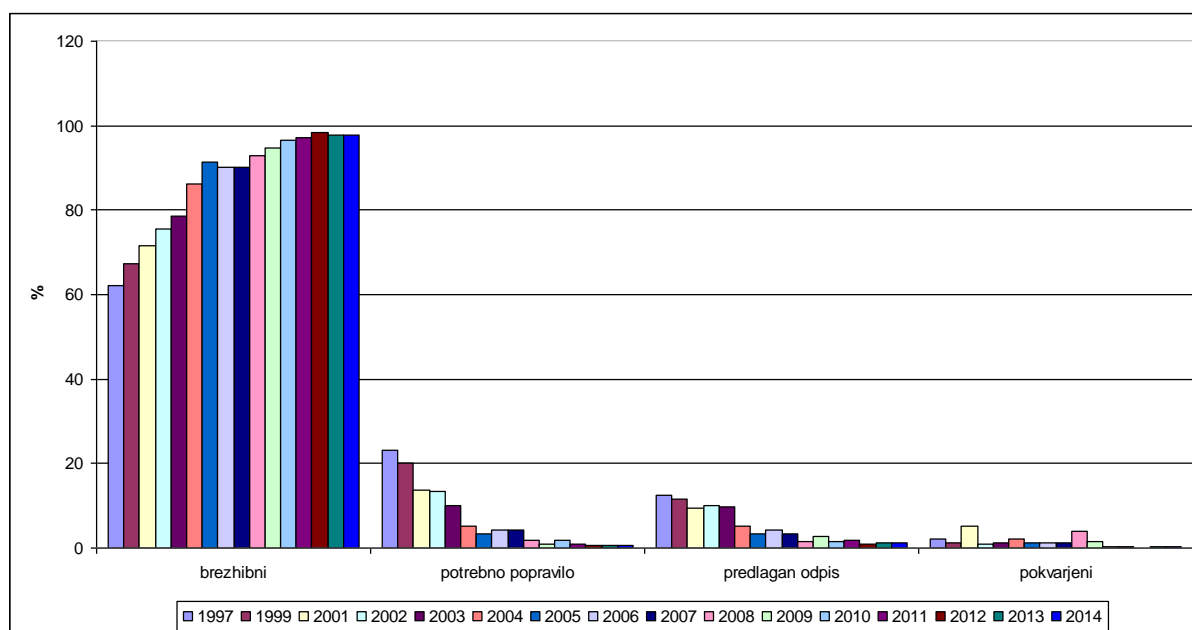
V humani medicini je bilo v zasebnih zdravstvenih ustanovah v uporabi 461, v javnih zdravstvenih zavodih pa 412 rentgenskih naprav. Povprečna starost teh naprav v javnem sektorju je 9,6 leta (9,5 leta v letu 2013 in 9,1 leta v letu 2012), v zasebnem pa 9,9 leta (9,8 leta v letu 2013

in 9,2 leta v letu 2012). Povprečna starost veterinarskih rentgenskih naprav v javnem sektorju je 14,5 leta (13,5 leta v letu 2013 in 13,8 leta v letu 2012), v zasebnem pa 9,4 leta (9,6 leta v letu 2013 in 8,0 leta v letu 2012). Natančnejša razdelitev rentgenskih naprav v zdravstvu in veterinarstvu glede na lastništvo je predstavljena v preglednici 3.

Preglednica 3: Število rentgenskih naprav v zdravstvu in veterinarstvu glede na lastništvo

Last	Diagnostične		Zobne		Terapevtske		Veterinarske		Skupaj	
	štev. (%)	starost (leta)	štev. (%)	starost (leta)	štev. (%)	starost (leta)	štev. (%)	starost (leta)	štev. (%)	starost (leta)
javna	297 (80 %)	9,9	102 (21 %)	8,9	13 (100 %)	7,4	10 (16 %)	14,5	422 (45 %)	9,7
zasebna	75 (20 %)	10,5	386 (79 %)	9,6	0	0	54 (84 %)	9,4	515 (55 %)	9,7
Skupaj	372	10,0	488	9,5	13	7,4	64	10,2	937	9,7

Pooblaščenici izvedenci varstva pred sevanji opravljajo tehnične preglede in meritve rentgenskih naprav najmanj enkrat letno. Glede kakovosti jih uvrstijo v skupine: brezhibne, potrebno popravilo, predlagan odpis in pokvarjene. Analiza za diagnostične rentgenske naprave je predstavljena na sliki 11 in kaže na več kot 95-odstotni delež brezhibnih naprav.



Slika 11: Delež diagnostičnih rentgenskih naprav po njihovi kakovosti v obdobju 1997–2014

V letu 2014 je bilo opravljenih 13 poglobljenih inšpekcijskih pregledov s področja uporabe rentgenskih naprav v zdravstvu in veterinarstvu, od tega dva glede veterinarske uporabe. V šestih primerih je bila izdana inšpekcijska odločba z zahtevami po uskladitvi z veljavnimi predpisi. V štirih primerih je inšpekcijski pregled vključeval pečatenje rentgenskega aparata, s čimer je bila preprečena morebitna uporaba naprave, ki se hrani v rezervi.

Na podlagi pregledovanja poročil o pregledih rentgenskih aparatov za medicinsko uporabo, ki jih URSVS pošiljajo pooblaščenice institucije, je bilo pri inšpekcijskem nadzoru izvedenih 6 postopkov, v katerih je URSVS od uporabnika zahtevala predložitev dokazil o odpravi ugotovljenih pomanjkljivosti, 25 postopkov, v katerih je bilo od uporabnika zahtevano, da

predloži dokazila v zvezi s prenehanjem uporabe rentgenske naprave, in 111 postopkov z zahtevami po uskladitvi z veljavno zakonodajo.

Odprti in zaprti viri sevanja v zdravstvu in veterinarstvu

Sedem bolnišnic ali klinik v Sloveniji v svojih organizacijskih enotah za nuklearno medicino uporablja odprte vire sevanj (radiofarmacevtike) za diagnostiko in terapijo: Univerzitetni klinični center Ljubljana – Klinika za nuklearno medicino, Onkološki inštitut v Ljubljani (OI), Univerzitetni klinični center Maribor ter splošne bolnišnice v Celju, Izoli, Slovenj Gradcu in Šempetru pri Gorici.

V oddelkih nuklearne medicine so za diagnostične in terapevtske namene porabili skupno 6.731 GBq izotopa ^{99}Mo , 3.119 GBq izotopa ^{18}F , 1.255 GBq izotopa ^{131}I in manjše aktivnosti izotopov ^{123}I , ^{177}Lu , ^{201}Tl , ^{90}Y , ^{111}In ter še nekaterih drugih izotopov. Izotop ^{99}Mo se uporablja kot generator tehnečija ($^{99\text{m}}\text{Tc}$), ki ga v oddelkih za nuklearno medicino pridobivajo (»eluirajo«) iz ^{99}Mo in uporabljajo za diagnostiko. V enem tednu lahko iz enega generatorja pridobijo skupne aktivnosti $^{99\text{m}}\text{Tc}$, ki so nekajkrat višje od dobavljene aktivnosti ^{99}Mo .

Zaprte vire za terapijo uporabljajo na Onkološkem inštitutu in Očesni kliniki Kliničnega centra Ljubljana, za obsevanje krvnih sestavin pa na Zavodu Republike Slovenije za transfuzijsko medicino (ZTM). Onkološki inštitut uporablja dva vira ^{192}Ir in tri vire ^{90}Sr . Na očesni kliniki uporabljajo štiri vire ^{106}Ru za zdravljenje očesnih tumorjev, na Zavodu Republike Slovenije za transfuzijsko medicino pa napravo z virom ^{137}Cs za obsevanje krvnih sestavin.

Enote nuklearne medicine uporabljajo za preizkušanje pravilnosti delovanja naprav in merilnikov tudi zaprte vire sevanj manjših aktivnosti.

V letu 2014 je bilo v zvezi z odprtimi in zaprtimi viri v zdravstvu izdanih 9 dovoljenj za izvajanje sevalne dejavnosti, 14 dovoljenj za uporabo vira sevanja, 7 potrdil ocene varstva izpostavljenih delavcev pred sevanji, 4 odobritve programov radioloških posegov, eno dovoljenje za uvoz radioaktivnih snovi in 49 izjav o vnosih radioaktivnih snovi iz držav članic EU.

Oddelke z odprtimi in zaprtimi viri sevanj so v skladu s predpisi (dvakrat ali enkrat letno glede na vrsto vira) pregledali pooblaščen izvedenci za varstvo pred sevanji in medicinske fizike z ZVD, d. o. o. V letu 2014 niso ugotovili večjih pomanjkljivosti. Dozna ograda ali mejne doze niso bile prekoračene.

Poleg strokovnih pregledov ZVD je inšpekcija URSVS opravila še dva inšpekcijska pregleda na Onkološkem inštitutu (OI) in Univerzitetnem kliničnem centru (UKC) Maribor. Inšpekcijski pregled na OI je obravnaval zdravstvene preglede izpostavljenih delavcev, uporabo osebnih dozimetrov, dostop do nadzorovanega območja na oddelku brahiterapije in ustrezna dovoljenja za uporabo vira ^{90}Sr . Izdano je bilo opozorilo o prekršku in odločba z rokom za pridobitev ustreznih dovoljenj za navedeni vir. Inšpekcijski pregled na oddelku nuklearne medicine UKC Maribor je obravnaval uporabo osebnih dozimetrov za okončine in površinsko kontaminacijo, ki jo je izmeril ZVD. Ukrepi niso bili potrebni.

V veterinarstvu leta 2014 niso uporabljali niti odprtih niti zaprtih radioaktivnih virov.

Glede prevoza radioaktivnih snovi, ki se uporabljajo v zdravstvu in veterinarstvu, je bilo izdano eno dovoljenje za izvajanje sevalne dejavnosti in tri potrdila o izpolnjevanju pogojev za tujega izvajalca sevalne dejavnosti.

2.2.4 Prevoz radioaktivnih in jedrskih snovi

Prevoz radioaktivnih in jedrskih snovi ureja Zakon o prevozu nevarnega blaga (ZPNB). Pri vseh prevozih v cestnem prometu je treba upoštevati Evropski sporazum o mednarodnem cestnem prevozu nevarnega blaga (ADR).

URSJV je v letu 2014 izdala dovoljenje za prevoz radioaktivnih snovi po izrednem dogovoru Agenciji za radioaktivne odpadke za prevoz izrabljenega zaprtega vira sevanja od povzročitelja SILKEM, d. o. o., do CSRAO.

V letu 2011 spremenjeni ZVISJV obravnava tudi prevoz radioaktivnih snovi kot sevalno dejavnost. Prevoz radioaktivnih snovi je tako dovoljen le po pridobitvi dovoljenja za izvajanje sevalne dejavnosti. URSJV je od uveljavitve omenjenih sprememb ZVISJV sistematično obravnavala prevoz kot sevalno dejavnost pri podaljšanju, spremembi ali izdaji novih dovoljenj za izvajanje sevalne dejavnosti pri podjetjih, ki uporabljajo radioaktivne snovi na terenu ali se ukvarjajo s prevozom tovrstnih snovi.

URSJV je v letu 2014 vodila tri upravne postopke za odobritev embalaže.

2.2.5 Uvoz/izvoz, tranzit in izvoz/iznos radioaktivnih in jedrskih snovi

URSJV in URSVS izdajata dovoljenja za uvoz in izvoz radioaktivnih in jedrskih snovi za države zunaj EU ali potrjujeta predpisane obrazce (izjava prejemnika) za vnos teh snovi v države EU in iznos iz njih (pošiljke med državami članicami EU).

V letu 2014 je URSVS izdala eno dovoljenje za uvoz radioaktivnih virov iz držav, ki niso članice EU. Potrjenih je bilo 49 izjav prejemnikov radioaktivnih snovi, ki se uporabljajo v zdravstvu in veterinarstvu. Pri tem je ločeno štet vsak izotop posameznega proizvajalca za istega uporabnika.

Leta 2014 je URSJV potrdila osem izjav prejemnika za vnos radioaktivnih snovi iz držav EU in izdala pet dovoljenj za uvoz radioaktivnih snovi, dve za izvoz radioaktivnih snovi, eno za večkratni izvoz radioaktivnih snovi, tri dovoljenja za večkratni uvoz radioaktivnih snovi, eno za večkratni vnos in iznos, eno za večkratni uvoz in izvoz kontaminirane opreme ter eno dovoljenje za uvoz jedrskih snovi, in sicer jedrskega goriva.

Leta 2014 URSJV ni izdala nobenega dovoljenja za tranzit radioaktivnih snovi in tudi ne za tranzit jedrskih snovi.

Pošiljanje radioaktivnih odpadkov in izrabljenega goriva med državami članicami EU ter med državami članicami EU in tretjimi državami ureja Direktiva Sveta 2006/117/Euratom o nadzorovanju in kontroli pošiljk radioaktivnih odpadkov in izrabljenega jedrskega goriva. V letu 2014 je URSJV izdala eno dovoljenje za iznos radioaktivnih odpadkov v obdelavo na Švedsko.

URSJV je v letu 2014 že drugič poročala Evropski komisiji po 20. členu omenjene direktive.

2.2.6 Doseganje ciljev iz Resolucije o jedrski in sevalni varnosti

Resolucija o jedrski in sevalni varnosti v Republiki Sloveniji za obdobje 2013–2023 je določila naslednji po dolžini kratek, po vsebini pa zelo obsežen cilj glede jedrskih in sevalnih dejavnosti:

Cilj 1

Jedrski in sevalni objekti in izvajalci sevalnih dejavnosti izpolnjujejo zakonske zahteve, skrbijo za stalno izboljšanje jedrske in sevalne varnosti ter tesno sledijo razvoju v mednarodnem prostoru.

Uresničevanje cilja v letu 2014

Iz zgornjih poglavij lahko povzamemo, da so vsi jedrski in sevalni objekti v državi (Nuklearna elektrarn Krško – NEK, raziskovalni reaktor TRIGA, Centralno skladišče radioaktivnih odpadkov Brinje ter odlagališči jamske in hidrometalurške jalovine) izpolnjevali zakonske zahteve ter skrbeli za izboljšanje jedrske in sevalne varnosti.

V letu 2014 sta NEK in TRIGA končala občasni varnostni pregled in začela izvajati obsežne programe varnostnih izboljšav. NEK jih je na podlagi stresnih preizkusov nekoliko upočasnila, saj sta se lastnika želela predhodno prepričati o ekonomski upravičenosti varnostnih izboljšav, ki sledijo v nadaljevanju. Ugotovitve posebne ekonomske študije so odpravile pomisleke, tako da se program izboljšav lahko nemoteno nadaljuje v skladu z izdanimi odločbami URSJV.

3 RADIOAKTIVNOST V OKOLJU

Varstvo pred ionizirajočimi sevanji se izvaja za tri skupine ljudi: sevalne delavce, paciente pri radioloških posegih in prebivalstvo. Varstvo prebivalstva zagotavlja država z meritvami radioaktivnosti na celotnem ozemlju Slovenije, posebej pa je zagotovljeno varstvo prebivalstva, ki živi v neposredni bližini jedrskih in sevalnih objektov.

Namen nadzora nad radioaktivnostjo v okolju je predvsem spremljanje ravni splošne radioaktivne kontaminacije in trendov koncentracij radionuklidov v okolju ter pravočasno opozarjanje na morebitno nenadno povečanje sevanja na ozemlju Slovenije.

Varstvo prebivalstva pred sevanji je zagotovljeno s sprotnim nadzorom nad ravno zunanjega sevanja v okolju, s stalnim spremljanjem radioaktivnosti v okolju ter stalnim nadzorom nad radioaktivnostjo pitne vode, hrane, krme in posameznih izdelkov splošne rabe na podlagi laboratorijskih meritev.

Nadzor nad obratovanjem jedrskih in sevalnih objektov se opravlja z obratovalnim monitoringom, katerega program določi pristojni upravni organ, zavezanec zanj pa je upravljavec objekta. Nadzorujejo se emisije iz vseh objektov in meri radioaktivnost v njihovi okolici. Vzorčenje in meritve vzorcev opravljajo akreditirane raziskovalne in strokovne organizacije na podlagi pooblastila pristojnih upravnih organov.

Nadzoruje se radioaktivnost, ki jo v okolje izpuščajo jedrska elektrarna v Krškem, nekdanji rudnik urana na Žirovskem vrhu, raziskovalni reaktor TRIGA in centralno skladišče radioaktivnih odpadkov, oba v Brinju pri Ljubljani. Na podlagi izmerjenih ali modeliranih podatkov se ocenjujejo doze za prebivalstvo v okolici jedrskih in sevalnih objektov, ki izpuščajo radioaktivne snovi v okolje. Prejete doze prebivalstva morajo biti nižje od mejnih doz, ki jih določi pristojni upravni organ.

Nadzor nad radioaktivnostjo v okolju, ki je posledica globalnega onesnaženja zaradi černobilske jedrske nesreče in nekdanjih jedrskih poskusov v zraku, se pri nas opravlja že pet desetletij ter zajema predvsem sledenje dolgoživima cepitvenima radionuklidoma ^{137}Cs in ^{90}Sr po različnih prenosnih poteh.

Nadzor nad izpostavljenostjo naravnim virom sevanja, predvsem radonu, se izvaja po vladnem Programu sistematičnega pregledovanja delovnega in bivalnega okolja ter ozaveščanja prebivalstva o ukrepih za zmanjšanje izpostavljenosti zaradi prisotnosti naravnih virov sevanja.

Poglavje vsebuje povzetek poročil o stanju radioaktivnosti v okolju v Sloveniji v letu 2014.

3.1 Opozorilni monitoring radioaktivnosti v okolju

V Republiki Sloveniji je vzpostavljen sistem samodejnega opozorilnega monitoringa radioaktivnosti okolja. Namenjen je takojšnjemu zaznavanju povišanega sevanja v okolju ter je ena ključnih sestavin v sistemu opozarjanja in ukrepanja ob izrednem dogodku radioaktivne kontaminacije okolja. V takem primeru bi se povišale ravni zunanjega sevanja in koncentracije radioaktivnih delcev v zraku, z njihovim usedanjem ali spiranjem pa bi se onesnažila tla, pitna voda, hrana in krma. Za sprotne meritve zunanjega sevanja so postavljeni samodejni sistemi merilnikov hitrosti doz, ki jih upravljajo URSJV, NEK in vse slovenske termoelektrarne. Podatki se zbirajo na URSJV, kjer se sproti analizirajo, arhivirajo in prikazujejo na svetovnem spletu. Ob morebitni povišani vrednosti meritev bi se sprožil ustrezen alarm.

Leta 2014 ni bilo dogodkov, zaradi katerih bi se sprožil alarm ob povečanem sevanju v okolju.

URSJV že od leta 1997 pošilja podatke iz opozorilnega monitoringa v evropski sistem EURDEP s sedežem v Ispri (Italija), v katerem se zbirajo podatki iz večine evropskih državnih mrež za

zgodnje opozarjanje. Slovenija si je s pošiljanjem podatkov v ta sistem pridobila tudi dostop do sprotnih podatkov o zunanjem sevanju iz drugih držav. Podatki se dnevno izmenjavajo tudi z avstrijskim zbirnim centrom na Dunaju, hrvaškim v Zagrebu in madžarskim v Budimpešti.

3.2 Spremljanje radioaktivnosti v okolju

Monitoring splošne radioaktivne kontaminacije, ki je nastala zaradi jedrskih poskusov v zraku (1951–1980) in črnobilske nesreče (1986), se v Sloveniji izvaja že skoraj pet desetletij. Nadzorujeta se predvsem oba dolgoživa radionuklida: cezij ^{137}Cs in stroncij ^{90}Sr v zraku, vodi, tleh, pitni vodi, hrani in krmi. V vseh vzorcih se merijo tudi naravni radionuklidi sevalcev gama, v pitni vodi in padavinah pa še tritij (^3H).

Meritve za leto 2014 so pokazale, da koncentracije obeh dolgoživih cepitvenih produktov v vzorcih zraka, padavin, tal, mleka, hrane rastlinskega in živalskega izvora ter krme še naprej počasi upadajo – večinoma so že nižje kakor pred črnobilsko nesrečo. V povprečju je v Sloveniji padlo ob črnobilski nesreči petkrat več tega radionuklida ($20\text{--}25\text{ kBq/m}^2$) kakor ob vseh dotedanjih jedrskih poskusih skupaj. Najvišja kontaminacija tal je bila izmerjena v alpskih in gozdnih predelih, kar posredno vpliva na povišano vsebnost tega radionuklida v alpskih pašniških predelih (v mleku, siru) in gozdnem ekosistemu (v gozdnih sadežih, gobah, divjačini). Koncentracije tritija v tekočinskih vzorcih (površinske vode, padavine, pitna voda) zelo počasi upadajo, le po nekaj odstotkov na leto.

Vpliv izpustov zaradi jedrske nesreče v Fukušimi 11. 3. 2011 je bil v Sloveniji zanemarljiv. Kratkotrajno so bile merljive le vrednosti izotopov ^{131}I in ^{134}Cs v zraku in padavinah.

Največji delež obsevne obremenitve prebivalstva zaradi kontaminacije okolja z umetnimi radionuklidi prispevata zunanje sevanje in hrana, prejeta doza zaradi vdihavanja zračnih delcev s cepitvenimi radionuklidi pa je zanemarljiva. Efektivna doza zunanjega sevanja zaradi ^{137}Cs (večinoma od črnobilske nesreče) je bila leta 2014 ocenjena na $6,4\text{ }\mu\text{Sv}$, kar je $0,26\%$ doze, ki jo prejme povprečni prebivalec Slovenije z zunanjim sevanjem naravnega ozadja. To je nekoliko nižje od meritev in izračunov za leto prej ($6,2\text{ }\mu\text{Sv}$).

Letna doza zaradi zaužitja hrane in pijače (ingestije) je bila $1,1\text{ }\mu\text{Sv}$ letno in je primerljiva s prejšnjimi leti. Leta 2008 je bila opažena višja ocenjena vrednost zaradi višjih povprečnih vrednosti ^{90}Sr v izbranih vzorcih zelenjave, vzorčenih na območjih z višjo kontaminacijo zaradi črnobilske nesreče (slika 12). Delež radionuklida ^{90}Sr v letni dozi zaradi ingestije je 53% , ^{137}Cs 45% , ^3H pa 2% . Letni prispevek obeh radionuklidov k dozi zaradi vdihavanja (inhalacije) umetnih radionuklidov je le okrog $0,001\text{ }\mu\text{Sv}$, kar je zanemarljivo v primerjavi z obsevnimi obremenitvami po drugih prenosnih poteh. Ocenjena je bila tudi doza za pitno vodo zaradi vsebovanih umetnih radionuklidov. Izračuni so pokazali, da je znašala v povprečju okrog $0,037\text{ }\mu\text{Sv}$ letno. Mejna letna vrednost $0,1\text{ mSv}$ zaradi naravnih in umetnih radionuklidov v pitni vodi iz krajevnih vodovodov v nobenem pregledanem primeru ni bila presežena.

Skupna efektivna doza na odraslega prebivalca osrednje Slovenije, ki jo je povzročila splošna kontaminacija okolja z umetnimi radionuklidi (zunanje sevanje), je bila za leto 2014 ocenjena na $6,4\text{ }\mu\text{Sv}$, kakor je razvidno iz preglednice 4. To je približno $0,27\%$ doze, ki jo v povprečju prejme prebivalec Slovenije zaradi naravnega sevanja v okolju ($2.500\text{--}2.800\text{ }\mu\text{Sv}$ letno). Na območjih z manjšo radioaktivno kontaminacijo tal (Prekmurje, obalno-kraški predel) je ta doza nižja, na alpskem območju pa višja.

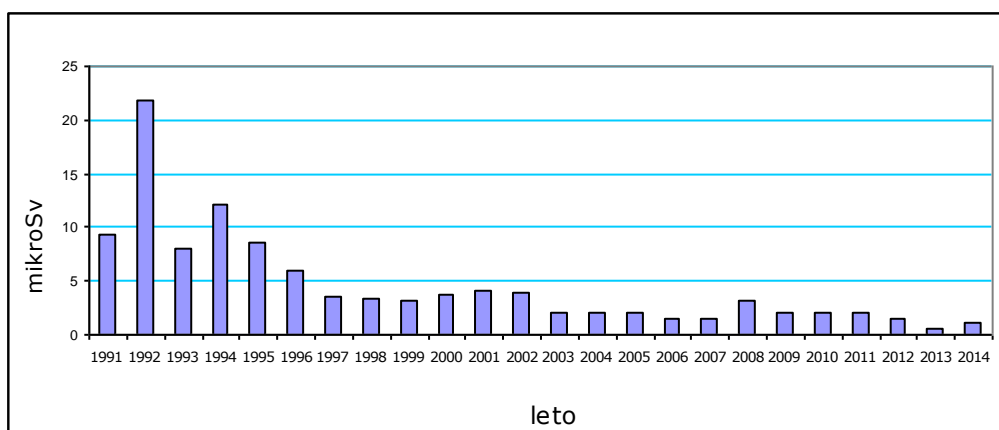
Pri vrednotenju vseh v tem poglavju navedenih ocen doz je treba upoštevati, da so to izredno majhne vrednosti, ki jih ni mogoče neposredno meriti. Končne vrednosti doz se izračunajo z matematičnimi modeli na podlagi merljivih količin radionuklidov, ki so večinoma prav tako nizke. Negotovost rezultatov je zato precejšnja in ti se v nekaterih primerih od leta do leta tudi precej razlikujejo. Pomembno pa je, da so daleč pod mejnimi vrednostmi.

Preglednica 4: Obsevna obremenitev odraslega prebivalstva zaradi kontaminacije okolja z umetnimi radionuklidi v Sloveniji leta 2014

Prenosna pot	Efektivna doza [μSv letno]
vdihavanje (inhalacija)	0,001
zaužitje hrane in pijače (ingestija):	
pitna voda	0,037
hrana	1,1
zunanje sevanje	6,4*
Skupaj (zaokroženo)	7,5**

* Velja za osrednjo Slovenijo, vrednost za mestno prebivalstvo je nekoliko nižja, za podeželje pa višja.

** Obsevna obremenitev zaradi naravnega sevanja je 2.500–2.800 μSv letno.



Slika 12: Letne efektivne doze prebivalstva s prehranjevalno verigo zaradi splošne radioaktivne kontaminacije okolja z radionuklidoma ¹³⁷Cs in ⁹⁰Sr v Sloveniji

Visoka vrednost doze leta 1992 je posledica računske ocene doze, ko je bila v prehranski vzorec vključena tudi divjačina. Brez upoštevanja tega bi bila efektivna doza za to leto nižja od 10 μSv .

3.3 Obratovalni monitoring jedrskih in sevalnih objektov

Obratovanje objektov, ki lahko izpuščajo radioaktivne snovi v okolje, je treba nadzorovati. Meritve radioaktivnosti v okolici objektov potekajo že pred rednim obratovanjem, med njim in še neko obdobje po njem. Z obratovalnim monitoringom se ugotavlja, ali so bili izpusti v dovoljenih mejah, koncentracije radioaktivnosti v okolju v predpisanih mejah, prav tako pa tudi, ali so doze sevanja, ki jih prejema prebivalstvo, nižje od predpisanih doznih mej.

3.3.1 Nuklearna elektrarna Krško

Radiološke razmere v okolici jedrske elektrarne spremljajo s stalnim merjenjem radioaktivnosti plinskih in tekočinskih izpustov ter z meritvami koncentracij radioaktivnosti v okolju. Vsebnosti preiskovanih radionuklidov v vzorcih iz okolja (v zraku, tleh, površinskih in podzemnih vodah, padavinah, pitni vodi, kmetijskih pridelkih in izdelkih, krmih) so ob normalnem obratovanju elektrarne nizke, večinoma celo precej nižje od detekcijskih mej analiznih metod. Vplive jedrske elektrarne na okolje zato običajno lahko vrednotimo le na podlagi podatkov o plinskih in tekočinskih izpustih, ki jih uporabimo kot vhodne podatke pri modeliranju razširjanja radionuklidov v okolju. Nizki rezultati meritev v okolju elektrarne med normalnim obratovanjem potrjujejo, da so bili radioaktivni izpusti v ozračje in vode nizki. Vzpostavljena nadzorna mreža

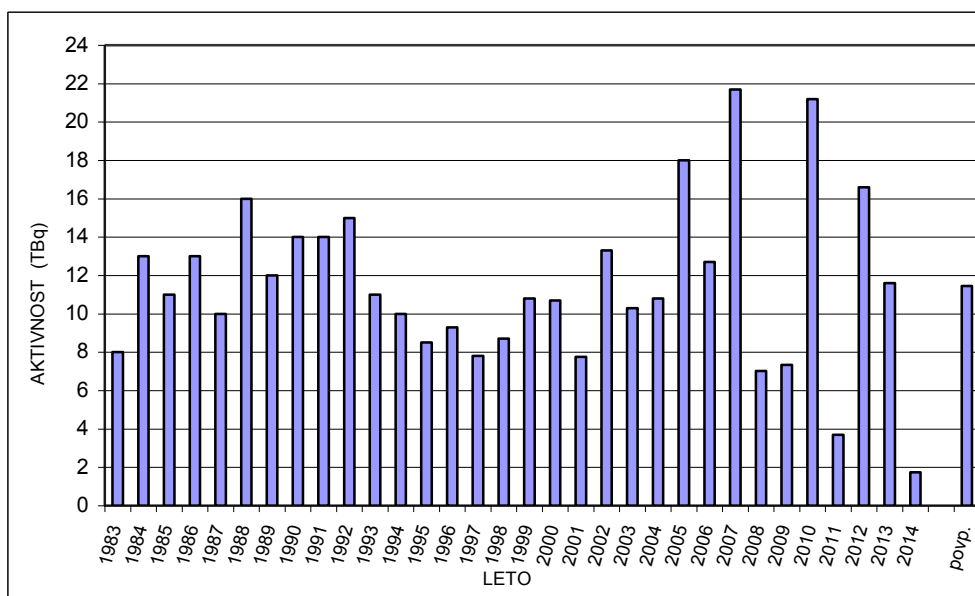
meritev ob morebitnem izrednem dogodku omogoča takojšen odvzem ali zajem in analizo kontaminiranih vzorcev.

Neodvisne nadzorne meritve v letu 2014 so potrdile, da so rezultati meritev izpustov, ki jih opravlja NEK, povsem skladni z rezultati meritev, ki so jih opravili laboratoriji pooblaščenih izvajalcev monitoringa Instituta »Jožef Stefan« in ZVD, d. o. o.

3.3.1.1 Radioaktivni izpusti

V plinastih izpustih po aktivnosti prevladujejo žlahtni plini. Izpusti žlahtnih plinov v ozračje so v letu 2014 znašali 1,07 TBq, kar je povzročilo dozno obremenitev 0,06 μ Sv oziroma 0,12 % omejitve. Izpusti so manjši kot leto prej, same vrednosti pa precej nižje od dopustne mejne vrednosti. Radioaktivnih izotopov joda so v letu 2014 izpustili 29,8 MBq (preračunano na ekvivalent ^{131}I), kar znaša 0,05 % letne omejitve, to pa je za velikostni razred manj kakor v letu 2013. Manjši izpusti so posledica tega, da so bile težave s poslabšano integriteto jedrskega goriva med 26. gorivnim ciklu v letu 2014 večinoma odpravljene. Izpuščena aktivnost radioaktivnih partikulatov je znašala 0,23 MBq, kar je približno 0,001 % letne omejitve, primerljivo z letom 2013. Pri izpustih tritija (^3H) v ozračje smo iz leta v leto opažali rahlo povišanje aktivnosti ^3H v plinskih izpustih, predvsem zaradi izboljševanja metode vzorčenja in analize v laboratoriju, pričakovano pa se je raven izpustov počasi ustalila. Aktivnost ^{14}C je v skladu z vrednostmi, značilnimi za leta brez remonta.

V tekočinskih izpustih iz elektrarne v Savo po aktivnosti prevladuje ^3H , vezan v molekulah vode. Izpuščena aktivnost ^3H je bila v letu 2014 najnižja v zadnjem času, in sicer 1,73 TBq, kar je 3,9 % letne upravne omejitve (45 TBq), saj v letu 2014 ni bilo remonta. Ta radionuklid pa je zaradi nizke radiotoksičnosti kljub višji aktivnosti v primerjavi z drugimi kontaminanti radiološko manj pomemben. Aktivnost drugih radioizotopov v tekočinskih izpustih je bila podobna kakor v minulem letu in je znašala 48,4 MBq ali 0,05 % letne omejitve (100 GBq). Redni nadzor radioaktivnih izpustov do leta 2013 ni predvideval meritev ^{14}C v tekočinskih izpustih, takrat pa je Institut »Ruđer Bošković« sistematično začel meriti aktivnost ^{14}C v četrtletnih sestavljenih vzorcih nadzornega tanka WMT#2. Skupna aktivnost izpuščenega ^{14}C je bila v letu 2014 1,69 GBq, kar se je sicer več kot leta 2013, vendar se sklada z ocenami, narejenimi na podlagi literature in mednarodne prakse (1,8 GBq/leto).



Slika 13: Aktivnost izpuščenega ^3H v tekočinskih izpustih

3.3.1.2 Radioaktivnost v okolju

Program nadzora nad radioaktivnostjo v okolju, ki je posledica navedenih izpustov, vključuje meritve koncentracij ali vsebnosti radionuklidov v teh vzorcih v okolju:

- v zraku (aerosolni in jodovi filtri),
- v suhem in mokrem usedu (trdnih in tekočih padavinah),
- v savski vodi, sedimentih in vodnih biotih (ribah),
- v pitni vodi v vodovodih (Krško in Brežice), črpališčih in podtalnici,
- v hrani rastlinskega in živalskega izvora (tudi v mleku),
- v zemlji na obdelanem in neobdelanem zemljišču ter
- meritve doze zunanjega sevanja na več krajih.

Pri vrednotenju vpliva NEK je treba upoštevati, da je prisotnost radionuklidov ^{137}Cs in ^{90}Sr posledica globalne kontaminacije in ne obratovanja elektrarne. Vpliva tekočinskih izpustov tritija iz črpališč letos iz NEK ni mogoče zaznati, kot je bilo to mogoče v prejšnjih letih (izjema je aprilski vzorec, vendar je treba pri razlagi podatkov za črpališča upoštevati mesečni premik zaradi časa vzorčenja, saj se vzorci jemljejo sredi meseca). Najverjetnejši razlog za to je, da je bila količina izpustov tritija iz NEK v letu 2014 precej manjša kot prejšnja leta. Koncentracije drugih umetnih radionuklidov, ki jih elektrarna izpušča v Savo (^{60}Co idr.), so bile v vseh vzorcih pod detekcijskimi mejami. Izmerjene koncentracije radioaktivnega izotopa joda ^{131}I v Savi lahko pripišemo izpustom iz ljubljanske in celjske bolnišnice, ne pa obratovanju jedrske elektrarne.

3.3.1.3 Izpostavljenost prebivalstva

Oceno doz za prebivalce so izvajalci nadzora izdelali na podlagi modelnih izračunov. Izračuni razredčitvenih faktorjev za zračne izpuste, ki temeljijo na realnih vremenskih podatkih, so pokazali, da so bile za izpostavljenost prebivalstva najpomembnejše prenosne poti zaužitje hrane zaradi vsebovanega ^{14}C , zunanje sevanje iz oblaka in useda ter vdihavanje zračnih delcev s ^3H in ^{14}C . Najvišjo letno dozo prejmejo posamezni odrasli prebivalci zaradi vnosa ^{14}C ob zaužitju rastlinskih pridelkov (od tega $0,04 \mu\text{Sv}$), približno desetkrat nižjo dozo ($0,0068 \mu\text{Sv}$) pa tudi zaradi vdihavanja ^3H . Izračun za tekočinske izpuste je pokazal, da so leta 2014 tudi ti povzročili zelo nizko dodatno izpostavljenost prebivalstva – $0,65 \mu\text{Sv}$ na leto, kar je več kot v preteklih letih, saj so z letom 2013 v model vključili ^{14}C , ki se je začel sistematično meriti v tekočinskih izpustih. Raven zunanjega sevanja v bližini nekaterih objektov znotraj ograjenega območja elektrarne je višja kakor v okolici, vendar pa je že na ograji elektrarne prispevek nemerljiv. Izvajalci zato ocenjujejo, da je doza zunanjega sevanja zaradi NEK manjša od $0,5 \mu\text{Sv}$ letno. Ta ocena je podobna kakor v preteklih letih in temelji na stvarnejših podatkih kakor v začetnem obdobju obratovanja, ko so bile ocenjene vrednosti zunanje doze za več kakor cel velikostni razred višje.

Iz preglednice 5 je razvidno, da znaša ocenjena skupna vrednost za letno prejeto efektivno dozo posameznika iz okolice NEK manj kakor $0,7 \mu\text{Sv}$. V primerjavi z letom prej je prispevek ^{14}C iz zaužitja hrane in pijače večji. Ta vrednost pomeni 1 % predpisane mejne vrednosti (dozna ograda $50 \mu\text{Sv}$ letno) oziroma 0,03 % efektivne doze, ki jo povprečno prejme prebivalec Slovenije zaradi sevanja naravnega ozadja ($2.500\text{--}2.800 \mu\text{Sv}$ letno).

Preglednica 5: Ocene za delno izpostavljenost odraslega posameznika iz referenčne skupine prebivalstva zaradi zračnih in tekočinskih izpustov iz NEK leta 2014

Način izpostavitve	Prenosna pot	Najpomembnejši radionuklidi	Efektivna doza [μSv letno]
zunanje sevanje	sevanje iz oblaka sevanje iz useda	žlahtni plini (⁴¹ Ar, ¹³³ Xe, ^{131m} Xe) partikulati (⁵⁸ Co, ⁶⁰ Co, ¹³⁷ Cs ...)	0,0005 3,5E-9
vdihavanje – inhalacija	oblak	³ H, ¹⁴ C	0,0068
zaužitev hrane – ingestija (atmosferski izpusti)	rastlinski pridelki	¹⁴ C	0,04*
zaužitev pijače – ingestija (tekočinski izpusti)	pitna voda (Sava)	³ H, ¹³⁷ Cs, ⁸⁹ Sr, ⁹⁰ Sr, ¹³¹ I, ¹⁴ C	0,65
Skupaj NEK 2014			< 0,7*

* Skupna vsota je konservativna, saj vsi posamezni prispevki niso aditivni, ker ne gre za iste skupine prebivalstva.

3.3.2 Raziskovalni reaktor TRIGA in Centralno skladišče radioaktivnih odpadkov v Brinju

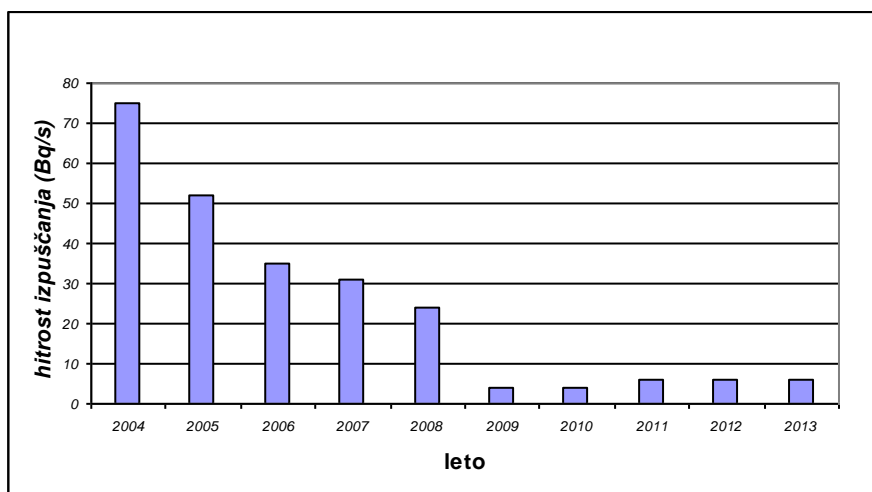
Raziskovalni reaktor TRIGA in centralno skladišče radioaktivnih odpadkov sta na istem kraju v Brinju pri Ljubljani. Vzorci, ki se obsevajo v reaktorju, se analizirajo v laboratorijih Odseka za znanosti o okolju Instituta »Jožef Stefan« v zgradbi tik ob reaktorju. Radioaktivni izpusti v okolje torej nastajajo zaradi obratovanja reaktorja, centralnega skladišča radioaktivnih odpadkov in dela v laboratorijih. Ker je bilo obratovanje objektov stabilno in ni bilo dogodkov, pri katerih bi se v okolje sproščale radioaktivne snovi, so rezultati obratovalnega monitoringa za leto 2014 skorajda enaki kakor leto prej.

Nadzor nad okoljem raziskovalnega reaktorja TRIGA vključuje meritve plinskih in tekočinskih izpustov ter meritve radioaktivnosti v okolju. Slednje se opravljajo zaradi ugotavljanja vplivov objekta na okolje ter zajemajo merjenje radioaktivnosti zraka, podtalnice, zunanjega sevanja, radioaktivne kontaminacije zemlje in radioaktivnosti v usedlinah Save.

Meritve emisij radioaktivnih aerosolov so pokazale vrednosti pod mejo detekcije, izpusti žlahtnega plina ⁴¹Ar v ozračje, ki se računajo na podlagi obratovalnega časa reaktorja, pa so bili leta 2014 ocenjeni na 0,7 TBq ali podobno kakor prejšnja leta. Z meritvami specifičnih aktivnosti v okolju ni bilo mogoče zaznati nikakršne radioaktivne kontaminacije zaradi obratovanja reaktorja. Zunanja doza zaradi sevanja iz oblaka zaradi izpustov ⁴¹Ar je bila za posameznika, ki kosi travo ali pluži sneg letno 65 ur 100 m od reaktorja in se zadržuje v oblaku 10 % svojega časa, tako kakor prejšnja leta ocenjena na 0,01 μSv letno. Prebivalec Pšate, naselja v oddaljenosti 500 m, prejme ob letošnjem bivanju 0,36 μSv letno. Ob konservativni predpostavki, da prebivalci uživajo vodo iz Save, kamor se izlivajo tekočinski izpusti, so izvajalci nadzora ocenili prejeta dozo na manj kakor 0,01 μSv letno. Skupno prejeta doza za posameznega prebivalca po vseh prenosnih poteh pomeni le okoli stotinko avtorizirane dozne omejitve (50 μSv letno). Skupna letno prejeta doza za posameznika v letu 2014 je bila ne glede na uporabljeni model več kakor tisočkrat manjša od efektivne doze naravnega ozadja v Sloveniji (2.500–2.800 μSv letno).

Program nadzora nad radioaktivnostjo okolice centralnega skladišča radioaktivnih odpadkov je vključeval predvsem nadzor nad radioaktivnimi izpusti v ozračje (radon in potomci iz skladišča zaradi skladiščenja virov ²²⁶Ra oziroma zasnove objekta, ki je vkopan v zemljo), odpadnimi vodami iz podzemnega zbiralnika in neposrednim zunanjim sevanjem na zunanjih delih skladišča. Koncentracije radionuklidov v okolju so bile merjene v enakem obsegu kakor v preteklih letih (v podtalnici iz dveh vrtin, zunanje sevanje na določenih razdaljah od skladišča ter suhi used in tla v bližini skladišča).

V letu 2014 je bila ocenjena povprečna emisija radona 6 Bq/s in je v okviru merske negotovosti podobna kakor v letih 2009–2013 (slika 14). Povišanje koncentracije radona (^{222}Rn) v okolici skladišča je nemerljivo in je bilo le ocenjeno na podlagi modela za povprečne vremenske razmere na okrog 0,32 Bq/m³ na ograji reaktorskega centra. V odpadni vodi, zbrani v podzemnem rezervoarju, so od umetnih radionuklidov spet ugotovili prisotnost ^{137}Cs , ki je posledica splošne kontaminacije okolja in ne obratovanja skladišča. V odpadni vodi, zbrani v podzemnem rezervoarju, so od umetnih radionuklidov ugotovili le prisotnost ^{241}Am v sledovih. Izmerjena koncentracija 0,53 Bq/m³ je daleč pod mejo za opustitev nadzora in tudi daleč pod omejitvijo za pitno vodo.



Slika 14: Emisije ^{222}Rn iz Centralnega skladišča radioaktivnih odpadkov v Brinju

Pri oceni doze za najbolj izpostavljene posameznike so upoštevali vdihavanje radonovih potomcev in neposredno sevanje iz skladišča. Najbolj je obremenjena skupina sodelavcev reaktorskega centra, ki jih lahko doseže radon iz skladišča. Po modelnem izračunu so leta 2014 prejeli dozo, ki je bila ocenjena na 0,81 μSv . Varnostnik reaktorskega centra pri svojih rednih obhodih prejme 0,38 μSv letno, ocenjena letna doza za kmetovalca na ograji zavarovanega območja pa je znašala le okrog 0,02 μSv letno. Vrednosti so primerljive z letom 2013 in zaradi manjših emisij radona precej nižje kakor v letu 2008, pa tudi veliko manjše od avtorizirane dozne meje za posameznike iz referenčne skupine prebivalstva (100 μSv na leto). Letna doza, ki jo prejme vsak posameznik zaradi naravnega sevanja, je 2.500–2.800 μSv .

3.3.3 Nekdanji rudnik urana Žirovski vrh

V sklopu monitoringa se merijo izpusti radona in tekočinski radioaktivni izpusti, poleg tega se nadzorujejo koncentracije radionuklidov v okolju. Izvajata se program merjenja specifičnih aktivnosti radionuklidov uran-radijeve razpadne vrste v vzorcih okolja, vključno z meritvami koncentracij radona in njegovih kratkoživih potomcev v ozračju, ter merjenja zunanega sevanja. Merilna mesta so predvsem na dolinskih naseljenih območjih do tri kilometre od rudniških virov sevanja, to je od Gorenje vasi do Todraža. Ker se merijo radionuklidi naravnega izvora, se za vrednotenje vpliva nekdanjega rudarjenja urana ustrezno meri naravno sevanje na referenčnih mestih, ki niso pod vplivom emisij iz preostalih objektov nekdanjega rudnika (približek za naravno ozadje radioaktivnosti). Iz razmerja koncentracije radona na odlagališču Jazbec iz obdobja po zaprtju rudnika, ko se še niso začela izvajati zapiralna oziroma ureditvena dela (1991–1995), in povprečnega prispevka rudniškega radona v Gorenji Dobravi v tem obdobju (1991–1995) lahko sklepamo o prispevku rudniškega radona v Gorenji Dobravi v tekočem letu.

Tudi v letu 2014 so bile skladno s programom monitoringa opravljene meritve zunanega sevanja gama v okolici odlagališč rudarske jalovine in odlagališča hidrometalurške jalovine. V letu 2014, prvem letu, ko sta se začela opravljati dolgoročni nadzor in vzdrževanje odlagališča Jazbec, in četrtem letu po zaprtju odlagališča Boršt, je bil predviden program monitoringa v skladu z varnostnima poročiloma za odlagališči Jazbec in Boršt.

Varnostno poročilo za odlagališče Jazbec določa parametre, ki jih je treba spremljati z radiološkim monitoringom, določijo pa se na podlagi analize rezultatov monitoringa iz prehodnega obdobja. Ker rudnik Žirovski vrh v letu 2014 še ni naredil te analize za odlagališče Jazbec in zaradi omejenih finančnih sredstev, se je monitoring v letu 2014 izvajal v okrnjenem obsegu, ki ni omogočal preverbe vseh izpustov iz posameznih objektov. Tako se tudi niso preverili izpusti iz sanirane jame in odlagališča Jazbec.

V letu 2014 je bil najpomembnejši del programa merjenje koncentracije radona in njegovih kratkoživih potomcev.

Radioaktivnost površinskih voda v zadnjih letih počasi, vendar vztrajno pada. To zlasti velja za koncentracije radionuklida ^{226}Ra v glavnem potoku Brebovščica, ki so že povsem na ravni naravnega ozadja (2014: $5,4 \text{ Bq/m}^3$ – enkratni vzorec). V Brebovščici, kamor se stekajo vsi tekočinski izpusti iz jame in z obeh rudniških odlagališč, je opazno povišana le še koncentracija urana (enkratni vzorec leta 2014 je bil 234 Bq/m^3).

Za leto 2014 ocenjujejo, da je prispevek radona ^{222}Rn iz preostalih rudniških virov k naravnim koncentracijam v okolju okrog $2,3 \text{ Bq/m}^3$.

V letu 2014 so bile po letu 2010 ponovno opravljene meritve radioaktivnosti v vzorcih rib. Meritve so pokazale, da so vrednosti ^{226}Ra zanemarljivo povečane glede na referenčno lokacijo, medtem ko pri ^{210}Pb izvajalci ugotavljajo, da s samo metodo gama spektrometrije ni mogoče zaznati povečanja vsebnosti v ribah ^{210}Pb iz okolice RŽV glede na ribe z referenčne lokacije.

Pri oceni učinkovite doze za prebivalstvo so bile upoštevane prenosne poti: vdihavanje dolgoživih radionuklidov razpadne vrste urana, radona in njegovih kratkoživih potomcev, zaužitje hrane brez prispevka vode in zunanje sevanje gama. Sevalna obremenitev odraslega posameznika iz referenčne skupine prebivalstva je bila za leto 2014 ocenjena na $0,058 \text{ mSv}$, kar je manj kakor v letu prej. Nizka izpostavljenost je posledica dokončanja ureditve odlagališč Jazbec in Boršt ter pomeni približno petino vrednosti učinkovite doze, ocenjene v devetdesetih letih. Še vedno pa ostaja najpomembnejši vir radioaktivnega onesnaževanja v okolju rudnika radon ^{222}Rn s svojimi kratkoživimi potomci, ki so prispevali $0,049 \text{ mSv}$ ali 85 % dodatne izpostavljenosti v tem okolju (preglednica 6).

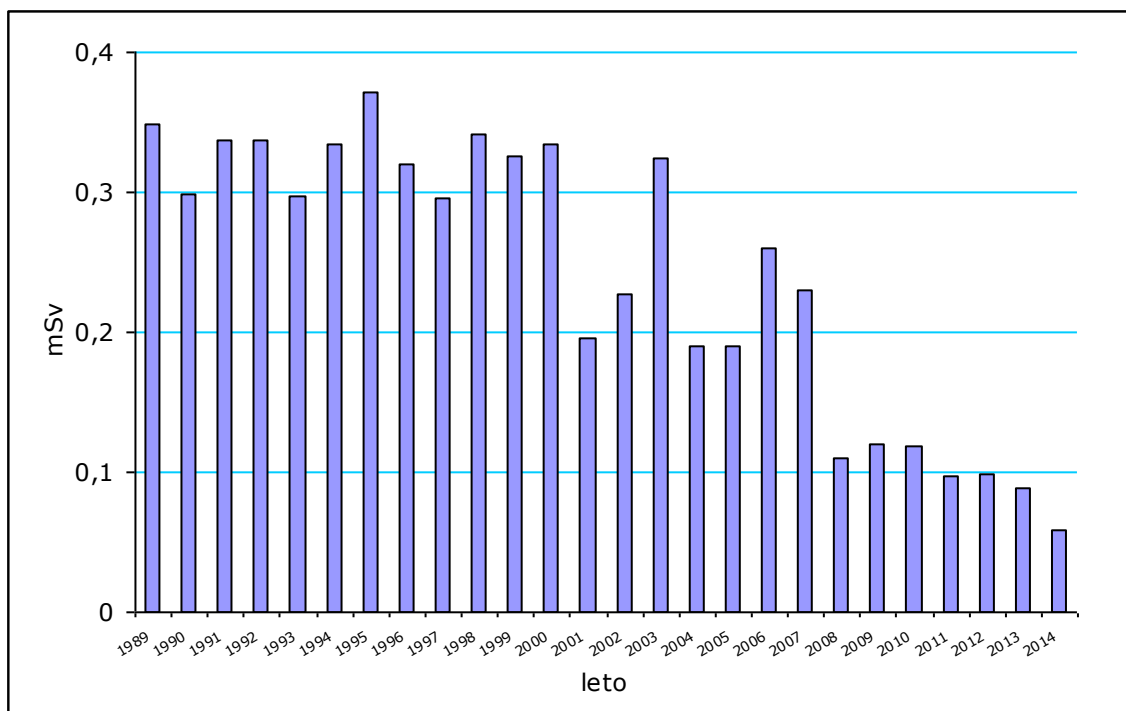
Preglednica 6: Učinkovite doze za odraslega posameznika iz referenčne skupine prebivalstva v okolici nekdanjega rudnika urana na Žirovskem vrhu leta 2014

Način izpostavitve	Pomembnejši radionuklidi	Učinkovita doza [mSv]
vdihavanje (inhalacija)	– aerosoli z dolgoživimi radionuklidi (U, ^{226}Ra , ^{210}Pb)	0,00
	– samo ^{222}Rn	0,0012
	– Rn – kratkoživi potomci	0,049
zaužitje hrane in pijače (ingestija)	– pitna voda (U, ^{226}Ra , ^{210}Pb , ^{230}Th)	(0,0107)*
	– ribe (^{226}Ra in ^{210}Pb)	0,0008
	– kmetijski pridelki (^{226}Ra in ^{210}Pb)	0,0065
zunanje sevanje	– imerzija in depozicija (sevanje iz oblaka in useda)	0,0008
	– depozicija dolgoživih radionuklidov (used)	–
	– neposredno sevanje gama z odlagališč	–
Skupna učinkovita doza (zaokroženo):		0,058 mSv

* Doza zaradi vode iz potoka Brebovščica se pri skupni oceni ne upošteva, saj se ne uporablja za pitje, napajanje ali namakanje.

Skupna efektivna doza odraslega posameznika iz referenčne skupine prebivalstva zaradi prispevka nekdanjega rudnika je bila leta 2014 za polovico nižja kakor leta 2007 in je znašala manj od desetine splošne mejne vrednosti za prebivalstvo 1 mSv na leto. Ocenjena letna doza za desetletnega otroka je bila 0,075 mSv in za otroka, starega 1 leto, 0,130 mSv. Te vrednosti so okoli 2 % doze naravnega ozadja v okolju Žirovskega vrha med obratovanjem rudnika (5,5 mSv). Letne spremembe efektivne doze zaradi prispevka rudnika so prikazane na [sliki 15](#).

Meritve radioaktivnosti in dozne ocene v zadnjih letih so pokazale, da so ustavitev rudarjenja in do zdaj opravljena zapiralna dela precej zmanjšali vplive na okolje in prebivalstvo. Ocenjena izpostavljenost znaša tretjino avtorizirane mejne vrednosti 0,3 mSv letno.



Slika 15: Letni prispevki k efektivni dozi odraslega posameznika iz referenčne skupine prebivalstva zaradi rudnika Žirovski vrh v obdobju 1989–2014

3.4 Prejete doze sevanja prebivalcev v Sloveniji

Vsak prebivalec na Zemlji je obsevan zaradi naravne in umetne radioaktivnosti v okolju. Velik del prebivalstva prejema doze sevanja tudi zaradi radioloških preiskav v zdravstvu in le majhen del je poklicno izpostavljen zaradi dela pri virih ali z viri sevanja. O zunanjem obsevanju govorimo, če je vir sevanja zunaj telesa. Do notranjega obseva pa pride, če radioaktivno snov vnesemo v telo z vdihavanjem, zaužitjem hrane in vode ali skozi kožo. Podatki o izpostavljenosti prebivalstva so predstavljeni v nadaljevanju, poklicna izpostavljenost (umetnim in naravnim virom) ter izpostavljenost v zdravstvu pa v [4. poglavju](#).

3.4.1 Izpostavljenost naravnemu sevanju

Povprečna letna efektivna doza zaradi naravnih virov na prebivalca Zemlje je 2,4 mSv. Ponekod na Zemlji je le 1 mSv, ponekod pa presega celo 10 mSv na leto. V Sloveniji je povprečna letna doza zaradi naravnih virov sevanja okoli 2,5–2,8 mSv na prebivalca. Višje vrednosti se nanašajo na območja z ugotovljenimi povišanimi koncentracijami radona v bivalnem in delovnem okolju.

Na podlagi podatkov o zunanjem sevanju ter o koncentracijah radona v stanovanjih in na prostem lahko ocenimo, da največ sevanja, približno 50 %, prispeva notranje obsevanje, ki je posledica vdihavanja radona in njegovih potomcev (1,2–1,5 mSv letno) v stanovanjskih zgradbah. S hrano in vodo se vnese okrog 0,4 mSv letne doze radioaktivnosti. Letna efektivna doza zunanjega sevanja, ki izvira iz radioaktivnosti tal, gradbenega materiala v zgradbah in kozmičnega sevanja, je v Sloveniji 0,8–1,1 mSv.

3.4.2 Meritve radona v delovnem in bivalnem okolju

Uprava Republike Slovenije za varstvo pred sevanji (URSVS) je v letu 2014 nadaljevala izvajanje vladnega programa sistematičnega pregledovanja delovnega in bivalnega okolja ter ozaveščanja prebivalstva o ukrepih za zmanjšanje izpostavljenosti zaradi prisotnosti naravnih virov sevanja, ki je bil sprejet leta 2006. Največji poudarek je bil ponovno na ugotavljanju izpostavljenosti zaradi radona, ker je ta žlahtni radioaktivni plin večinoma glavni vir naravnega sevanja v obeh okoljih ter v povprečju prispeva več od polovice efektivne doze, ki jo prejmemo od vseh naravnih virov ionizirajočih sevanj. V prostore prodira predvsem iz zemeljskih tal skozi razne odprtine, na primer jaške, odtoke, špranje ali razpoke.

Po programu so bile izvedene meritve koncentracije radona in njegovih potomcev v skupno 111 prostorih v 78 objektih, večinoma v vrtcih in šolah. Povprečna vsebnost radona je presegla mejno vrednost za bivalno okolje 400 Bq/m^3 v 34 prostorih vrtcev in šol od skupaj 97 ter mejno vrednost za delovno okolje 1000 Bq/m^3 v 3 prostorih drugih ustanov od skupaj 14. Na podlagi rezultatov meritev in časa zadrževanja v prostorih objektov so bile ocenjene efektivne doze za zaposlene in otroke. Sedem ocenjenih letnih doz je preseglo mejno vrednost 6 mSv za posameznike med prebivalstvom. Najvišja ocenjena doza je bila okrog 35 mSv. V 25 primerih so bile ocenjene letne doze med 2 in 6 mSv, v 21 primerih med 1 in 2 mSv, v 49 primerih pa nižje od 1 mSv.

URSVS je v letu 2014 opravila sedem poglobljenih inšpekcijskih pregledov pri zavezancih, ki upravljajo objekte s povečano vsebnostjo radona. Izdane so bile štiri odločbe z zahtevo po zmanjšanju izpostavljenosti temu plinu.

3.4.3 Doza sevanja na prebivalstvo zaradi človekove dejavnosti

Izpostavljenost posameznih skupin prebivalstva, ki izvira iz radioaktivnih izpustov iz jedrskih in sevalnih objektov, je opisana v poglavju 3.3 o obratovalnem monitoringu. Preglednica 7 prikazuje letne prejete doze sevanja za najbolj obremenjene odrasle posameznike iz referenčnih skupin prebivalstva za vse obravnavane objekte. Za primerjavo je navedena tudi povprečna letna doza sevanja na prebivalca zaradi splošne radioaktivne kontaminacije (jedrski poskusi in černobilska nesreča). Največje obremenitve posameznikov so v okolici nekdanjega rudnika urana na Žirovskem vrhu in so ocenjene na manj od 5 % naravne izpostavljenosti v Sloveniji. Nikakor pa obsevanost posameznikov med prebivalstvom ne presega vrednosti doz, določenih z upravnimi omejitvami.

Prebivalstvo je obsevano tudi zaradi drugih dejavnosti. Tu gre predvsem za obsevanost zaradi odloženih snovi s povečano radioaktivnostjo, nastalih zaradi preteklih industrijskih ali rudarskih dejavnosti. Te so bile večinoma povezane z rudarjenjem in predelavo rudnin, ki vsebujejo primesi urana ali torija.

Preglednica 7: Obremenitev odraslih posameznikov med prebivalstvom zaradi obratovanja objektov in splošne kontaminacije leta 2014

Vir sevanja	Letna doza [mSv]	Upravno določena mejna doza [mSv]
Rudnik Žirovski vrh	0,058	0,300*
Černobil in jedrski poskusi	0,03	/
NEK	< 0,0007	0,050**
Raziskovalni reaktor TRIGA	0,00036	0,050
Centralno skladišče radioaktivnih odpadkov	0,00002	0,100

* Omejitev zaradi posledic rudarjenja v rudniku Žirovski vrh.

** Zaradi radioaktivnih izpustov.

4 VARSTVO DELAVCEV PRED SEVANJI IN OBSEVANOST V ZDRAVSTVU

Zaradi poklicne izpostavljenosti lahko posamezniki prejmejo precejšnje doze ionizirajočega sevanja. Izvajalec sevalne dejavnosti mora zato delovne postopke kar najbolj izboljšati, tako da so doze ionizirajočega sevanja, ki jih prejmejo delavci, tako nizke, kolikor je to mogoče doseči z uporabo razumnih ukrepov (angl. *As Low as Reasonably Achievable* – ALARA). Izpostavljeni delavci morajo biti pod rednim zdravstvenim nadzorom in ustrezno usposobljeni, delodajalec pa mora zagotoviti, da se za vsakega od njih oceni doza ionizirajočega sevanja, ki jo je prejel pri svojem delu.

Uprava Republike Slovenije za varstvo pred sevanji (URSVS) vodi centralno evidenco prejetih doz sevanja, v katero pooblaščen izvajalci dozimetrije mesečno poročajo o izmerjenih zunanjih dozah za vse izpostavljene delavce. O ocenjeni interni dozi zaradi izpostavljenosti radonu poročajo polletno ali letno.

Pooblaščen izvajalci osebne dozimetrije so bili leta 2014 ZVD Zavod za varstvo pri delu, d. o. o., Institut »Jožef Stefan« in NEK, za ugotavljanje izpostavljenosti zaradi radona v kraških jamah in rudnikih pa ZVD Zavod za varstvo pri delu, d. o. o. V evidenci je 13.055 oseb, vključno s tistimi, ki so v preteklih letih prenehali delati z viri ionizirajočih sevanj. Leta 2014 so na ZVD Zavodu za varstvo pri delu, d. o. o., merili prejete doze sevanja za 3.956 delavcev, na Institutu »Jožef Stefan« za 906 in v NEK za 678 izpostavljenih delavcev. NEK je izvajala dozimetrijo za 424 svojih in 254 zunanjih delavcev, ki so v povprečju¹ prejeli po 0,20 mSv. V drugih dejavnostih je bila največja povprečna letna prejeta efektivna doza zaradi zunanjega sevanja pri delavcih v industrijski radiografiji 0,76 mSv, povprečna doza v zdravstvu pa 0,26 mSv, od tega najvišja pri delavcih v nuklearni medicini, in sicer 0,59 mSv.

Leta 2014 so najvišjo skupno (kolektivno) dozo zaradi zunanjega sevanja prejeli delavci v medicini (264 človek mSv), na drugem mestu pa so delavci NEK (105 človek mSv). NEK v letu 2014 ni izvedla remonta. Skupne doze v industriji so bile 43 človek mSv.

Od leta 2010 so v evidenco vključene doze delavcev, ki opravljajo remontna dela v jedrskih elektrarnah v tujini, in doze za člane letalskih posadk podjetja Adria Airways, ki so izpostavljeni kozmičnemu sevanju med poleti. V letu 2014 je v tujini 20 delavcev prejelo skupno dozo 54 človek mSv ali v povprečju 2,7 mSv. Pri letalskih prevozih je bilo izpostavljenih 213 delavcev, ki so prejeli povprečno 1,23 mSv. Skupna doza je bila 261 človek mSv.

Najvišje doze prejmejo delavci, ki so pri delu izpostavljeni radonu in njegovim potomcem. V kraških jamah sta leta 2014 od 170 turističnih delavcev 2 prejela efektivno dozo nad 20 mSv. Devet oseb je prejelo dozo med 15 in 20 mSv, 19 oseb dozo od 10 do 15 mSv, 31 oseb dozo od 5 do 10 mSv, 56 oseb dozo od 1 do 5 mSv in 53 oseb dozo, manjšo od 1 mSv. Najvišja posamezna doza je bila 21,7 mSv. Skupna doza je bila 825 človek mSv, povprečna doza pa 4,85 mSv. Turistični delavci v kraških jamah so sevanju najbolj izpostavljena skupina delavcev v Sloveniji. Skupna doza in posamezne doze so višje kakor v preteklih letih zaradi višje koncentracije radona v Postojnski jami kot posledice spremenjenih hidroloških razmer v jami zaradi poplav zgodaj spomladi 2014.

Izsledki projekta ugotavljanja izpostavljenosti posameznikov v turističnih jamah, ki ga je financirala URSVS, kažejo, da so doze delavcev v kraških jamah zaradi izpostavljenosti radonu, ocenjene po metodologiji ICRP 65 (*International Commission for Radiation Protection*), podcenjene.

¹ Vse povprečne doze v tem poglavju so preračunane na število delavcev, ki so prejeli doze nad ravnjo detekcije.

Zaradi večjega deleža nevezanih radonovih potomcev v zraku kraških jam bi morali glede na omenjeno študijo upoštevati približno dvakrat večji dozni faktor oziroma metodologijo po ICRP 32. V tem poročilu so navedene prejete doze za turistične delavce v kraških jamah ocenjene po metodologiji ICRP 32. Te so dvakrat višje, kakor bi bile po metodologiji iz ICRP 65.

V rudniku Žirovski vrh je 8 delavcev prejelo skupno dozo 0,67 človek mSv oziroma povprečno 0,08 mSv.

Porazdelitev števila delavcev po prejetih dozah v posameznih panogah prikazuje preglednica 8.

Preglednica 8: Število delavcev v posameznih panogah po intervalih prejetih doz sevanja (mSv)

	0–ND	ND≤E<1	1≤E<5	5≤E<10	10≤E<15	15≤E<20	20≤E<30	E≥30	Skupaj
NEK	144	508	26	0	0	0	0	0	678
industrija	388	79	14	0	0	0	0	0	481
zdravstvo in veterinarstvo	2643	972	57	1	0	0	0	0	3673
letalski poleti	0	42	171	0	0	0	0	0	213
drugo	471	237	17	3	0	0	0	0	728
radon	0	61	56	31	19	9	2	0	178
Skupaj	3646	1899	341	35	19	9	2	0	5951

ND – raven detekcije

E – efektivna doza ionizirajočega sevanja v mSv, ki jo je prejel izpostavljeni delavec

Usposabljanje izpostavljenih delavcev

Izobrazba delavcev, ki delajo z viri ionizirajočih sevanj, ustreza predpisom. Ugotovljene so bile le manjše nepravilnosti v zvezi z nepravočasnim obnavljanjem znanja iz varstva pred ionizirajočimi sevanji. Za usposabljanje, izpopolnjevanje in preverjanje znanja skrbita pooblaščenici organizaciji Institut »Jožef Stefan« in ZVD Zavod za varstvo pri delu, d. o. o. Usposabljanje iz varstva pred ionizirajočimi sevanji je v letu 2014 opravilo 1.111 oseb.

Usmerjeni zdravstveni pregledi

Zdravstvene preglede izpostavljenih delavcev so opravili zdravniki v petih pooblaščenih organizacijah:

- Kliničnem inštitutu za medicino dela, prometa in športa, Ljubljana,
- ZVD Zavodu za varstvo pri delu, d. o. o., Ljubljana,
- Aristotelu, d. o. o., Krško,
- Zdravstvenem domu Krško in
- Zdravstvenem domu Škofja Loka.

Od 3.001 pregledanih delavcev jih 2.657 izpolnjuje posebne zdravstvene zahteve za delo z viri ionizirajočih sevanj, 301 delavec izpolnjuje zahteve z omejitvami, 8 jih začasno ne izpolnjuje zahtev, dva jih ne izpolnjujeta, v 33 primerih pa ocene ni bilo mogoče dati.

Diagnostične referenčne ravni pri diagnostičnih radioloških posegih

Izvedba rentgenskih preiskav v skladu z dobro radiološko prakso vodi do radiograma, ki vsebuje vse potrebne podatke za postavitev prave diagnoze ob najnižji izpostavljenosti pacientov. Mednarodna komisija za varstvo pred sevanji je leta 1996 predstavila zasnovo diagnostičnih referenčnih ravni (DRR) in s tem spodbudila optimiziranje radioloških posegov. Raven izpostavljenosti pacientov pri izbrani preiskavi na posameznem radiološkem oddelku oziroma ob uporabi posameznega rentgenskega aparata lahko ocenimo s primerjavo med povprečno

izpostavljenostjo na tem oddelku oz. aparatu in vrednostjo DRR, pridobljeno na podlagi ustreznih regionalnih ali lokalnih podatkov.

Uporaba DRR vpliva na zmanjšanje izpostavljenosti in prispeva k dobri radiološki praksi, pri čemer je njihova uporaba učinkovitejša ob uporabi nacionalnih vrednosti DRR. Tako so bile po obsežnem petletnem zbiranju podatkov o izpostavljenosti pacientov pri rentgenskih preiskavah v Sloveniji v letu 2006 predstavljene DRR za petnajst rentgenskih preiskav. Zaradi sprememb v tehnologiji in strokovnih smernicah pa je treba diagnostične referenčne ravni redno posodabljeni. Tako je v letu 2014 URSVS nadaljevala z zbiranjem podatkov o izpostavljenosti pacientov, na njihovi podlagi pa namerava nacionalne vrednosti DRR v bližnji prihodnosti posodobiti. Ob tem se je v letu 2014 Slovenija vključila v projekt Mednarodne agencije za atomsko energijo, v okviru katerega namerava med drugim vzpostaviti diagnostične referenčne ravni za pediatrične paciente pri posegih z računalniško tomografijo ter sodelovati pri oblikovanju mednarodnih diagnostičnih referenčnih ravni pri izbranih intervencijskih posegih s poudarkom na pediatričnih pacientih.

Raven izpostavljenosti za posamezno rentgensko napravo ali skupino teh naprav se pri izdaji potrebnih dovoljenj in potrdil za opravljanje sevalnih dejavnosti in za uporabo virov sevanja v zdravstvu primerja z DRR. Če povprečna izpostavljenost pacientov za posamezno preiskavo presega DRR, upravni organ zahteva izboljšanje posega. Čeprav je ta proces pomemben pri vseh radioloških posegih, posvečamo posebno pozornost tistim, ki vodijo do visoke izpostavljenosti pacientov ter med katerimi so v ospredju intervencijski posegi in računalniška tomografija. V tem okviru so v letu 2014 med drugim izboljšali intervencijske protokole v dveh institucijah, kar je pripomoglo k precejšnjemu zmanjšanju izpostavljenosti pacientov pri teh dozo zelo obremenjujočih posegih.

V nuklearni medicini se namesto diagnostičnih referenčnih ravni uporabljajo priporočene aktivnosti apliciranega radiozotopa. Zaradi majhnega števila oddelkov nuklearne medicine v Sloveniji razvoj nacionalnih vrednosti ni smiseln, temveč se uporabljajo mednarodna priporočila (pretežno Evropske zveze za nuklearno medicino, ENMA) ob upoštevanju tehničnih značilnosti posamezne slikovne naprave. URSVS preverja značilne vrednosti aplicirane aktivnosti pri odobritvi programa radioloških posegov, v letu 2011 pa je skladno s projektom Dose DataMed 2 izvedla tudi sistematičen pregled značilnih vrednosti aplicirane aktivnosti za vse pomembnejše preiskave na vseh sedmih oddelkih nuklearne medicine.

4.1 Izpostavljenost pacientov pri radioloških posegih

Uporaba virov ionizirajočih sevanj v zdravstvu prispeva največji delež k izpostavljenosti prebivalstva zaradi uporabe umetnih virov ionizirajočih sevanj. Slovenija je v letih 2010 in 2011 v okviru projekta Dose DataMed2, ki je potekal pod okriljem Evropske komisije, ocenila prispevek k skupni dozi, ki jo prejmejo pacienti pri diagnostičnih posegih v medicini. Rezultati študije kažejo, da povprečen prebivalec Slovenije zaradi medicinskih preiskav prejme približno 0,7 mSv letno. Pri tem je najpomembnejši delež preiskav z računalniško tomografijo (CT), ki prispeva približno 60 % skupne doze, klasična rentgenska diagnostika prispeva okoli 20 %, intervencijski posegi in preiskave v nuklearni medicini pa po približno 10 %. Rezultati kažejo še, da je izpostavljenost prebivalstva v Sloveniji nekoliko pod evropskim povprečjem, ki je 1 mSv letno na prebivalca.

Zaradi naraščajoče vloge rentgenske diagnostike v sodobni medicini in na podlagi trendov v drugih razvitih državah pričakujemo nadaljnje naraščanje izpostavljenosti prebivalstva zaradi medicinske uporabe ionizirajočega sevanja. Zato si URSVS prizadeva za doslednejše uveljavljanje načel upravičenosti in optimizacije, pri čemer bo posvetila posebno pozornost preiskavam z računalniško tomografijo in intervencijskih posegom. V tem okviru kot del projekta Mednarodne agencije za atomsko energijo številka RER-6-028 URSVS dejavno sodeluje pri vzpostavljanju Kliničnega inštituta za radiologijo UKC Ljubljana kot mednarodnega kompetenčnega centra za

kakovost v diagnostični in intervencijski radiologiji, ki bi v prihodnje lahko deloval kot referenčni center s tega področja za druge institucije v Sloveniji.

5 RAVNANJE Z RADIOAKTIVNIMI ODPADKI IN IZRABLJENIM JEDRSKIM GORIVOM

V Sloveniji nastajajo visokoradioaktivni odpadki kot izrabljeno jedrsko gorivo v NEK in raziskovalnem reaktorju TRIGA. Največ nizko- in srednjeradioaktivnih odpadkov (prostorninsko več kakor 95 %) nastane zaradi obratovanja NEK, drugi pa nastajajo v zdravstvu, industriji in pri raziskovalnih dejavnostih. Posebna skupina radioaktivnih odpadkov so izrabljeni zaprti viri radioaktivnega sevanja. Nastajajo pri malih povzročiteljih in so skladiščeni v Centralnem skladišču radioaktivnih odpadkov v Brinju.

5.1 Radioaktivni odpadki in izrabljeno jedrsko gorivo v NEK

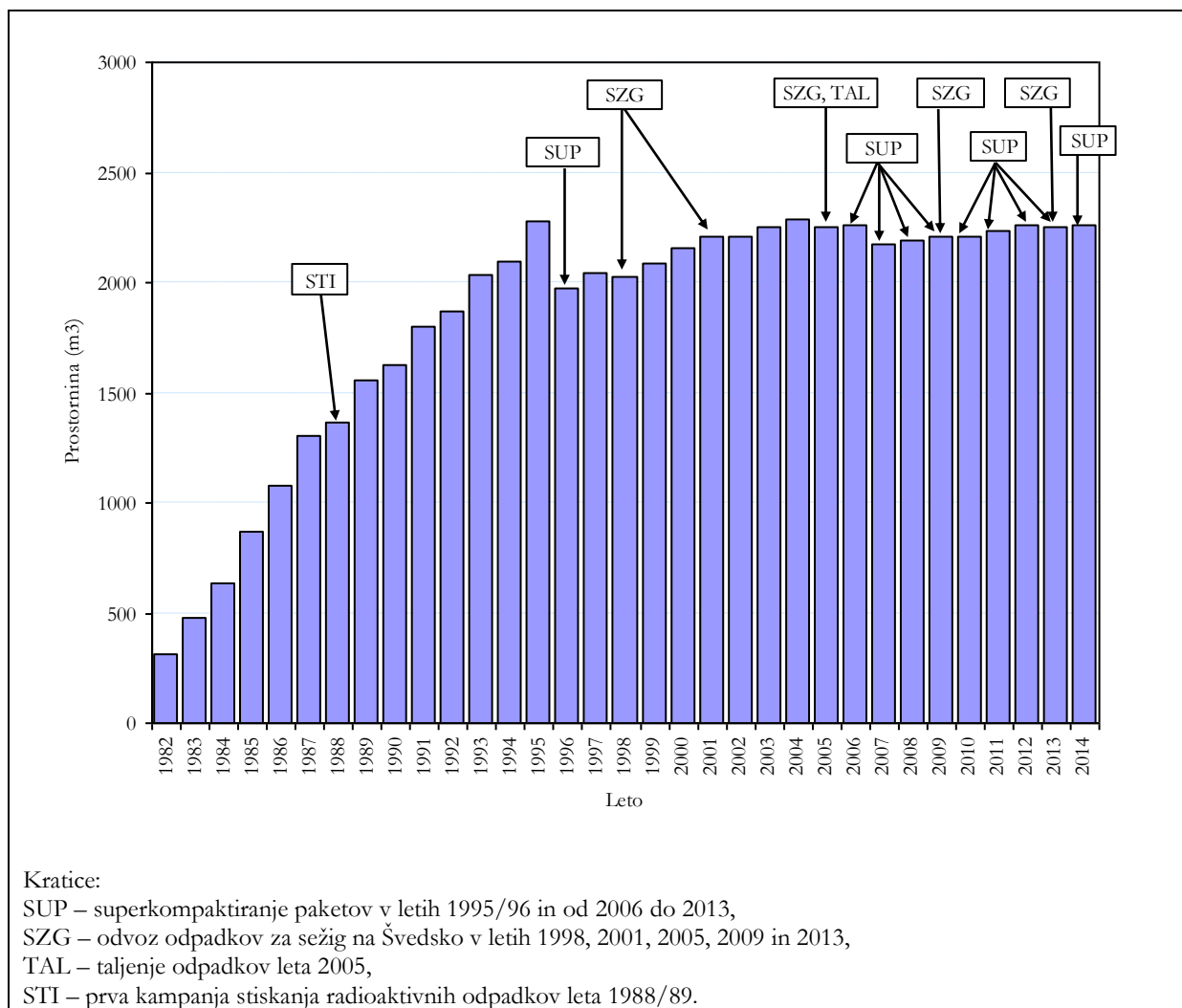
5.1.1 Ravnanje z nizko- in srednjeradioaktivnimi odpadki

V zadnjih letih je bila prostornina nizko- in srednjeradioaktivnih odpadkov v NEK zmanjšana z metodami, kakršne so stiskanje, superkompaktiranje, sušenje, sežiganje in taljenje. Ob koncu leta 2014 je prostornina uskladiščenih radioaktivnih odpadkov znašala 2.258 m^3 s skupno aktivnostjo sevalcev gama $1,85 \cdot 10^{13} \text{ Bq}$ in skupno aktivnostjo sevalcev alfa $2,58 \cdot 10^{10} \text{ Bq}$. Od tega je leta 2014 nastala prostornina trdnih odpadkov, ki ustreza 177 standardnim sodom s skupno aktivnostjo sevalcev beta in gama $5,72 \cdot 10^9 \text{ Bq}$ ter skupno aktivnostjo sevalcev alfa $6,24 \cdot 10^6 \text{ Bq}$.

Na [sliki 16](#) je prikazana skupna prostornina odpadkov v skladišču radioaktivnih odpadkov v NEK. S slike je razvidno občasno zmanjšanje prostornine zaradi stiskanja, superkompaktiranja, sežiga in taljenja. Zmanjšana rast nastajanja radioaktivnih odpadkov po letu 1995 je posledica uvedbe sistema za sušenje koncentrata izparilnika in izrabljenih smol ionskih izmenjalnikov.

Leta 2006 je NEK začela sproti superkompaktirati radioaktivne odpadke z lastnim superkompaktorjem. Leta 2014 je bilo stisnjenih 48 paketov na novo nastalih odpadkov. Superkompaktirani radioaktivni odpadki so bili shranjeni v sedem cevastih vsebnikov.

Odpadke, namenjene za sežig in taljenje, izločijo in zaradi pomanjkanja prostora ob superkompaktorju začasno premestijo v zgradbo za dekontaminacijo. Leta 2014 je bilo na Švedsko poslanih 350 paketov gorljivega odpada za sežig, od teh je bilo 316 paketov stisljivih in 4 sodi preostalih odpadkov ter 30 paketov posušenih izrabljenih smol ionskih izmenjevalcev iz sekundarnega kroga. V zgradbi za dekontaminacijo je bilo konec leta shranjenih 42 paketov stisljivih odpadkov, ki so pripravljene za naslednje pošiljanje za sežig na Švedsko.



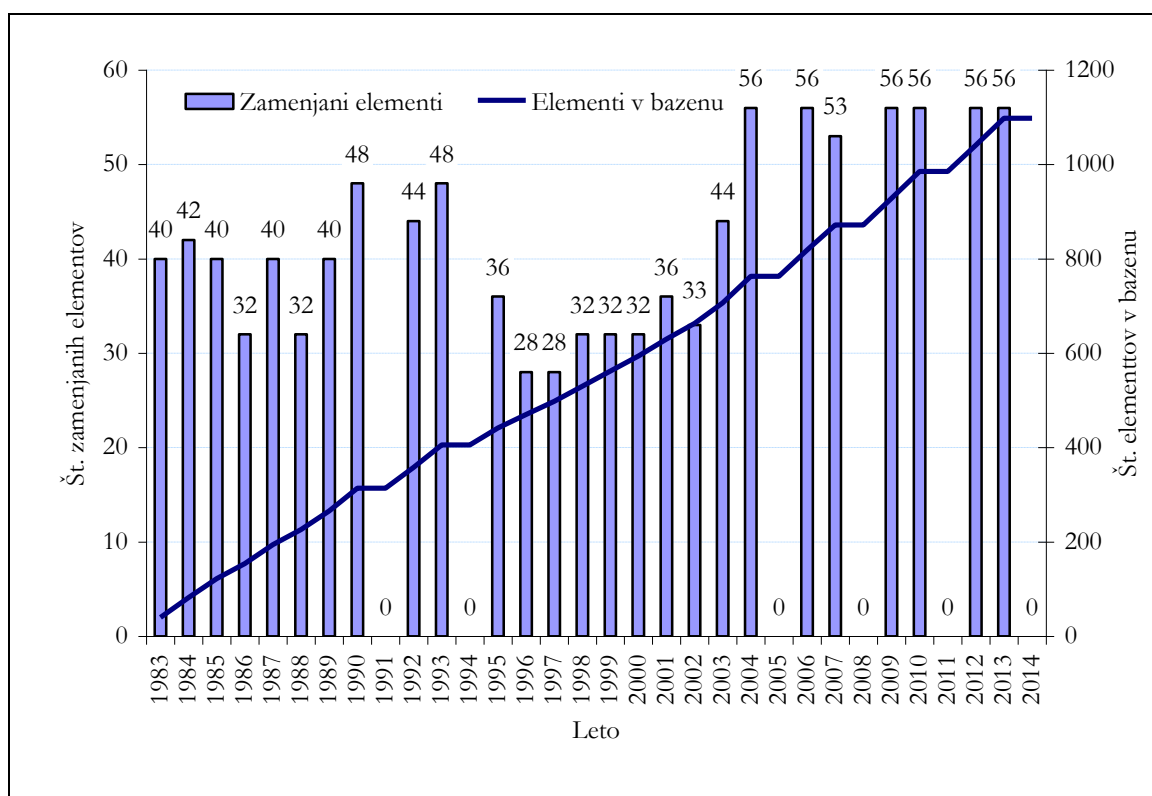
Slika 16: Prostornina radioaktivnih odpadkov v skladišču NEK

NEK je v letu 2013 začela načrtovati objekt za manipulacijo z opremo in pošiljkami radioaktivnih tovorov. Z zgraditvijo novega objekta bodo zagotovljeni prostori za skladiščenje sodov pri obdelavi in pripravi na prevoz, za zbiranje in razvrščanje odpada ter njegovo pripravo pred pakiranjem, za pakiranje in stiskanje odpadkov, za superkompaktor, radiološke meritve in radiološki nadzor pošiljk, za mobilno enoto za sušenje koncentrata, skladiščenje odrov, vzdrževanje blažilnikov sunkov, delavnice in skladišča za vzdrževalce, omogočena pa bosta tudi izboljšano procesiranje in ponovna uporaba primarne vode. Nova stavba bo omilila težave zaradi zamud z gradnjo končnega odlagališča nizko- in sredneradioaktivnih odpadkov.

NEK je za pridobitev gradbenega dovoljenja v letu 2014 pridobil soglasje URSJV h gradnji, gradbeno dovoljenje pa je bilo izdano 16. 6. 2014. Zaradi zapletov z javnim naročanjem se gradnja odmika za približno eno leto.

5.1.2 Ravnanje z izrabljenim jedrskim gorivom

Vse izrabljeno gorivo v NEK je shranjeno v bazenu za izrabljeno gorivo, ki ima na razpolago 1694 celic. V letu 2014 ni bilo remonta (sveže gorivo je prišlo v NEK že novembra 2014). Število letno zamenjanih izrabljenih gorivnih elementov in število vseh takih elementov v bazenu NEK sta prikazani na [sliki 17](#).



Slika 17: Število letno zamenjanih izrabljenih gorivnih elementov in število vseh takih elementov v bazenu NEK

Na podlagi naukov po nesreči v Fukušimi leta 2011 se je NEK odločila del goriva čim prej prestaviti iz bazena v suho skladišče. Junija 2014 je povabila štiri mogoče ponudnike («na ključ») zmogljivosti za premeščanje in suho skladiščenje izrabljenega jedrskega goriva (IJG), da so predstavili svoje okvirne ponudbe in pristope, na tej podlagi pa se bo jedrska elektrarna odločila, katera oblika skladiščenja bo najboljša. Projekt se nadaljuje v letu 2015.

5.2 Radioaktivni odpadki na Institutu »Jožef Stefan«

Pri delovanju reaktorja, delu v vročih celicah in delu v nadzorovanem območju Odseka za znanosti o okolju je leta 2014 nastalo skupaj približno 200 litrov radioaktivnih snovi, ki so jih ob koncu leta shranjevali v vroči celici. Služba za varstvo pred ionizirajočim sevanjem IJS jih namerava kot odpadke izročiti ARAO, da jih uskladišči v CSRAO.

Na območju reaktorskega centra v Brinju je shranjenih še sedem sodov kovinskih predmetov in lesa, kontaminiranih z naravnimi radionuklidi, ki so nastali pri dekontaminaciji in razgradnji objektov, namenjenih predelavi uranove rude. Dekontaminacija in razgradnja sta potekali v letih od 2005 do 2007. Za ta material in še 12 sodov drugih odpadnih snovi, kontaminiranih z naravnimi radionuklidi, je URSJV izdal odločbo o pogojni opustitvi nadzora, vendar za omenjenih sedem sodov opustitev nadzora ni bila mogoča, ker kovinskih predmetov in lesa ni bilo dovoljeno odlagati na odlagališču komunalnih odpadkov.

IJS bo raziskal možnosti spremembe načina ravnanja z odpadnim materialom in, če bo potrebno, predlagal spremembo dovoljenja o pogojni opustitvi nadzora nad radioaktivno snovjo v delu, ki se nanaša na zadevni material.

5.3 Radioaktivni odpadki v zdravstvu

Onkološki inštitut v Ljubljani ima urejene ustrezne zadrževalnike za zmanjšanje aktivnosti tekočih odpadnih vod. Izpraznijo jih po predhodni meritvi specifične aktivnosti, ki jo opravi pooblaščen izvedenec varstva pred sevanji. Zadrževalnike izpraznijo približno vsake štiri mesece. Začasno shranjevanje radioaktivnih odpadkov je ustrezno urejeno tudi v novih prostorih Onkološkega inštituta. Radioaktivne vire, ki jih prenehajo uporabljati, vrnejo proizvajalcu ali jih oddajo v Centralno skladišče radioaktivnih odpadkov v Brinju. Radioaktivne odpadke s kratkoživimi viri sevanja začasno shranijo v posebnem prostoru do opustitve nadzora, potem pa jih odložijo kot navadne odpadke. Klinika za nuklearno medicino Kliničnega centra Ljubljana še nima sistema za zadrževanje odpadnih vod. Gradnjo novih prostorov z ustrezno urejenim zadrževanjem teh vod načrtuje ob obnovi Kliničnega centra. Druge bolnišnice v Sloveniji imajo samo ambulantno zdravljenje in bolnik takoj po prejeti terapijski dozi odide domov, zato zadrževalniki niso potrebni.

5.4 Gospodarske javne službe ravnanja z radioaktivnimi odpadki

5.4.1 Javna služba ravnanja z radioaktivnimi odpadki malih povzročiteljev

Za izvajanje gospodarske javne službe ravnanja z radioaktivnimi odpadki je pristojna ARAO. Javna služba vključuje:

- prevzem radioaktivnih odpadkov pri malih povzročiteljih, ob morebitnih nesrečah ter kadar povzročitelja ni mogoče ugotoviti in določiti,
- prevažanje, obdelavo in pripravo za skladiščenje in odlaganje radioaktivnih odpadkov, skladiščenje in odlaganje,
- ravnanje s prevzetimi radioaktivnimi odpadki na predpisani način in
- upravljanje CSRAO v Brinju.

V letu 2014 je ARAO z gospodarsko javno službo ravnanja z radioaktivnimi odpadki malih povzročiteljev zagotavljala reden in nemoten prevzem radioaktivnih odpadkov na kraju nastanka, njihov prevoz, obdelavo in pripravo za skladiščenje in odlaganje ter upravljanje CSRAO, kar je podrobneje opisano v [poglavju 2.1.3.](#)

ARAO uporablja za obdelavo radioaktivnih odpadkov prostore Objekta vroče celice (OVC) Inštituta »Jožef Stefan«, ki je del raziskovalnega reaktorja Triga Mark II.

ARAO je leta 2014 sprejela 116 paketov radioaktivnih odpadkov 87 povzročiteljev, in sicer sedem paketov trdnih odpadkov, 12 paketov zaprtih virov sevanj, 93 paketov z ionizacijskimi javljalniki požara in 1 paket tekočih odpadkov. Skupna prostornina na novo uskladiščenih odpadkov je bila 2,3 m³. Ob koncu leta 2014 je bilo uskladiščenih 823 paketov, in sicer:

- 440 paketov radioaktivnih odpadkov (trdni odpadki, razvrščeni glede na stisljivost, gorljivost, obliko in velikost),
- 189 paketov zaprtih virov sevanj in
- 194 paketov z ionizacijskimi javljalniki požara.

Skupna aktivnost 92,3 m³ uskladiščenih odpadkov je ob koncu leta 2014 ocenjena na 3 TBq s skupno maso 50,9 tone.

V letu 2014 je bilo skoraj 80 % prevzetih radioaktivnih odpadkov ionizacijskih javljalnikov požara. Njihova prostornina se bo precej zmanjšala po obdelavi v OVC, ko bodo javljalniki

požara razstavljeni in odstranjeni radioaktivni deli uskladiščeni v CSRAO, nad neradioaktivnimi deli pa bo predvidoma opuščen nadzor.

Na podlagi zgoraj omenjenega so bili v letu 2014, poleg navedenih radioaktivnih odpadkov, v skladišče sprejeti trije paketi radioaktivnih odpadkov, nastalih pri obdelavi javljalnikov požara, ki jo je ARAO izvajala v prostorih OVC v letu 2014. Paketi izhajajo iz obdelav prejšnjih let in so bili leta 2014 le dopolnjeni. Leta 2014 je nastalo približno 50 litrov radioaktivnih odpadkov, ki so jih sestavljali radioaktivni deli javljalnikov požara. Nastanek preostalih sekundarnih oz. operativnih odpadkov, namreč kontaminirana oprema (brisi in zaščitne rokavice) in kontaminirana ohišja javljalnikov požara, ki niso dosegli meril za brezpogojno opustitev nadzora nad radioaktivno snovjo po obdelavi v OVC, je izredno majhen, okoli 80 litrov. Prostornina vseh treh paketov znaša 0,44 m³, masa 119 kg in aktivnost okoli 2 GBq.

Na Medicinski fakulteti Univerze v Ljubljani je ARAO prevzela en paket tekočih radioaktivnih odpadkov skupne prostornine 118 litrov. Prevzete pakirne enote tekočih odpadkov je ARAO prepeljala in obdelala v prostorih OVC. Paketi radioaktivnih odpadkov bodo po obdelavi varno uskladiščeni v CSRAO, predvidoma v začetku leta 2015.

5.5 Odlaganje radioaktivnih odpadkov

Za ARAO in Slovenijo je bil pomemben dosežek sprejetje Uredbe o državnem prostorskem načrtu za odlagališče NSRAO na lokaciji Vrbina v občini Krško 31. 12. 2009. Postopki pridobivanja dovoljenj za gradnjo in načrtovanje odlagališča so bili v naslednjih petih letih izredno počasni. V letu 2014 pa je ta projekt dočakal dve zelo pomembni odločitvi. V januarju 2014 je bila sklenjena »Agentska pogodba o izvajanju storitev v imenu in za račun Republike Slovenije na področju dejavnosti, ki so povezane z umeščanjem javne infrastrukture – odlagališča NSRAO in pridobivanjem gradbenega dovoljenja za gradnjo«, podpisana med Republiko Slovenijo in ARAO. S pogodbo so bila določena pravnoformalna razmerja med državo kot investitorico in ARAO kot agentko države, ki v imenu in za račun države vodi predmetno naložbo. Druga pomembna odločitev je bila potrditev investicijskega programa za odlagališče nizko- in srednjeradioaktivnih odpadkov. V začetku julija je resorni minister podpisal Sklep o potrditvi Investicijskega programa za odlagališče NSRAO, Vrbina v občini Krško, rev. C, december 2013, s katerim je bil potrjen investicijski program, ki je podlaga za spremembo načrta razvojnih programov državnega proračuna. S sklepom je bila odobrena tudi izvedba naložbe.

Zaradi pozno sprejetih programov dela in finančnih načrtov (PDFN) ARAO in Sklada NEK je bila pogodba o financiranju projekta s Skladom NEK podpisana konec junija 2014. Opravila, načrtovana v letu 2014, so se začela šele v drugi polovici leta.

Posledica pozno zagotovljenih finančnih sredstev je zamuda pri izvajanju projekta ter skromna realizacija nalog, ki so bile predvidene v PDFN 2014, največji problem pa je bila prekinitev opravljanja terenskih raziskav, ki so bile začete v letu 2013, v decembru 2013 pa prekinjene zaradi nezagotovljenih finančnih sredstev.

V sklopu priprave lokacije je bil cilj zagotoviti razpolaganje z zemljišči za gradnjo odlagališča nizko- in srednjeradioaktivnih odpadkov. Po pridobitvi pooblastila za izvedbo odkupov v juniju 2014, ki ga je izdala Vlada RS na podlagi agentske pogodbe, se je ARAO lotila izvedbe odkupov zemljišč v Vrbini v občini Krško. Do konca leta je bilo sklenjenih 30 pogodb s solastniki, to je približno 92 % delež zemljišč, potrebnih za gradnjo odlagališča.

V letu 2014 se je nadaljevala izvedba glavnih raziskav geo- in hidrosfere, ki so bile zaradi nezagotovljenih finančnih sredstev prekinjene konec leta 2013. Nadaljevanje je bilo omogočeno od julija 2014, ko so bili izpolnjeni finančni pogoji. Glavni cilj raziskav je bil zagotoviti potrebne vhodne podatke za projektiranje in pripravo varnostnih analiz za odlagališče. Raziskave so bile opravljene v skladu s pogodbeno dogovorjenimi roki konec leta 2014, ko je bilo oddano tudi

končno poročilo o njihovi izvedbi. Poročilo bo v začetku leta 2015 recenzirano in po recenziji dopolnjeno.

V letu 2014 je bila končana študija Optimizacija neodlagalnega dela Odlagališča NSRAO Vrbinja, Krško, ki je potrebna za nadaljnje delo pri pripravi ustrezne dokumentacije in projektnih osnov odlagališča. Študija bo tudi podlaga za izdelavo projektne dokumentacije. Uspešno je bil izveden javni razpis za izbiro projektanta za izdelavo projektne in druge dokumentacije. Pogodba z njim je bila podpisana v začetku novembra. Ker je projektna dokumentacija trenutno na kritični poti, se je delo začelo takoj in zelo intenzivno, sprva z usklajevanjem vhodnih parametrov, pozneje pa tudi samih projektnih rešitev.

V sklopu projekta varnostnih analiz in določitev meril sprejemljivosti se je v letu 2014 nadaljevalo z 2. fazo. Oblikovana so bila poročila, ki zajemajo presojo vseh predlaganih izboljšav za odlagališče NSRAO. Pripravljena je bila nova revizija meril sprejemljivosti glede na nova dognanja, novo poročilo o inventarju, začelo pa se pripravljati tudi poročilo *Preliminary Disposability Assessment*, v katerem so ocenjeni posamezni tokovi odpadkov glede na postavljena merila sprejemljivosti.

V letu 2014 se je nadaljevala izdelava Projektnih osnov v fazi pridobitve okoljevarstvenega soglasja in priprava referenčne dokumentacije, ki bo podlaga za izdelavo osnutka varnostnega poročila, kot to zahtevajo področna zakonodaja ter drugi predpisi in priporočila.

V letu 2014 je bil uspešno izveden javni razpis za izbiro izdelovalca poročila o vplivih na okolje, z izvajalcem pa je bila konec leta 2014 podpisana pogodba. Vzporedno s presojo vplivov na okolje bo potekala tudi presoja čezmejnih vplivov, skladno s konvencijo Espoo.

Po sedanjih načrtih naj bi bilo odlagališče zgrajeno in začelo poskusno obratovati spomladi 2020.

5.6 Odprava posledic rudarjenja Rudnika Žirovski vrh

Posledice rudarjenja v rudniku Žirovski vrh se odpravljajo od leta 1992. Od tedaj so bili uspešno razgrajeni obrat za predelavo uranove rude, jamski in spremljajoči objekti.

Večina tehničnih del na obeh odlagališčih je bila uspešno zaključena, žal pa možnost plazenja na širšem območju odlagališča Boršt preprečuje, da bi to odlagališče zaprli. Hribina pod hidrometalurško jalovino na odlagališču se kljub izvedenim sanacijskim delom premika bolj, kakor je sprejemljivo glede na opredelitev v varnostnem poročilu, zato so na odlagališču Boršt potrebni nadaljnji sanacijski ukrepi, medtem ko so zapiralna dela na odlagališču Jazbec končana.

RŽV, d. o. o., je v letu 2014 opravljal tekoče dejavnosti prehodnega petletnega obdobja upravljanja na odlagališču Boršt in dolgoročnega upravljanja za odlagališče Jazbec: vzorčenje, meritve, nadzor nad stanjem, vzdrževanje površin in infrastrukture, zbiranje in arhiviranje podatkov, vodenje zbirke podatkov, izdelavo poročil za upravne organe ipd.

Vzdrževalna dela so vključevala čiščenje kanalet za odvod meteornih voda na obeh odlagališčih, čiščenje podrasti ob njima in infrastrukturnih objektih ter košnjo trave na odlagališčih in ob njima.

Opravljali so nadzor nad stanjem končno urejenih rudniških objektov, ki je bil poostren na zahtevo rudarskega inšpektorja, saj kamninska podlaga odlagališča in z njo odlagališče Boršt še vedno drsita ter se ne umirjata. Zahteva inšpekcije po dokončanju rudarskega projekta, to je izvedbi interventnih drenažnih ukrepov za znižanje ravni podtalnice zaradi pomanjkanja finančnih sredstev ni bila izpolnjena. Te ukrepe bi bilo treba nujno izvesti, saj bo nadaljevanje premikov povzročilo poškodbe že izvedenih ukrepov (porušitev drenažnega sistema, poškodbe prekrivke ...).

V drenažnem rovu pod odlagališčem Boršt so nadzirali stanje betonske obloge na prehodu rova skozi plazino, obloge iz brizganega betona na vstopnem delu rova in delovanje drenažnih vrtin ter spremljali premikanje odlagališča z ekstenziometrom v rovu. Premiki odlagališča Boršt na površini so se stalno spremljali s sistemom GPS. O tem so redno obveščali Inšpekcijo za energetiko in rudarstvo ter URSJV.

Izrednih dogodkov pri opravljanju del ni bilo. V letu 2014 sta bila dva vremensko izredna dogodka, februarški žledolom in oktobrske poplave. V žledolomu sta bili poškodovani zaščitni ograji obeh odlagališč, posledice oktobrskega močnega deževja pa so bile zasut vtočni objekt B nad odlagališčem Jazbec, poškodovana cesta na odlagališču, poškodovana zaščitna ograja odlagališča, zapolnjen prepust v jarku 2, erozija brežine ob jarku 2 in nad njim ter na dveh mestih porušena brežina kanala, ki je sestavni del prekrivke odlagališča (dva usada brežine jarka 2). URSJV je zahtevala tudi izdelavo analize dogodka, vendar do konca leta 2014 še ni bila pripravljena.

Spremljanje stabilnosti odlagališč Jazbec in Boršt je pomembna dejavnost nadzora nad njima. Po končni ureditvi obeh odlagališč in prenehanju izvajanja del na območju postavljenih geodetskih mrež kontrolnih točk za spremljanje stabilnosti so bile ustvarjene razmere za stalno spremljavo s sistemom GPS po satelitih in kakovostno občasno geodetsko spremljavo. V letu 2014 so bile izvedene precizne geodetske meritve stabilnosti na geodetskih mrežah Jazbec in Boršt.

Financiranje dejavnosti RŽV, d. o. o., je bilo urejeno s pogodbami o začasnem financiranju. Program monitoringa radioaktivnosti okolja je bil v letu 2014 izveden v celoti. Podrobnosti monitoringa so opisane v poglavju 3.3.3. Narejene so bile tudi nekatere analize, ki so bile v programu za leto 2013, a jih tedaj zaradi pomanjkanja finančnih sredstev ni bilo mogoče uresničiti. Izvedena je bila sanacija posledic žledoloma, posledice močnega oktobrskega deževja pa bodo odpravljene takoj, ko bodo izpolnjeni pogoji za varno in tehnično pravilno izvedbo sanacijskih del.

RŽV, d. o. o., je v juniju 2011 zaprosil URSJV za izdajo dovoljenja za zaprtje odlagališča Jazbec. V postopku izdaje dovoljenja je bila opravljena ustna obravnava in do konca leta 2012 izvedene vse dopolnitve varnostnega poročila. URSJV je marca 2013 izdala dovoljenje za zaprtje odlagališča Jazbec. V postopku izdaje dovoljenja za zaprtje je URSJV odločila tudi o prenehanju statusa sevalnega objekta in na podlagi sklepa vlade izdala odločbo o objektu državne infrastrukture. RŽV se je zoper obe odločbi URSJV pritožil. Pritožbi zoper izdano dovoljenje za zaprtje odlagališča Jazbec je drugostopenjski organ Ministrstvo za kmetijstvo in okolje delno ugodil ter dovoljenje odpravil in vlogo vrnil URSJV v ponovno odločanje. RŽV je decembra 2013 poslal vlogo za novo odlagališče in URSJV jo je obravnavala v sklopu postopka za zaprtje odlagališča. 11. 12. 2014 je RŽV umaknila vlogo za novo odlagališče rudniških kontaminiranih materialov na koncu platoja P-10, zato je URSJV lahko izdala dovoljenje za zaprtje odlagališča Jazbec, in sicer 18. 12. 2014. S tem so izpolnjeni pogoji za nadaljnje postopke, vezane na začetek opravljanja gospodarske javne službe dolgoročnega nadzora in vzdrževanja odlagališča Jazbec, za katero je po zakonu pristojna ARAO.

URSVS v letu 2014 ni izvedla inšpekcije v Rudniku Žirovski vrh.

5.7 Sklad za financiranje razgradnje in odlaganje odpadkov NEK

Sklad za financiranje razgradnje Nuklearne elektrarne Krško in za odlaganje radioaktivnih odpadkov iz Nuklearne elektrarne Krško (v nadaljnjem besedilu: sklad) je bil ustanovljen na podlagi Zakona o Skladu za financiranje razgradnje Nuklearne elektrarne Krško in odlaganja radioaktivnih odpadkov iz Nuklearne elektrarne Krško (Ur. l. RS, št. 47/03 – uradno prečiščeno besedilo, 68/08, 77/08 – ZJS-1, v nadaljnjem besedilu: Zakon o skladu).

Na podlagi Zakona o skladu je do marca leta 2003 sredstva v sklad vplačevala Nuklearna elektrarna Krško. Na podlagi leta 2003 uveljavljenih sprememb tega zakona pa je zavezanec za to vplačilo družba GEN energija, d. o. o. (oz. ob uveljavitvi zakona ELES GEN, d. o. o., ki se je julija 2006 s spremembo akta o ustanovitvi preimenovala v GEN energija, d. o. o.).

V letu 2004 je bil dokončan Program razgradnje NEK in odlaganja nizko- in srednjeradioaktivnih odpadkov ter izrabljenega jedrskega goriva, ki je določil novo višino prispevka za razgradnjo NEK ter odlaganje radioaktivnih odpadkov in izrabljeno jedrsko gorivo. Vlada RS se je s programom seznanila na 93. redni seji 7. 10. 2004, potrjen pa je bil 4. 3. 2005 na 7. seji meddržavne komisije za spremljanje pogodbe med vladama Republike Slovenije in Republike Hrvaške. Tako od aprila 2005 ELES GEN, d. o. o. (od julija 2006 GEN energija, d. o. o.), vplačuje v sklad prispevek za razgradnjo v višini 0,003 EUR/kWh električne energije, proizvedene v NEK in prodane v Sloveniji.

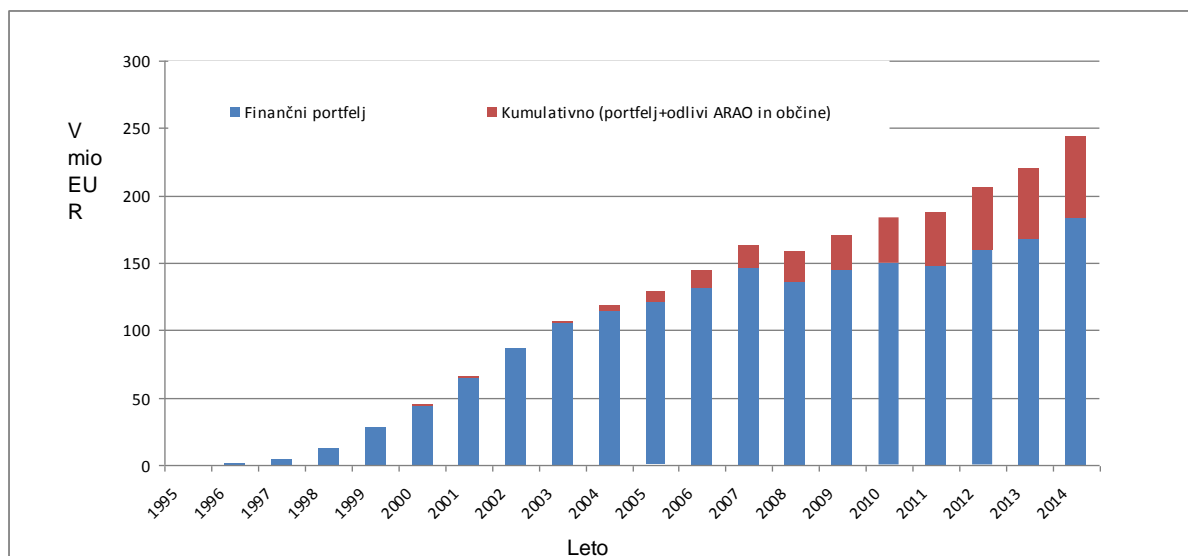
Od leta 1998 sklad sofinancira Program dela ARAO, in sicer projekte, ki se nanašajo na ravnanje z nizko- in srednjeradioaktivnimi odpadki (NSRAO). V letu 2014 je sklad plačal ARAO 4,1 mio. EUR, od tega:

- 1,2 milijona evrov za financiranje storitev ARAO v zvezi s pripravo in izvedbo projektov, ki se nanašajo na ravnanje z NSRAO;
- 2,9 milijona evrov za nadomestilo lokalnim skupnostim.

Od 1998 do konca leta 2014 je sklad skupno financiral dejavnosti ARAO v višini 33,76 mio. EUR, od tega je nadomestilo Občini Krško za omejeno rabo prostora, ki ga ARAO plačuje lokalni skupnosti, znašalo 14,6 mio. EUR.

V letu 2014 je bil sklad na podlagi 11. člena Uredbe o merilih za določitev višine nadomestila zaradi omejene rabe prostora na območju jedrskega objekta (Ur. l. RS, št. 134/2003 in 100/2008) zavezanec za plačilo nadomestila za omejeno rabo prostora. V letu 2014 je občinam Krško, Brežice, Kostanjevica na Krki in Kozje plačal skupaj 2,9 mio. EUR nadomestila za omejeno rabo prostora zaradi jedrskega objekta. V letih 2004 do 2014 je bilo občinam plačano skupaj 26,5 mio. EUR nadomestila.

Prispevek se določi na podlagi obračuna polovice celotne proizvedene količine električne energije v NEK. GEN energija, d. o. o., je v letu 2014 plačala 9,07 mio. EUR prispevka za razgradnjo, tako pa v celoti in dogovorjenih rokih poravnala vse svoje obveznosti do sklada. V primerjavi z letom 2013 je bilo plačanih 19,87 % več sredstev. Nuklearna elektrarna Krško je v letu 2014 dosegla rekordno letno proizvodnjo, v tem letu tudi ni izvajala rednega remonta. V obdobju 1995 do 2014 sta NEK in GEN energija, d. o. o., nakazala skladu predpisani prispevek za razgradnjo v višini 161,2 mio. EUR.



Slika 18: Prikaz sredstev sklada na dan 31. 12. 2014 v mio. EUR

Na sliki 18 o stanju sklada na dan 31. 12. 2014 je prikazano 184 mio. EUR neposredno v finančnem portfelju (podatek se nanaša na knjižno stanje in ne upošteva nerazporejenih denarnih sredstev, natečenih obresti in dividend ter kupljenih obresti v skupnem znesku 2,3 mio. EUR) ter 60,3 mio. EUR v transferjih ARAO in občinam. (Sredstva, vplačana za sofinanciranje del ARAO in nadomestil občinam za omejeno rabo prostora v višini 60,3 mio. EUR, niso valorizirana!)

Odlivi za ARAO in občine pomenijo skoraj tretjino finančnega portfelja sklada.

V letu 2014 se je po naložbenih razredih glede na sestavo ob koncu leta 2013 najbolj povečal delež v razredu državnih obveznic, in sicer za 4,69 odstotne točke, ter delež v delniških vzajemnih skladih in ETF-jih, ki je višji za 3,31 odstotne točke. Najbolj se je znižal delež depozitov, in sicer za 6,30 odstotne točke, nekoliko pa je nižji tudi delež v obveznicah v 100-odstotno državni lasti (za 1,50 odst. točke) in podjetniških/korporativnih obveznicah (-0,94 odst. točke).

Na dan 31. 12. 2014 je imel sklad 184.019.142,22 EUR finančnih naložb v vrednostne papirje: 13,23 % sredstev je bilo naloženih pri bankah v obliki depozitov, potrdil o vlogi in MM-skladov, 46,51 % v državnih obveznicah, 10,11 % v obveznicah, ki so v 100-odstotni državni lasti, 3,31 % v korporativnih nefinančnih obveznicah, 2,32 % v korporativnih finančnih obveznicah, 5,32 % v obvezniških skladih, 17,61 % v vzajemnih skladih (delniški in mešani skladi) in ETF, 1,58 % pa v delnicah. Sestava finančnega portfelja ne upošteva nerazporejenih denarnih sredstev na TRR v znesku 12.109,54 EUR. Znesek 184.019.142,22 EUR se nanaša na knjižno stanje in ne upošteva natečenih obresti, kupljenih obresti in dividend v znesku 2.303.282,77 EUR. Ob upoštevanju letih in sredstev na TRR je znašalo premoženje sklada ob koncu leta 186.334.534,53 EUR.

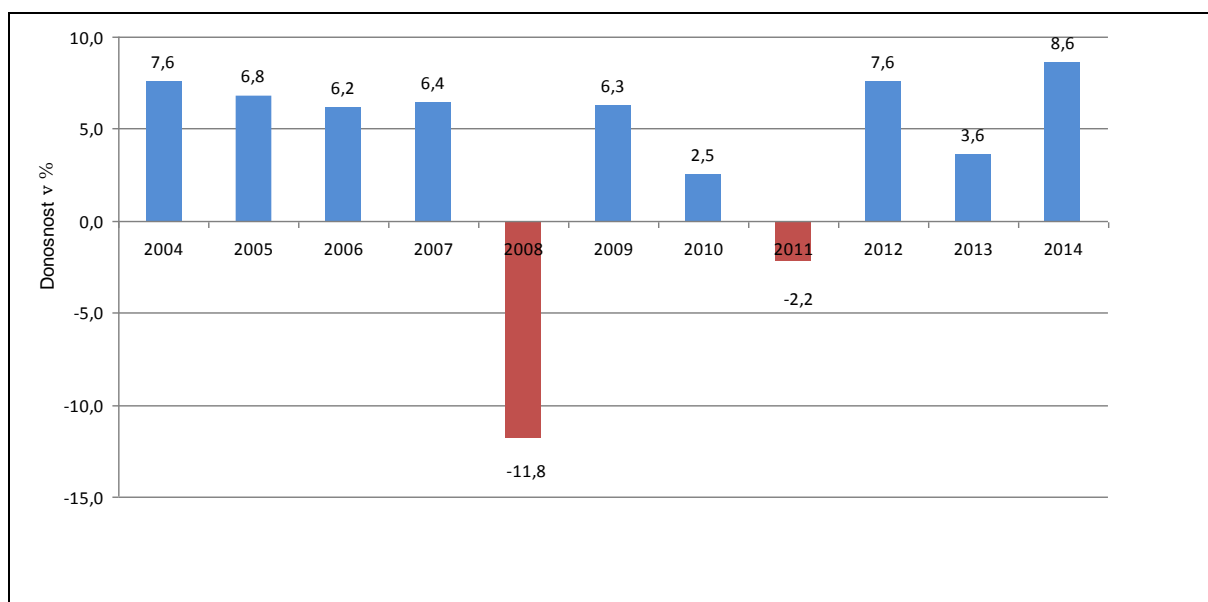
V naložbeni politiki za leto 2014 je sklad načrtoval predvsem naložbe v državne obveznice in depozite.

V letu 2014 je sklad ustvaril 14,1 mio. EUR prihodkov. V primerjavi z letom 2013 so bili ti na isti ravni. Odhodki so znašali 7,5 mio. EUR ter so bili za 40,83 % nižji od načrtovanih in za 9,29 % višji kakor v letu 2013. Sklad je imel presežek prihodkov nad odhodki, in sicer v višini 6,59 mio. EUR, kar je za 134,53 % več, kot je bilo načrtovano. Ta presežek izhaja iz manjših odhodkov v letu 2014.

Sklad je imel v letu 2014 za 98,3 mio. EUR prejetih vračil danih posojil (zapadle in prodane naložbe) in sredstev, pridobljenih s prodajo kapitalskih deležev – prejeta vračila in s prodajo pridobljena sredstva so bila za 2,71 % višja od načrtovanih. Dana posojila (sredstva v nove

naložbe) in povečanje kapitalskih deležev so znašala 104,9 mio. EUR, kar je za 6,64 mio. EUR več, kot je bilo vrnjenih posojil.

V letu 2014 je donosnost portfelja sklada, ki se izračunava z notranjo stopnjo donosa (IRR), znašala 8,64 %.



Slika 19: Letna donosnost portfelja sklada od leta 2004 do leta 2015 v %

Skladno s spremembami Pravilnika o razčlenjevanju in merjenju prihodkov in odhodkov pravnih oseb javnega prava leta 2007 (spremembe – Ur. l. RS, št. 120/07) je sklad za leto 2008 vse lastniške vrednostne papirje, investicijske in vzajemne sklade, ki kotirajo na borzi ali je zanje mogoče pridobiti javno objavljeno tržno ceno, ovrednotil po pošteni vrednosti v skladu z Zakonom o računovodstvu. Za leto 2010 pa je skladno s spremembami pravilnika prvič ovrednotil tudi dolžniške vrednostne papirje.

Stroški upravljanja portfelja glede na višino finančnega portfelja so znašali 0,22 %.

Sklad mora zagotavljati predvsem varnost svojih sredstev (konservativna naložbena politika), ob tem pa neprestano spremljati dogajanja na trgih in skrbeti za izpolnjevanje zahtev, ki mu jih nalaga zakon. Tako je tudi v letu 2014 uspešno obvladoval vsa pomembna tveganja.

V dvajsetih letih svojega delovanja je sklad posloval uspešno, na kar kažejo tudi izidi poslovanja. Konec leta 2013 je knjižno stanje znašalo 167,6 mio. EUR, konec leta 2014 pa 184,0 mio. EUR. Portfelj finančnih naložb sklada se je povečal za 16,4 mio. EUR.

6 PRIPRAVLJENOST NA IZREDNE DOGODKE

Bistveni del zagotavljanja jedrske in sevalne varnosti je pripravljenost na izredne dogodke. Zato morajo biti vse pristojne organizacije v državi ob morebitnem jedrskem ali sevalnem izrednem dogodku sposobne ukrepati po vnaprej pripravljenih načrtih.

Odziv oz. ukrepanje pristojnih organizacij določa Državni načrt zaščite in reševanja ob jedrski ali radiološki nesreči. Glavni nosilec državnega načrta je Uprava RS za zaščito in reševanje, Uprava RS za jedrsko varnost pa ima svetovalno vlogo.

6.1 Uprava RS za jedrsko varnost

Za pripravljenost na ukrepanje v izrednih dogodkih na URSJV skrbi Sektor za pripravljenost na izredne dogodke, katerega poglavitne naloge so:

- zagotavljanje usposobljenosti, kadrovske zasedenosti in odzivnosti Skupine za obvladovanje izrednega dogodka (SID),
- zagotavljanje aktualnosti in celovitosti postopkov SID ter
- zagotavljanje operativnosti opreme, prostorov in dokumentacije za potrebe SID.

Zagotavljanje sposobnosti ukrepanja URSJV poteka z rednim usposabljanjem članov SID, preverjanjem odzivnosti in vajami, z rednim preverjanjem delovanja programske in druge opreme, s sodelovanjem v mednarodnih dejavnostih ter rednimi pregledi vseh pripadajočih organizacijskih predpisov in navodil.

URSJV je v letu 2014 izvedla 122 individualnih in skupinskih usposabljanj, preizkusov in vaj v skupnem trajanju 236 ur, tj. povprečno 26 ur na posameznega sodelavca. URSJV je sodelovala tudi na državni vaji NEK 2014, na interni radiološki vaji požar v CSRAO in na več mednarodnih vajah ConvEx.

URSJV redno vzdržuje in razvija medresorski komunikacijski sistem med izrednim dogodkom (MKSID), ki je namenjen sporazumevanju med organi vodenja na državni ravni. V sistem je vključenih 29 organizacij. Med vajo Posavje 2013 je bilo ugotovljeno, da je treba razširiti krog uporabnikov MKSID, kar je bilo v letu 2014 tudi izvedeno.

6.2 Uprava RS za zaščito in reševanje

V skladu z zakonskimi pristojnostmi je Uprava RS za zaščito in reševanje (URSZR) v letu 2014 vzdrževala, razvijala in zagotavljala pripravljenost za učinkovit odziv sistema varstva pred naravnimi in drugimi nesrečami na jedrske ali radiološke nesreče. Tako je s posameznimi izvajalci nadaljevala usklajevanje načrtov zaščite in reševanja ob jedrski ali radiološki nesreči ter načrtov dejavnosti z državnim načrtom.

V letu 2014 je URSZR v sodelovanju z občinama Krško in Brežice še naprej organizirala predhodno razdelitev tablet kalijevega jodida za uporabo ob jedrski ali radiološki nesreči na območju 10 km okrog NEK. URSZR vzdržuje tudi spletno stran: www.kalijevjodid.si, na kateri lahko obiskovalci dobijo nekoliko širše informacije o teh tabletah, zaščitnem ukrepu njihovega zaužitja in njihovi predhodni delitvi.

V letu 2014 je svoje delo nadaljevala Medresorska komisija za spremljanje izvajanja državnega načrta zaščite in reševanja ob jedrski ali radiološki nesreči. Spremljala je delo dveh delovnih skupin, ki sta bili ustanovljeni v letu 2013.

Delovna skupina za pripravo podlag ocene ogroženosti ob jedrski nesreči v NEK ima nalogo, da preuči obstoječe podmene načrtovanja za jedrsko nesrečo v NEK ter vloži predlog dopolnitev in sprememb, upoštevajoč pretekle jedrske nesreče, mednarodne smernice, predvsem nedavno

izdani dokument Mednarodne agencije za atomsko energijo EPA-NPP, pa tudi izračune modelov doz. Njeno poročilo bo podlaga za pripravo ocene tveganja in dopolnitev državne ocene ogroženosti ter za revizijo državnega načrta zaščite in reševanja ob jedrski ali radiološki nesreči.

Druga je delovna skupina za rešitev problematike izrednega monitoringa. Njena naloga je bila, da preuči obstoječe razmere na tem področju v primeru jedrske ali radiološke nesreče, prepozna probleme, jih reši ali da predlog rešitev, upoštevajoč pretekle jedrske in radiološke nesreče, pa tudi vaje, predvsem vajo RANET v Fukušimi in INEX 4. Medresorska komisija je že prejela poročilo delovne skupine s prepoznanimi problemi in predlaganimi rešitvami ter ga bo obravnavala v letu 2015.

6.3 Nuklearna elektrarna Krško

Dejavnosti Nuklearne elektrarne Krško (NEK) glede pripravljenosti na izredne dogodke so v letu 2014 obsegale:

- usposabljanja, urjenja in vaje,
- vzdrževanje podpornih centrov, opreme in zvez,
- posodabljanje Načrta zaščite in reševanja NEK (NZIR NEK), postopkov in druge dokumentacije ter
- kadrovske zapolnitve in zamenjave v organizaciji za primer izrednega dogodka.

Usposabljanje osebja z dovoljenjem, osebja, katerega delo je povezano z jedrsko varnostjo, in osebja, ki mora obnavljati znanje v skladu z domačo zakonodajo, je potekalo v skladu z načrtom in je bilo tudi v celoti izvedeno.

Poleg tega je NEK tvorno sodelovala z načrtovalci in izvajalci nalog zaščite in reševanja na lokalni in državni ravni ter z upravnimi organi (URSJV in URSZR).

V letu 2014 je mobilna enota NEK izvedla šest vaj na terenu, pri čemer so se opravile terenske meritve in se je preizkusilo delovanje opreme. V juniju 2014 so bile v mobilni enoti NEK narejene primerjalne meritve spektrometrije gama oglenega in partikulatnega filtra v sodelovanju s podjetjem Analytics. Mobilna enota NEK je v letu 2014 izvedla tudi eno redno skupno vajo z ELME-jem (Mobilni radiološki laboratorij Instituta »Jožef Stefan«).

6.4 Državna vaja NEK 2014

Državna vaja NEK 2014 je potekala 26. in 27. 11. 2014 ter je bila izvedena v skladu s sklepom Vlade RS z dne 26. 8. 2014.

Vaja je bila teoretična in praktična. V teoretičnem delu sta se preverjali učinkovitost in usklajenost rešitev v načrtih za zaščito in reševanje ob jedrski ali radiološki nesreči na vseh ravneh načrtovanja. Upoštevan je bil dejanski (realni) čas razvoja dogodkov v NEK za razglasitev izrednega dogodka, začetne, objektne in splošne nevarnosti. Upoštevane so bile tudi dejanske vremenske razmere. V praktičnem delu pa se je preverjal veljavni način delitve tablet kalijevega jodida ob nesreči, pri čemer so se upoštevale vnaprej pripravljene vremenske razmere.

V vaji so dejavno sodelovali poveljniki in namestniki poveljnikov CZ in štabi CZ v ožji sestavi na lokalni, regijski in državni ravni, NEK, občine Krško, Brežice, Sevnica in Kostanjevica na Krki, ministrstva in vladne službe, ki so z načrti zaščite in reševanja predvideni za ukrepanje ob jedrski nesreči v NEK. V vaji je sodelovala Mednarodna agencija za atomsko energijo ter upravna organa Italije² in Hrvaške³.

² ISPRA – National Institute for Environmental Protection and Research.

Pred vajo so bili prebivalci občin na območju 10 km okoli NEK ponovno seznanjeni z ukrepi, ki jih morajo izvesti ob razglasitvi posameznih stopenj nevarnosti v NEK. Vsem gospodinjstvom v občinah so bile razdeljene brošure Kako bi ravnali v primeru nesreče v NEK.

6.5 Doseganje ciljev iz Resolucije o jedrski in sevalni varnosti

Cilj 10:

Pri uporabi jedrske energije in izvajanju sevalnih dejavnosti v Republiki Sloveniji je primerno poskrbljeno za pripravljenost na ukrepanje ob izrednih dogodkih, da bi v takih primerih kar najbolj zmanjšali posledice za ljudi in okolje.

Uresničevanje cilja v letu 2014

Pri uporabi jedrske energije in izvajanju sevalnih dejavnosti v Republiki Sloveniji je primerno poskrbljeno za pripravljenost na ukrepanje ob izrednih dogodkih. Medresorska komisija za spremljanje izvajanja državnega načrta zaščite in reševanja ob jedrski ali radiološki nesreči se redno sestaja ter skrbi za usmerjanje in usklajevanje pripravljenosti na državni ravni. Ukrepanje se redno preverja z vajami.

³ Državni zavod za radiološko i nuklearno sigurnost.

7 NADZOR NAD JEDRSKO IN SEVALNO VARNOSTJO

7.1 Izobraževanje, raziskave, razvoj

Velikih sprememb pri izobraževanju, raziskavah in razvoju glede jedrske in sevalne varnosti v letu 2014 ni bilo. Še vedno veljajo ugotovitve, zapisane v letnem poročilu za leto 2013. Država tako ni sprejela nobenega novega strateškega dokumenta, ki bi posebej pokrival ter opredeljeval cilje in usmeritve pri izvajanju politike izobraževanja, raziskav in razvoja jedrske varnosti ali da bi bilo to področje zajeto v širših strateških ciljih in opredelitvah; veljavni strateški dokumenti, podrobneje opisani v lanskem poročilu, raziskavam in razvoju v zvezi z jedrsko varnostjo pač ne namenjajo nobene posebne pozornosti.

URSJV je februarja organizirala celodnevno delovno srečanje o izzivih jedrske varnosti. Srečanje je bilo na Izobraževalnem centru za jedrsko tehnologijo Instituta »Jožef Stefan« v Brinju pri Ljubljani, udeležilo pa se ga je okoli 60 strokovnjakov iz večine slovenskih organizacij, ki se ukvarjajo z jedrsko stroko. Tokrat so sodelavci z Instituta »Jožef Stefan«, Instituta za metalne konstrukcije, Fakultete za elektrotehniko, Zavoda za varstvo pri delu in Zavoda za gradbeništvo predstavili svoje raziskovalne projekte v zvezi z jedrsko energetiko. URSJV je predstavila svojo strategijo raziskav in razvoja, potrebnih za vzdrževanje zadostne usposobljenosti za zagotavljanje jedrske in sevalne varnosti v Sloveniji. Osrednja točka srečanja je bila odprta razprava o tem, kako zagotoviti stabilno financiranje raziskav in razvoja na jedrskem področju, tako pa preprečiti beg strokovnjakov na druga področja in v tujino. Udeleženci so se strinjali, da bi bilo smiselno ustrezno opozoriti širšo družbo na pomen tega izziva in tveganja, če se v prihodnje ne bi nič ukrenilo.

Resolucija v točki 7.1 navaja najmanjši obseg polno zaposlenih raziskovalcev, kar naj bi se izvedlo z zagotovitvijo namenskega financiranja. Mehanizmov tega financiranja pa ni in zato nekatera navedena področja raziskav umirajo.

7.1.1 Doseganje ciljev iz Resolucije o jedrski in sevalni varnosti

Cilji, ki naj bi se pri izobraževanju, raziskovanju in razvoju dosegli v obdobju 2013–2023, kot to predvideva resolucija, so:

Cilj 9

Sistem pooblaščenih izvedencev omogoča optimalno strokovno podporo pri odločanju upravnih organov o jedrski in sevalni varnosti, pri čemer je zagotovljeno, da povzročitelj oziroma vložnik krije stroške priprave strokovnega mnenja.

Uresničevanje cilja v letu 2014

Žal ni bilo možnosti za financiranje usmerjenih razvojnih nalog, zato se razmere na tem področju leta 2014 niso spremenile na bolje. Obvezna uvedba javnega naročanja v energetskem sektorju je zajela tudi NE Krško, ki strokovna mnenja naroča. Naročnik namreč med vsemi pooblaščenimi izvedenci, ki jih je 21, od tega v Sloveniji 14, izbere tistega, ki ponudi najnižjo ceno. Neposrednih težav zaradi morebitnega upadanja njihove strokovnosti še ni opaziti, a to je v danih razmerah le še vprašanje časa. Izziv torej ostaja in je vse bolj pereč.

Sistem, kakršnega je vzpostavil ZVISJV glede strokovnih mnenj pooblaščenih izvedencev za jedrsko in sevalno varnost pri odločanju o zahtevkih strank v upravnih postopkih (in pri pripravi poročil po vsakokratnem remontu NE Krško), deluje, saj v praksi daje zadostno podporo pri

odločanju URSJV o jedrski in sevalni varnosti. URSJV je v letu 2014 dvema pravnima osebama podaljšala pooblastilo za opravljanje del pooblaščenega izvedenca za sevalno in jedrsko varnost na posameznih ali na več področjih sevalne in jedrske varnosti. V letu 2014 je imelo pooblastilo skupaj enaindvajset pravnih in ena fizična oseba.

V poročilu za leto 2013 smo povzeli razloge za čedalje manjše zanimanje za pooblaščenje (pomanjkanje motiviranosti, sorazmerno velik zahtevani finančni vložek, huda konkurenca). Ta splošna ocena se ne spreminja in prav tako velja za stanje v letu 2014. URSJV tudi v letu 2014 ni imela sredstev, ki bi jih lahko namenila financiranju usmerjenih razvojnih nalog, tako da sploh ni mogla izvajati tega ukrepa. Lanska napoved o tveganju, da se bo stanje pokritosti področij sevalne in jedrske varnosti s pooblaščenimi izvedenci iz Slovenije poslabšalo, se sicer ni izpolnila, toda stanje se ni prav nič izboljšalo.

Cilj 11

V slovenskih izobraževalnih ustanovah obstajajo študijski programi, katerih diplomanti po ustreznem dodatnem usposabljanju lahko prevzemajo pomembne položaje v delovnih organizacijah, na katerih bodo lahko zagotavljali jedrsko varnost.

Uresničevanje cilja v letu 2014

Cilj na tem področju je sistemsko mogoče doseči šele v nekaj letih, pri čemer pa morajo biti izpolnjeni predvsem širši družbeni pogoji (privlačnost tovrstnih izobraževalnih programov zaradi perspektivnih poklicnih možnosti, razvoj jedrskega programa v domovini, tudi npr. jasno sprejeta odločitev o podalšanju obratovalne dobe NE Krško in/ali gradnji drugega bloka NEK) in obstajati visoka motiviranost nosilcev strateških razvojnih in študijskih programov ter izobraževalnih ustanov, ki bodo v razpisovanju teh izobraževalnih programov prepoznale realne in potencialno zanimive priložnosti.

Na Fakulteti za matematiko in fiziko Univerze v Ljubljani, kjer se na Oddelku za fiziko izvaja drugostopenjski magistrski program Jedrska tehnika, se je v šolskem letu 2014/15 vpisalo vanj pet študentov. Pridružili so se desetim, ki so se v program vpisali v preteklih dveh letih. Magistrski študij jedrske tehnike je v letu 2014 končal prvi diplomant, ki se je kot mladi raziskovalec in doktorski študent jedrske tehnike zaposlil na Institutu »Jožef Stefan«.

V letu 2014 je bil obnovljen magistrski študijski program in oddana vloga za reakreditacijo. V obnovljenem programu je poudarek na poglobljenem sodelovanju Fakultete za matematiko in fiziko kot matične institucije študijskega programa ter Fakultete za elektrotehniko (4 učitelji, 3 predmeti) in Fakultete za strojništvo (2 učitelja, 2 predmeta). Obe fakulteti sta v programu ponudili dodatne izbirne predmete.

Pri doktorskem programu Matematika in fizika v okviru modula Jedrska tehnika je 12 študentov, večina jih je zaposlena na Institutu »Jožef Stefan«.

Prav tako se na Fakulteti za gradbeništvo Univerze v Mariboru izvaja študijski program Jedrska energetika in tehnologije (triletni doktorski študij), na Fakulteti za energetiko, ki je tudi del Univerze v Mariboru, pa študijski program Energetika na vseh treh bolonjskih stopnjah, ki vključuje tudi predmete z jedrskega področja. Na prvi (univerzitetni) stopnji je en obvezen jedrski predmet Jedrski energetski sistemi in trije izbirni predmeti z jedrskega področja. Tudi na drugi (magistrski) stopnji je en obvezen predmet z jedrskega področja in pet izbirnih predmetov.

Ugotavljamo, da v trenutnih okoliščinah v Sloveniji obseg študija in število študentov približno ustrežata potrebam stroke. Pri tem velja omeniti, da na področje jedrske tehnike vsako leto pride tudi nekaj inženirjev z drugih tehničnih in naravoslovnih fakultet, ki jedrsko izobrazbo pridobijo po zaposlitvi.

Po drugi strani pa je vloga upravljavcev jedrskih objektov predvsem v širjenju informacij ter osnovnega znanja o jedrski in sevalni varnosti med šolsko mladino in pri odraslih. S pripravo informativnega gradiva in aktivnosti podpirajo predvsem programe v splošnem in strokovnem šolstvu ter prispevajo k spodbujanju zanimanja za študij v povezavi z jedrsko in sevalno varnostjo.

Cilj 12

V Republiki Sloveniji so vzpostavljene stabilne razmere za financiranje in izvajanje raziskovalne in izobraževalne dejavnosti na področju jedrske in sevalne varnosti, s katerimi je zagotovljena »kritična masa« strokovnjakov za kompetentno pokrivanje vseh ključnih vidikov varne uporabe jedrske energije in virov ionizirajočega sevanja.

Uresničevanje cilja v letu 2014

V poročilu za leto 2013 je bilo podrobno opisano stanje, predvsem pa težave zaradi pomanjkanja finančnih sredstev za usmerjeno ali usklajeno, predvsem pa dolgoročno dejavnost na tem področju. Čeprav gre tudi pri tem cilju za dolgoročno politiko, pri kateri je treba skrbeti in pospeševati sinergijske učinke različnih zainteresiranih deležnikov, se stanje leta 2014 ni bistveno spremenilo. Slovenski predstavniki so sodelovali v delu ključnih mednarodnih skupin vsaj toliko, da sledijo glavnemu razvoju. Žal so se sredstva Agencije za raziskave in razvoj za temeljne in aplikativne raziskave med letoma 2012 in 2015 zmanjšala za več kot 30 %, kar utegne v razmeroma kratkem času (leto ali dve) ogroziti obstoječe temeljne raziskave v zvezi z jedrsko in sevalno varnostjo. Toda v letu 2014, podobno kakor v letih pred tem, ni bilo sredstev za financiranje uporabnih raziskav in razvoja na tem področju. Nadaljuje in krepi se že v prejšnjih letih opaženi »beg« raziskovalcev jedrske in sevalne varnosti na »modernejša« področja znanosti, predvsem v raziskave v zvezi z jedrsko fuzijo, saj je tam na razpolago več raziskovalnega denarja.

Projekt gradnje odlagališča NSRAO v Sloveniji je ena od redkih priložnosti za financiranje aplikativnih raziskav glede sevalne varnosti, pri kateri lahko sodelujejo tudi domači strokovnjaki.

Ohranitev in krepitev raziskav, povezanih z jedrsko varnostjo, tako ostajata dve ključni dolgoročni nalogi.

Zagotovljena proračunska sredstva v minulem letu URSJV prav tako niso omogočala uresničitve vsaj dela njene Strategije za raziskave in razvoj, ki jo je sprejela v letu 2013.

7.2 Zakonodaja o jedrski in sevalni varnosti

Najpomembnejši predpis s tega področja v Republiki Sloveniji je Zakon o varstvu pred ionizirajočimi sevanji in jedrski varnosti. Sprejet je bil leta 2002 (ZVISJV, Ur. l. RS, št. 67/02), prvič je bil dopolnjen leta 2003 (ZVISJV-A, Ur. l. RS, št. 24/03), drugič leta 2004 (ZVISJV-B, Ur. l. RS, št. 46/04) in tretjič leta 2011 (ZVISJV-C, Ur. l. RS, št. 60/11).

Do konca leta 2013 je bilo na podlagi ZVISJV izdanih osemindvajset predpisov, in sicer sedem uredb vlade, deset pravilnikov ministra, pristojnega za okolje, devet pravilnikov ministra, pristojnega za zdravje, in dva pravilnika ministra, pristojnega za notranje zadeve.

Leta 2014 so bili sprejeti trije podzakonski predpisi z ožjega področja jedrske in sevalne varnosti, in sicer:

- Uredba o merilih za določitev višine nadomestila zaradi omejene rabe prostora in zaradi načrtovanja intervencijskih ukrepov na območju jedrskega objekta (Ur. l. RS, št. 92/14); z dnem uveljavitve te uredbe (1. 1. 2015) je prenehala veljati Uredba o merilih za določitev višine nadomestila zaradi omejene rabe prostora na območju jedrskega objekta (Ur. l. RS, št. 134/03 in 100/08),

- Uredba o spremembah in dopolnitvah Uredbe o območjih omejene rabe prostora zaradi jedrskega objekta in o pogojih gradnje objektov na teh območjih (Ur. l. RS, št. 92/14) in
- Pravilnik o spremembah in dopolnitvah Pravilnika o čezmejnem pošiljanju jedrskih in radioaktivnih snovi (Ur. l. RS, št. 41/14).

Podrobnejši prikaz že sprejetih podzakonskih aktov in aktov, ki so v pripravi, je razviden s spletne strani http://www.ursjv.gov.si/si/zakonodaja_in_dokumenti/.

Že v letu 2013 začeti postopek noveliranja Zakona o varstvu pred ionizirajočimi sevanji in jedrski varnosti (ZVISJV-D) je bil zaradi odstopa vlade v maju leta 2014 do novembra istega leta zamrznjen. Po nastopu nove vlade s polnimi pooblastili je URSJV postopek nadaljevala. Novo delo zakona je v začetku novembra 2014 poslala v novo medresorsko usklajevanje ministrstvom, Informacijskemu pooblaščenču in Službi vlade za zakonodajo. Do konca leta 2014 se to usklajevanje žal še ni končalo.

V letu 2014 so se okrepile priprave na začetek veljavnosti Protokola h Konvenciji o odgovornosti tretjim na področju jedrske energije (t. i. Pariška konvencija) in Protokola h Konvenciji z dne 31. januarja 1963, ki dopolnjuje Pariško konvencijo (t. i. Bruseljska dopolnilna konvencija), oba objavljena v Ur. l. RS, MP, št. 4/10, ter začetek celovite uporabe Zakona o odgovornosti za jedrsko škodo (ZZOJed-1, Ur. l. RS, št. 77/10). Tako so se na pobudo Uprave RS za jedrsko varnost v tem letu štirikrat zbrali predstavniki Ministrstva za finance, Nuklearne elektrarne Krško, Jedrskega poola GIZ, Ministrstva za infrastrukturo in prostor ter Ministrstva za zunanje zadeve, da bi dodelali stališče do nerešenih problemov.

Kot odziv na jedrsko nesrečo v Fukušimi na Japonskem in izide t. i. stresnih preizkusov je bila v letu 2014 spremenjena in dopolnjena Direktiva Sveta 2009/71/Euratom o vzpostavitvi okvira Skupnosti za jedrsko varnost jedrskih objektov (Direktiva Sveta 2014/87/Euratom z dne 8. julija 2014), ki jo morajo države članice prenesti v svoj pravni red do avgusta 2017.

V Uradnem listu EU je bila 17. 1. 2014 objavljena posodobljena direktiva EURATOM o temeljnih varnostnih standardih za varstvo pred nevarnostmi zaradi ionizirajočega sevanja (Direktiva Sveta EU 2013/59/EURATOM), znana tudi kot EU BSS (*Basic Safety Standards*). Direktivo EU BSS so pripravljali skoraj deset let, države članice pa morajo njena določila prenesti v svoj pravni red do februarja 2018.

Septembra 2014 je skupina evropskih jedrskih upravnih organov WENRA posodobila svoje SRL (*Safety Reference Levels*), ki so usklajene evropske zahteve glede jedrske varnosti. Ključne spremembe novih WENRA SRL izhajajo iz izkušenj fukušimske težke nesreče, ki se je pripetila marca 2011. Države članice naj bi te spremembe uvedle v svojo zakonodajo do konca 2017.

7.2.1 Doseganje ciljev iz Resolucije o jedrski in sevalni varnosti

Glede zakonodajnega in institucionalnega okvira si resolucija zastavlja dva cilja.

Cilj 7

Republika Slovenija vzdržuje svojo zakonodajo na področju jedrske varnosti in varstva pred sevanji v skladu z najboljšo mednarodno prakso. Zakonodaja zagotavlja prednost jedrski in sevalni varnosti ob hkratnem omogočanju glavnega namena uporabe jedrske energije in virov ionizirajočega sevanja.

Uresničevanje cilja v letu 2014

V zvezi z jedrsko in sevalno varnostjo v pravni sistem Republike Slovenije tekoče in pravočasno prenašamo pravni red EU (direktive), sproti usklajujemo domače predpise s sprejetimi standardi WENRA in pravočasno izpolnjujemo sprejete zaveze po vseh ustreznih mednarodnih pogodbah,

katerih pogodbenica je država. To dokazujejo neformalni in formalni odzivi, ki jih prejemamo na tem področju od primerljivih upravnih organov po svetu, ter ocene, prejete v okviru rednega poročanja (na podlagi zavez iz mednarodnih pogodb in/ali članstva v različnih organizacijah in združenjih), nesporno pa to dokazuje tudi poročilo Mednarodne agencije za atomsko energijo oz. misije IRRS *Follow-up*, ki je v letu 2014 ocenjevala napredek na zakonodajnem, upravnem in organizacijskem področju jedrske varnosti v naši državi ter ga primerjala z uveljavljenimi mednarodnimi standardi (predvsem MAAE) in najboljšo svetovno prakso, predvsem pa z ugotovitvami in priporočili osnovne misije IRRS, ki je Slovenijo obiskala v letu 2011.

Tudi v letu 2014 je bilo delo na tem področju (predvsem mislimo na pripravo predloga novele Zakona o varstvu pred ionizirajočimi sevanji in jedrski varnosti ter pripravo osnutkov sprememb in dopolnitev nekaterih podzakonskih predpisov) odvisno večinoma od prizadevanja za usklajenost domače zakonodaje z mednarodnim razvojem in najboljšo prakso, predvsem pa z že uveljavljenimi mednarodnimi zavezami in standardi.

Cilj 8

Republika Slovenija vzdržuje ustrezno ločenost in neodvisnost upravnih organov, pristojnih za nadzor jedrske in sevalne varnosti, od tistih subjektov, katerih primarna naloga je promocija uporabe jedrske energije ali virov ionizirajočega sevanja. Nadzorni organi imajo zadostna finančna sredstva in ustrezen kader za opravljanje svojih nalog.

Uresničevanje cilja v letu 2014

Organiziranost upravnih organov na področju jedrske in sevalne varnosti v Republiki Sloveniji je ustrezna in v letu 2014 ni bilo potrebe po nikakršnih vsebinskih spremembah. Formalno pa se je URSJV zaradi spremembe organiziranosti Vlade Republike Slovenije »preselila« iz Ministrstva za kmetijstvo in okolje v Ministrstvo za okolje in prostor. Na Upravi RS za jedrsko varnost smo že v letu 2014 opustili namero, da v spremembe in dopolnitve ZVISJV umestimo člene, ki bi bili podlaga za oblikovanje javne agencije za jedrsko in sevalno varnost (pri čemer naj bi se Uprava RS za varstvo pred sevanji Ministrstva za zdravje vključila v novonastalo agencijo). Splošno vzdušje v državi je namreč še naprej izrazito nenaklonjeno oblikovanju novih neodvisnih javnih agencij, obenem pa je tako odločitev toliko lažje zagovarjati, ker splošno uveljavljeni mednarodni standard o »ustrezni ločenosti in neodvisnosti upravnih organov, pristojnih za nadzor jedrske in sevalne varnosti, od tistih subjektov, katerih primarna naloga je promocija uporabe jedrske energije ali virov ionizirajočega sevanja« nesporno zagotavljata že sedanja zakonodaja in upravna organiziranost področja.

7.3 Strokovni svet za sevalno in jedrsko varnost

Strokovni svet za sevalno in jedrsko varnost (SSSJV) strokovno pomaga ministrstvu, pristojnemu za okolje, in URSJV pri sevalni in jedrski varnosti, fizičnem varovanju jedrskih snovi in objektov, varovanju jedrskega blaga, stanju radioaktivnosti okolja, varstvu okolja pred ionizirajočimi sevanji, intervencijskem ukrepanju ter sanacijah posledic izrednih dogodkov in virov sevanja, ki se ne uporabljajo v zdravstvu in veterini.

Strokovni svet za sevalno in jedrsko varnost se je v letu 2014 sestal na eni redni seji in štirih dopisnih sejah. Poleg rednega poročanja direktorja URSJV o stanju jedrske in sevalne varnosti je SSSJV obravnaval te vsebinske sklope: revizija *WENRA Reference Levels* za obratujoče reaktorje/elektrarne in konkretne posledice le-tega v slovenskem prostoru, analiza obsevanja delavcev v podjetju QTECHNA, poročilo po direktivi EU o jedrski varnosti in praktična smernica PS 1.05 Uporaba referenčne dokumentacije v upravnih postopkih.

SSSJV je na dopisnih sejah potrdil novelo Zakona o varstvu pred ionizirajočimi sevanji in jedrski varnosti (ZVISJV), praktično smernico PS 1.05 Uporaba referenčne dokumentacije v upravnih

postopkih in poročilo o jedrski varnosti *Slovenian 1st Report on Nuclear Safety as referred in the Council Directive 2009/71/Euratom establishing a Community framework for the nuclear safety of nuclear installations*, spremembe pravilnika JV12 Pravilnik o spremembah in dopolnitvah Pravilnika o čezmejnem pošiljanju jedrskih in radioaktivnih snovi, poročilo po Skupni konvenciji o ravnanju z radioaktivnimi odpadki in ravnanju z izrabljenim gorivom ter poročilo za pregledovalni sestanek po Konvenciji o jedrski varnosti.

7.4 Uprava Republike Slovenije za jedrsko varnost

Uredba o organih v sestavi ministrstev določa, da Uprava Republike Slovenije za jedrsko varnost (URSJV) opravlja specializirane strokovne in razvojne upravne naloge ter naloge inšpekcijskega nadzora na področjih sevalne in jedrske varnosti, izvajanja sevalnih dejavnosti in uporabe virov sevanja (razen v zdravstvu ali veterinarstvu), varstva okolja pred ionizirajočimi sevanji, fizičnega varovanja jedrskih snovi in objektov, neširjenja jedrskega orožja in varovanja jedrskega blaga, spremljanja stanja radioaktivnosti okolja in odgovornosti za jedrsko škodo.

Ne glede na reorganizacijo vlade konec leta 2014, s katero je URSJV kot organ v sestavi postala ponovno sestavni del novoustanovljenega Ministrstva za okolje in prostor, se področje njene dejavnosti ni spremenilo. V letu 2014 je bilo na URSJV zaposlenih 41 javnih uslužbencev. Število zaposlenih se med letom ni spreminjalo. Zaradi omejitev zaposlovanja v URSJV že od leta 2011 ni bilo novih zaposlitev, na srečo pa tudi ne številčnejših odhodov sodelavcev. V zadnjem desetletju se je povprečna starost zaposlenih na URSJV povečala za sedem let! Po eni strani je to dobro, saj so zaposleni izkušeni in vedno lažje opravljajo svoje delo. Vendar pa so s tem povezana tveganja vedno večja. Slej ko prej bodo najizkušenejši odšli v pokoj, za njimi pa bo ostala praznina. Zdrava kadrovska politika bi morala spodbujati dolgoročno načrtovanje kadrovskega razvoja, štipendiranje bodočih sodelavcev, karierno napredovanje, usmerjeno usposabljanje in druge uveljavljene metode za zagotavljanje kadrovske usposobljenosti. Vse to je zaradi varčevalnih ukrepov ustavljeno.

Zaradi zmanjševanja proračunskih sredstev ter iz tega izhajajočih kadrovskih in finančnih omejitev se pri poslovanju URSJV dolgoročno povečujejo tveganja za neposredno kršenje določil slovenske zakonodaje. Povečana tveganja bi lahko vodila v:

- večjo verjetnost jedrske ali radiološke nesreče zaradi strokovne podhranjenosti sodelavcev URSJV in nezmožnosti izvedbe ustreznega števila inšpekcij,
- nezmožnost sodelovanja pri mednarodnem razvoju varnostnih standardov in njihovem prenosu v vsakodnevno prakso v Sloveniji zaradi finančnih omejitev,
- nezmožnost vzdrževanja in razvoja zakonodajnega okvira jedrske varnosti,
- izgubo možnosti detekcije in ukrepanja ob povečanju radioaktivnosti v okolju,
- poslabšano sposobnost ukrepanja ob jedrski ali radiološki nesreči,
- nezmožnost poročanja državnemu zboru, EU in po mednarodnih konvencijah,
- kršenje mednarodnih sporazumov in izgubo ugleda Slovenije,
- neučinkovito poslovanje in s tem nepotrebno breme za stranke.

Ker smo vse zgoraj navedene okoliščine navajali že v lanskem poročilu, stanje na finančnem in kadrovske področju pa se v letu 2014 ni popravilo, ampak je ostalo nespremenjeno ali se je celo nekoliko poslabšalo, tveganja lahko utemeljimo kot srednjeročna.

Čeprav URSJV zaradi varčevanja konec leta 2013 ni obnovila certifikata po standardu ISO 9001, nadaljuje poslovanje v skladu z zahtevami tega standarda in tudi standarda MAAE GS-R-3 ter skrbi za nenehno izboljševanje uspešnosti in učinkovitosti svojega delovanja.

Strokovna komisija za preverjanje strokovne usposobljenosti in izpolnjevanja drugih pogojev delavcev, ki v jedrskih ali sevalnih objektih opravljajo dela in naloge, za katere je potrebno dovoljenje, je z izpiti v letu 2014 preverjala strokovno usposobljenost obratovalnega osebja NEK (glavnih operaterjev reaktorja, operaterjev reaktorja in inženirjev izmene), osebja raziskovalnega reaktorja TRIGA (operaterjev raziskovalnega reaktorja) in osebja skladišča radioaktivnih odpadkov CS RAO (vodje skladišča radioaktivnih odpadkov).

Prvo dovoljenje za operaterja reaktorja NEK je pridobilo osem kandidatov. Dva kandidata sta uspešno opravila preverjanje usposobljenosti za prvo pridobitev dovoljenja za glavnega operaterja reaktorja in en kandidat za inženirja izmene. Obnovitev dovoljenj za delovno mesto glavnega operaterja reaktorja je uspešno opravilo devet, za delovno mesto operaterja reaktorja pa pet kandidatov.

V raziskovalnem reaktorju TRIGA je en kandidat je uspešno opravil preverjanje usposobljenosti za obnovitev dovoljenja za operaterja raziskovalnega reaktorja.

V letu 2014 je bilo uspešno izvedeno še preverjanje usposobljenosti za obnovitev dovoljenja za vodjo skladišča radioaktivnih odpadkov v CSRAO.

Vsem kandidatom NEK, IJS in ARAO je URSJV izdala ustrezna dovoljenja.

7.5 Uprava Republike Slovenije za varstvo pred sevanji

Uprava Republike Slovenije za varstvo pred sevanji (URSVS) je organ v sestavi Ministrstva za zdravje. Opravlja strokovne, upravne, nadzorne in razvojne naloge v povezavi z izvajanjem sevalnih dejavnosti in uporabo virov ionizirajočih sevanj v zdravstvu in veterinarstvu, varovanjem zdravja ljudi pred škodljivimi vplivi ionizirajočih sevanj, sistematičnim pregledovanjem delovnega in bivalnega okolja zaradi izpostavljenosti ljudi naravnim virom ionizirajočih sevanj, izvajanjem monitoringa radioaktivne kontaminacije živil in pitne vode, omejevanjem, zmanjševanjem in preprečevanjem zdravju škodljivih vplivov neionizirajočih sevanj, presojanjem ustreznosti in pooblašcanjem izvajalcev strokovnih nalog s področja varstva pred sevanji.

V URSVS je posebna organizacijska enota Inšpekcije za varstvo pred sevanji, ki je pristojna za nadzor nad viri ionizirajočih sevanj v zdravstvu in veterinarstvu ter izvajanjem predpisov o varstvu ljudi pred ionizirajočimi sevanji. Na URSVS je bilo leta 2014 pet zaposlenih.

Težišče delovanja URSVS je bilo na varstvu pred sevanji in utrditvi sistema varovanja zdravja ljudi pred škodljivimi vplivi sevanj v Republiki Sloveniji. Pri tem je URSVS izdajala dovoljenja in potrdila iz svoje pristojnosti na podlagi Zakona o varstvu pred ionizirajočimi sevanji in jedrski varnosti, izdajala pooblastila izvedencem za varstvo pred sevanji, izvajalcem dozimetrije in medicinskim fizikom, opravljala inšpekcijski nadzor, obveščala in ozaveščala javnost o postopkih varovanja zdravja pred škodljivimi učinki sevanja ter sodelovala z mednarodnimi ustanovami za varstvo pred sevanji.

URSVS je nadzirala sevalne dejavnosti v zdravstvu in veterinarstvu ter vire sevanj, ki se uporabljajo pri teh dejavnostih, varstvo izpostavljenih delavcev v jedrskih in sevalnih objektih ter izpostavljenost delavcev in prebivalcev zaradi radona. Izdanih je bilo 116 dovoljenj za izvajanje sevalne dejavnosti, 203 dovoljenj za uporabo virov sevanj in eno dovoljenje za uvoz radioaktivnih virov ter potrjenih 135 programov radioloških posegov, 191 ocen varstva izpostavljenih delavcev, tri potrdila o izpolnjevanju pogojev za tujega izvajalca sevalne dejavnosti, 49 izjav prejemnikov radioaktivnih snovi in 35 potrdil o prejetih individualnih dozah. Leta 2014 je URSVS izdala dve pooblastili fizičnim osebam za izvedenca varstva pred sevanji, eno pooblastilo izvajalcu dozimetrije in tri pooblastila fizičnim osebam za izvedenca medicinske fizike.

URSVS je leta 2014 opravila skupno 165 inšpekcijskih postopkov. Inšpekcija URSVS je opravila 7 poglobljenih inšpekcijskih pregledov izpostavljenosti radonu in izdala 4 odločbe z zahtevami po

zmanjšanju izpostavljenosti. V zdravstvu in veterinarstvu je bilo opravljenih 15 poglobljenih inšpekcijskih pregledov ter izdanih 7 odločb za odpravo ugotovljenih nepravilnosti in štiri odločbe o pečatenju rentgenske naprave. Izdanih je bilo 6 zahtev za predložitev dokazil o odpravi ugotovljenih pomanjkljivosti, 25 zahtev za predložitev dokazila v zvezi s prenehanjem uporabe rentgenske naprave in 111 zahtev po uskladitvi z veljavno zakonodajo. URSVS je ukrepala enkrat, ko je bila presežena operativna mesečna osebna doza 1,6 mSv.

URSVS je že do zdaj delovala z majhnim številom zaposlenih in skromnimi finančnimi sredstvi. Kljub temu je zagotavljala visoko raven varstva pred sevanji na področjih, ki so v njeni pristojnosti. To je dosegala z učinkovitim izboljšanjem delovnih procesov in porabe razpoložljivih sredstev. Tako URSVS nima več notranjih finančnih ali kadrovskih rezerv in vsako nadaljnje krčenje sredstev bi povzročilo neizpolnjevanje zakonsko določenih obveznosti in zmanjšanje ravni varstva pred sevanji.

7.6 Pooblaščeni izvedenci

Pooblaščeni izvedenci za sevalno in jedrsko varnost

Upravljalci sevalnih in jedrskih objektov morajo od pooblaščenih izvedencev pridobiti mnenje o posameznih posegih na svojih objektih. Leta 2014 v primerjavi s prejšnjimi leti ni bilo večjih sprememb pri delovanju teh izvedencev. Ohranjajo strokovno usposobljenost ter opremo, ki jo uporabljajo pri svojem strokovnem delu, dobro vzdržujejo in posodablajo. Organizacije imajo uveljavljene programe vodenja kakovosti, večina je certificirana po ISO 9001:2008. Pooblaščeni izvedenci so za NEK pripravljali neodvisna strokovna mnenja. Veliko pozornosti je bilo usmerjene v neodvisno oceno sprememb.

Pomemben del dejavnosti pooblaščenih izvedencev so bile tudi raziskave in razvoj. Nekatere organizacije zelo uspešno sodelujejo pri mednarodnih raziskovalnih projektih.

Komisija za preverjanje izpolnjevanja pogojev pooblaščenih izvedencev pri URSJV je leta 2014 obravnavala tri vloge – dve za podaljšanje in eno za spremembo pooblastila. URSJV je v letu 2014 tako dvema pravnima osebama podaljšala, eni pa spremenila pooblastilo za izvajanje del pooblaščenega izvedenca za sevalno in jedrsko varnost na posameznih področjih sevalne in jedrske varnosti ali na več področjih sevalne in jedrske varnosti.

V letu 2014 je imelo pooblastilo skupaj dvajset pravnih in ena fizična oseba.

Na spletni strani URSJV na naslovu http://www.ursjv.gov.si/si/info/za_stranke/pooblastenci_izvedenci_za_sevalno_in_jedrsko_varnost/ so prikazani podatki o pooblaščenih izvedencih na različnih področjih za posamezna vprašanja sevalne in jedrske varnosti.

Pooblaščeni izvedenci za varstvo pred sevanji

Pooblaščeni izvedenci za varstvo pred sevanji sodelujejo z delodajalci pri pripravi ocene varstva izpostavljenih delavcev pred sevanji, svetujejo glede delovnih razmer izpostavljenih delavcev, obsega izvajanja ukrepov varstva pred sevanji na opazovanih in nadzorovanih območjih ter preverjanja učinkovitosti teh ukrepov, pa tudi glede rednega umerjanja merilne opreme in preverjanja uporabnosti zaščitne opreme ter skrbijo za usposabljanje izpostavljenih delavcev iz varstva pred sevanji. Redno preverjajo ravni ionizirajočega sevanja, kontaminacijo delovnega okolja ter delovne razmere na nadzorovanih in opazovanih območjih. Pooblastilo lahko pridobijo fizične osebe (za dajanje strokovnih mnenj in podajanje vsebin na usposabljanjih iz varstva pred sevanji) in pravne osebe (za dajanje strokovnih mnenj, opravljanje nadzornih meritev, preglede virov sevanj in varovalne opreme ter za izvajanje usposabljanja iz varstva pred sevanji). Fizične osebe lahko pridobijo pooblastilo, če imajo ustrezno izobrazbo, delovne izkušnje in strokovno znanje, pravne osebe pa, če zaposlujejo ustrezne strokovnjake in imajo ustrezne merske metode,

ki so akreditirane po standardu SIST EN ISO/IEC 17025. Pooblastila so omejena na posamezna strokovna področja.

Leta 2014 je URSVS izdala pooblastila za izvedenca varstva pred sevanji dvema fizičnima osebama. Pooblastila so bila izdana na podlagi mnenja Komisije za preverjanje izpolnjevanja pogojev za izvajanje del pooblaščenega izvedenca varstva pred sevanji pri URSVS. URSVS v letu 2014 ni izdala nobenega pooblastila izvedenca varstva pred sevanji pravnim osebam.

Pooblašчени izvajalci dozimetrije

Pooblašчени izvajalci dozimetrije opravljajo naloge v zvezi z ugotavljanjem izpostavljenosti oseb ionizirajočim sevanjem. Pooblastilo lahko pridobijo le pravne osebe, če zaposlujejo ustrezne strokovnjake in imajo ustrezne merske metode, ki so akreditirane po standardu SIST EN ISO/IEC 17025.

V letu 2014 je Nuklearna elektrarna Krško pridobila pooblastilo za izvajanje osebne dozimetrije zaradi izpostavljenosti nevtronskim poljem v NEK na podlagi meritev z albedo merilnim sistemom optično stimulirane luminiscence in za dajanje strokovnih mnenj, ki temeljijo na teh meritvah oziroma izračunih. Pooblastilo je bilo izdano na podlagi mnenja Komisije za preverjanje izpolnjevanja pogojev za izvajanje del pooblaščenega izvajalca dozimetrije pri URSVS.

Pooblašчени izvedenci za medicinsko fiziko

Pooblašчени izvedenci za medicinsko fiziko svetujejo pri optimizaciji, merjenju in ocenjevanju obsevanosti bolnikov, razvoju, načrtovanju in uporabi radioloških posegov in opreme ter pri zagotavljanju in preverjanju kakovosti radioloških posegov v zdravstvu. Pooblašчени izvedenci za medicinsko fiziko so lahko le fizične osebe.

V letu 2014 je URSVS izdala tri pooblastila izvedencem medicinske fizike. Izdana so bila na podlagi mnenja Komisije za preverjanje izpolnjevanja pogojev za izvajanje del pooblaščenega izvedenca medicinske fizike pri URSVS.

Pooblašчени izvajalci zdravstvenega nadzora

Pooblašчени izvajalci zdravstvenega nadzora nad izpostavljenimi delavci nadzirajo take delavce v javni zdravstveni službi. Pooblastilo izda minister, pristojen za zdravje, na podlagi mnenja URSVS in razširjenega strokovnega kolegija za medicino dela.

Leta 2014 je URSVS pripravila dve mnenji o izpolnjevanju pogojev za izvajalce zdravstvenega nadzora nad izpostavljenimi delavci.

7.7 Zavarovanje odgovornosti za jedrsko škodo – Jedrski pool GIZ

Pool za zavarovanje in pozavarovanje jedrskih nevarnosti GIZ (v nadaljnjem besedilu: Jedrski pool GIZ) zavaruje in pozavaruje jedrske nevarnosti ter deluje kot gospodarsko interesno združenje.

Jedrski pool GIZ je bil ustanovljen leta 1994, ko je osem članic (zavarovalnice in pozavarovalnica s sedežem v Republiki Sloveniji) podpisalo Pogodbo o ustanovitvi Jedrskega poola GIZ.

V letu 2014 so bile članice Jedrskega poola GIZ naslednje (po)zavarovalnice: Zavarovalnica Triglav, d. d.; Pozavarovalnica Sava, d. d.; Adriatic Slovenica, d. d.; Pozavarovalnica Triglav, Re, d. d.; Zavarovalnica Maribor, d. d.; Zavarovalnica Tilia, d. d., in Merkur zavarovalnica, d. d.

Jedrski pool GIZ zavaruje domači jedrski objekt in pozavaruje tuje jedrske naprave glede na zmogljivosti in deleže, ki jih zagotavljajo članice Jedrskega poola GIZ za vsako leto posebej.

Odgovornost uporabnika jedrske naprave s sedežem v Republiki Sloveniji je zavarovana v skladu z veljavnim Zakonom o odgovornosti za jedrsko škodo (ZOJed-1), ki je začel veljati 4. 4. 2011. Po tej polici Jedrski pool GIZ krije v zakonu predpisane nevarnosti in s tem zagotavlja poplačilo oškodovancev ob jedrski nesreči, kriti pa so tudi stroški, obresti in izdatki, ki jih mora sklenitelj zavarovanja povrniti tožniku v zvezi z jedrsko nesrečo. Zavarovanje krije zakonsko odgovornost, ki izhaja iz zavarovančevega delovanja in njegove posesti premoženja, če škodo povzroči nesreča na jedrskih napravah med trajanjem zavarovanja. Jedrski pool GIZ je v letu 2014 pospešeno sodeloval pri izvajanju protokola k Pariški konvenciji o odgovornosti za jedrsko škodo, katere podpisnica je tudi Slovenija. Omenjeni protokol bo prinesel bistveno višje meje odgovornosti in večji nabor nevarnosti, za katere obstaja odgovornost uporabnika jedrske naprave in ki jih mora imeti zavarovane.

Jedrski pool GIZ je pri zavarovanju odgovornosti za jedrsko škodo sodeloval pri tveganju do višine svojih zmogljivosti, presežek pa je bil pozavarovan pri tujih (po)zavarovalnih poolih.

8 NADZOR NAD NEŠIRJENJEM JEDRSKEGA OROŽJA IN VAROVANJE JEDRSKIH RADIOAKTIVNIH SNOVI

8.1 Pogodba o neširjenju jedrskega orožja

Mednarodna skupnost namenja neširjenju jedrskega orožja posebno pozornost. Dogajanja v Iranu s tamkajšnjim jedrskim programom kažejo, da sicer razglašani miroljubni program uporabe jedrske energije ni (bil) popolnoma pregleden.

8. pregledovalna konferenca je potekala spomladi 2010. Od 28. 4. do 9. 5. 2014 je bil v New Yorku tretji (in obenem zadnji) izmed pregledovalnih sestankov v petletnem obdobju (NPT PrepCom). Pripravljalni sestanki so namenili precej časa jedrskemu razoroževanju in varnostnim zagotovilom, regionalnim vprašanjem, miroljubni uporabi jedrske energije, pa tudi postopkom delovanja (angl. *Rules of Procedures*) in imenovanju predstavnikov držav/regij v različna telesa konference v letu 2015.

Slovenija v celoti izpolnjuje obveznosti, ki izhajajo iz sprejetih mednarodnih sporazumov in pogodb, ter si skupaj z drugimi državami prizadeva preprečiti nadaljnje širjenje jedrske oborožitve.

8.2 Pogodba o celoviti prepovedi jedrskih poskusov

Med mednarodne ukrepe za neširjenje jedrskega orožja spada tudi Pogodba o celoviti prepovedi jedrskih poizkusov (CTBT). Slovenija jo je podpisala 24. 9. 1996 in jo ratificirala 31. 8. 1999. Do zdaj je podpisnic pogodbe 183 držav, od tega jo je ratificiralo že 163 držav. Veljati pa bo začela tedaj, ko jo bo ratificiralo še preostalih 8 od skupno 44 držav, ki so navedene v prilogi II te pogodbe (Egipt, Indija, Iran, Izrael, Kitajska, Pakistan, Severna Koreja in ZDA).

26. septembra 2014 je potekalo tudi sedmo ministrsko zasedanje CTBT, katerega namen je nadaljnje spodbujanje držav, ki še niso podpisale priloge II pogodbe. Pri vseh teh dejavnostih sodeluje tudi Slovenija, ki podpira prizadevanja za dokončno uveljavitev te pogodbe.

8.3 Varovanje jedrskih snovi v Republiki Sloveniji

Varovanje jedrskih snovi je na mednarodni ravni urejeno s Pogodbo o neširjenju jedrskega orožja (NPT) in Pogodbo o ustanovitvi Evropske skupnosti za atomsko energijo. Naša država je ob vstopu v Evropsko unijo skladno s pravili članstva preuredila pravno podlago za varovanje jedrskih snovi in izpolnjuje sprejete obveznosti.

V Sloveniji so pod mednarodnim inšpekcijskim nadzorom vse jedrske snovi v NEK, Raziskovalnem reaktorju TRIGA, Centralnem skladišču radioaktivnih odpadkov v Brinju in pri drugih imetnikih manjših količin jedrskih snovi.

Imetniki jedrskih snovi morajo, v skladu z Uredbo Sveta št. 302/2005, poročati o količinah in stanju svojih jedrskih snovi neposredno Evropski komisiji, kopije poročil pa pošiljajo URSJV, ki vodi evidenco jedrskih snovi v Sloveniji.

Leta 2014 je bilo 10 inšpekcij MAAE in Euratom. URSJV je sodelovala na 8 od 10 omenjenih mednarodnih inšpekcijah.

8.4 Nadzor nad izvozom blaga z dvojno rabo

URSJV skupaj z Ministrstvom za zunanje zadeve spremlja delo Skupine držav dobaviteljic jedrskega blaga (*Nuclear Suppliers Group* – NSG) in Zanggerjevega odbora. Poslanstvo obeh

organizacij je preprečevanje izvoza blaga z dvojno rabo, tj. takega, ki bi se lahko uporabilo za izdelavo jedrskega orožja, v države z željo po pridobitvi takega orožja. Letno plenarno zasedanje NSG je potekalo od 23. do 27. junija v Buenos Airesu.

Na podlagi Zakona o nadzoru izvoza blaga z dvojno rabo deluje pri Ministrstvu za gospodarski razvoj in tehnologijo Komisija za nadzor izvoza blaga z dvojno rabo – KNIBDR (dvojna raba je poleg običajne civilne uporabe lahko tudi zloraba za jedrsko orožje oziroma za druge vrste orožja za množično uničevanje). V komisiji so predstavniki ministrstev za gospodarski razvoj in tehnologijo, zunanje zadeve, obrambo, notranje zadeve, Policije, Urada za kemikalije, Carinske uprave, URSJV in Slovenske obveščevalno-varnostne agencije. Pred izvozom blaga z dvojno rabo je treba pridobiti dovoljenje Ministrstva za gospodarski razvoj in tehnologijo, to pa dovoljenje izda na podlagi predhodnega mnenja omenjene komisije. Leta 2014 je bilo sedem rednih in 29 dopisnih sej komisije. Vloga URSJV se nanaša predvsem na odobravanje izvoza blaga, ki bi ga bilo mogoče uporabiti pri izdelavi jedrskega orožja, oziroma jedrskega blaga z dvojno rabo. URSJV je sodeloval še na usposabljanju predstavnikov slovenske industrije/izvoznikov v decembru na temo prometa z blagom z dvojno rabo, ki je potekalo v sodelovanju med MGRT in FURS.

8.5 Fizično varovanje jedrskih snovi in objektov

Upravljalci jedrskih objektov in prevozniki jedrskih snovi so fizično varovanje objektov in prevozov opravljali v skladu z načrti, ki jih je potrdilo Ministrstvo za notranje zadeve (MNZ).

V sklopu sprememb in dopolnitev ZVISJV so bile pripravljene spremembe in dopolnitve poglavja o fizičnem varovanju predvsem pri varnostnem preverjanju oseb. Usklajevanje je potekalo tudi z Uradom Vlade RS za tajne podatke v poglavju varnostnega preverjanja oseb, prav tako pa z Informacijskim pooblaščencom in Službo Vlade RS za zakonodajo.

V marcu 2014 je bila izvedena nenapovedana praktična terenska vaja (Nevtron 2014) celovitega preizkusa usposobljenosti službe varovanja Nuklearne elektrarne Krško in Policije na lokalni in regionalni ravni za primer neposrednega fizičnega ogrožanja varovanega jedrskega objekta.

V aprilu je MNZ v sodelovanju z URSJV izvedel izobraževanje in predavanje o jedrskih in radioaktivnih snoveh ter o jedrskih objektih z vidika fizičnega varovanja jedrskih objektov, jedrskih in radioaktivnih snovi za vse neposredne izvajalce in službe, ki so pristojne ali je njihova dejavnost kakor koli povezana s fizičnim varovanjem jedrskih objektov in radioaktivnih snovi. Na predavanju so bili prisotni predstavniki iz MNZ, URSJV, IRSNZ, URSZR, Policije in MNZ, Direktorata za policijo in druge varnostne naloge.

Za usklajevanje in spremljanje nalog fizičnega varovanja je ustanovljena Komisija za fizično varovanje jedrskih objektov ter jedrskih in radioaktivnih snovi (v nadaljnjem besedilu: komisija). Komisija izdaja mnenja o oceni ogroženosti, spremlja in usklajuje izvajanje ukrepov fizičnega varovanja, daje priporočila za izboljšanje teh ukrepov in predloge pri pripravi predpisov o fizičnem varovanju. V letu 2014 se je sestala trikrat na rednih sejah ter na njih obravnavala predlog ocene ogroženosti za jedrske objekte v Republiki Sloveniji in za prevoz svežega jedrskega goriva za NEK, pa tudi druga vprašanja o fizičnem varovanju jedrskih objektov.

V novembru 2014 je bilo brez posebnosti opravljeno fizično varovanje prevoza svežega jedrskega goriva za NEK.

Redno so se usposabljali tudi varnostniki, ki varujejo jedrske objekte ali jedrske snovi med prevozom. Varnostno osebje, ki je neposredno fizično varovalo prevoz jedrskega goriva v novembru 2014, so pred izvedbo varovanja ustrezno usposobili, njegovi člani pa so opravili tudi pisni in ustni preizkus v skladu z Odredbo o določitvi programa osnovnega strokovnega usposabljanja in programa obdobjnega strokovnega izpopolnjevanja varnostnega osebja, ki izvaja fizično varovanje jedrskih objektov, jedrskih ali radioaktivnih snovi ter prevozov jedrskih snovi

(Ur. l. RS št. 12/13). Za izvajanje usposabljanja in opravljanje preizkusa je bila imenovana tričlanska komisija, usposabljanje pa je izvedel Institut »Jožef Stefan«, Izobraževalni center za jedrsko tehnologijo.

ARAO je konec leta 2014 posodobila načrt fizičnega varovanja Centralnega skladišča za radioaktivne odpadke, MNZ pa je v začetku leta 2015 na podlagi soglasja URSJV izdalo odločbo o potrditvi načrta fizičnega varovanja.

8.6 Preprečevanje nedovoljenega prometa z jedrskimi in drugimi radioaktivnimi snovmi

URSJV je do konca leta 2014 izdala 22 pooblastil za izvajalca meritev radioaktivnosti pošiljk sekundarnih kovinskih surovin. Leta 2014 so opravili skupaj 44.451 meritev pošiljk in od teh je bilo v štirih primerih izmerjeno povišano sevanje.

Za pomoč in svetovanje drugim organom, pa tudi zbiralcem in predelovalcem odpadnih kovinskih surovin je na URSJV vzpostavljeno dežurstvo. Leta 2014 je dežurni prejel sedem klicev.

URSJV redno prejema informacije o dogodkih v drugih državah, jih ustrezno analizira in po potrebi pošlje drugim organom, katerih delo se dotika nedovoljenega prometa z jedrskimi in drugimi radioaktivnimi snovmi. Slovenija je leta 2014 petkrat poročala v podatkovno zbirko ITDB (*Incident and Trafficking Database*), in to o najdbi 5 naprav z radioaktivnimi snovmi v Dobu pri Domžalah, torijevega nitrata v Rušah, radioaktivnega strelovoda v Slovenji vasi, uranil nitratata v Domžalah in cink uranil acetata na eni izmed ljubljanskih fakultet.

Predstavniki CURS, MNZ, Tržnega inšpektorata in URSJV so se sestali konec septembra 2014 in pregledali stanje v zvezi z nedovoljenim prometom z jedrskimi in drugimi radioaktivnimi snovmi. V začetku leta 2014 je bil narejen presek stanja glede detekcije in ukrepanja na treh pomembnejših lokacijah – Luka Koper, letališče (Brnik) in pošta (Ljubljana).

8.7 Doseganje ciljev iz Resolucije o jedrski in sevalni varnosti

Kakor izhaja iz zgornjih poglavij, Slovenija v celoti dosega zastavljeni cilj.

Cilj 6:

Ker Republika Slovenija nima nikakršne želje za nemiroljubno uporabo jedrske energije, ostaja trdno zavezana spoštovanju pogodbe o neširjenju jedrskega orožja in s tem popolnoma odprta za inšpekcijske preglede glede jedrskih snovi (»safeguards«).

Uresničevanje cilja v letu 2014

Republika Slovenija sodeluje v mednarodnih organizacijah, povezanih z neširjenjem jedrskega orožja in jedrskim varovanjem, predvsem po svojih zmožnostih, vendar bistveno manj kakor v prejšnjem desetletju. Izpolnjuje zaveze v zvezi z varovanjem jedrskih snovi (*safeguards*), spremlja mednarodne inšpekcije, izpolnjuje zaveze glede poročanja v mednarodne podatkovne zbirke oziroma mednarodnim organizacijam, spremlja dogajanja glede blaga z dvojno rabo in jedrskega varovanja ter terorizma, po svojih kadrovskih in finančnih zmožnostih ter v skladu s prednostnimi nalogami pa prispeva še k svetovnemu prizadevanju za neširjenje jedrskega orožja in v zvezi z jedrskim varovanjem.

9 MEDNARODNO SODELOVANJE IN JEDRSKA ENERGIJA PO SVETU

9.1 Sodelovanje z Evropsko unijo

V letu 2014 so bile vse države članice EU dolžne poročati Evropski komisiji o izvajanju določb direktive o jedrski varnosti (2009/71/Euratom). Pripravljeno je bilo prvo slovensko poročilo, v katerem smo opisali za vsak člen direktive, kako ga izpolnjujejo imetniki dovoljenj in kako upravni organ.

Delovna skupina za atomska vprašanja (ATO)

Med grškim predsedovanjem so dokončali predlog direktive o spremembi Direktive 2009/71/Euratom o vzpostavitvi okvira Skupnosti za jedrsko varnost jedrskih objektov, ki je bil, po potrditvi Sveta EU, objavljen 8. julija 2014. Glavne značilnosti spremenjene direktive so zagotavljanje večje neodvisnosti upravnih organov držav in zahteve, da naj bodo nove jedrske elektrarne zgrajene tako, da ne bo možnosti za velike izpuste radioaktivnih snovi. Direktiva uvaja sistem medsebojnih pregledov izbranih tem jedrske varnosti ter podrobneje opredeljuje občasne varnostne preglede in zasnovano obrambo v globino. Predpisuje pripravljenost na izredne dogodke jedrskih objektov in institucij v njihovi okolici. Poleg tega povečuje preglednost ter izboljšanje izobraževanja in usposabljanja. Tako zagotavlja tudi trdnejši okvir za jedrsko varnost v EU.

Druge teme so se nanašale na osnutek uredbe o nadzoru kontaminirane hrane in krme, ki še ni dokončan. Razpravljali so o odobritvi pogajalskih izhodišč pri sklepanju sporazuma med Euratomom in Republiko Korejo ter o sklepanju sporazuma med Euratomom in Kanado. Kot običajno so podprli podaljšanje sporazuma Euratom – KEDO. Italijansko predsedstvo je poskušalo tudi okrepiti jedrsko varovanje s prispevkom iz italijanskih izkušenj, pri čemer so obravnavali varnost in varovanje transporta jedrskih snovi ter ukrepanje ob morebitnih sabotajah. Cilj te predstavitve je bil spodbuditi zbiranje dobrih praks držav članic na tem področju.

Skupina visokih predstavnikov za jedrsko varnost (ENSREG)

Skupina evropskih regulatorjev za jedrsko varnost (ENSREG – *European Nuclear Safety Regulator Group*) je neodvisno strokovno telo, ustanovljeno leta 2007 s sklepom Evropske komisije. Skupina je sestavljena iz najvišjih predstavnikov upravnih organov, pristojnih za jedrsko varnost, varstvo pred sevanji in varnost radioaktivnih odpadkov, iz vseh 27 držav članic Evropske unije. V njej enakopravno sodelujejo tudi predstavniki Evropske komisije.

ENSREG je leta 2014 potrdila program izvedbe delavnice o izpolnjevanju pofukušimskih akcijskih načrtov. Posodobili so tudi dogovor za Mednarodno agencijo za atomsko energijo o izvajanju mednarodnih pregledov upravnih ureditev. Skupina je pomagala tudi pri delovanju instrumenta EU o pomoči tretjim državam na področju jedrske varnosti.

Posvetovalni odbori v okviru Pogodbe Euratom

V okviru Pogodbe Euratom, ki je del pravnega reda EU, deluje več tehničnih posvetovalnih odborov. URJSV izpolnjuje svoje obveznosti v treh takih odborih: odboru po 31. členu te pogodbe, odboru po 35. členu in odboru po 37. členu.

Odbor po 31. členu pripravlja priporočila Evropski komisiji v zvezi z varstvom pred sevanji in javnim zdravjem. Med drugim so leta 2014 razpravljali o prenosu nove evropske direktive o varstvu pred ionizirajočimi sevanji (t. i. EU BSS) v pravni red držav članic.

Pogodba Euratom nalaga državam članicam EU, da na svojem ozemlju vzpostavijo sistem za merjenje radioaktivnosti v okolju (35. člen) in da o rezultatih redno poročajo Evropski komisiji. Komisija ima pravico verificirati, ali je tak sistem vzpostavljen in ali je usklajen s postavljenimi zahtevami (36. člen). V letu 2014 se slovenski predstavniki niso udeležili sestanka po tem členu.

Posvetovalni odbor po 37. členu v glavnem deluje dopisno, ko je potrebno, da Evropska komisija da mnenje o večjih rekonstrukcijah oziroma gradnji novih jedrskih objektov.

9.1.1 Sodelovanje pri projektih EU

ESOREX

URSVS že vrsto let sodeluje pri projektu *European Study of Occupational Radiation Exposure – ESOREX*, namenjenem zbiranju, obdelavi in primerjavi podatkov o dozah ionizirajočega sevanja, ki jih prejmejo izpostavljeni delavci, na meddržavni ravni. V okviru projekta države izmenjujejo izkušnje tudi o organizaciji osebne dozimetrije in vodenju svojih dozimetričnih registrov. Projekt financira Evropska komisija, vendar ni omejen le na države članice EU. V letu 2013 je ESOREX začel pripravljati internetno platformo za izmenjavo podatkov, ki jo bodo po izteku projekta vzdrževale države članice same. Pripravo platforme usmerja ESOREX *Steering Group*, ki jo sestavljajo predstavniki petih držav članic (tudi iz Slovenije) ter po en predstavnik Evropske komisije in UNSCER. V maju 2014 se je ESOREX *Steering Group* sestala, v septembru 2014 pa je bila organizirana delavnica, na kateri je bila platforma za izmenjavo podatkov predstavljena drugim državam članicam.

ENATRAP III

V letu 2014 se je URSVS vključila v projekt *European Network on Education and Training in Radiological Protection – ENETRAP III*, ki je namenjen usklajevanju usposabljanja iz varstva pred sevanji na ravni EU ter medsebojnemu priznavanju kvalifikacij usposobljenih delavcev in izvedencev. Slovenija se je vključila kot preizkusna država pri medsebojnem priznavanju izvedencev iz varstva pred sevanji.

Drugi projekti

URSVS je v letu 2014 na prošnjo hrvaškega upravnega organa omogočila dvodnevno usposabljanje iz varstva pred ionizirajočimi sevanji v medicini za tri inšpektorice Državnog zavoda za radiološko i nuklearno sigurnost Hrvaške.

Projekt Podpora pri pripravi zakonodaje v državah Zahodnega Balkana

Mednarodna agencija za atomsko energijo je v začetku leta 2014 razpisala projekt, za katerega je finančna sredstva zagotovila Evropska komisija, in sicer za pomoč pri usklajevanju zakonodaje v državah Zahodnega Balkana s pravnim redom EU. Ta projekt je dobil konzorcij pod vodstvom avstrijskega podjetja ENCO, v katerem je sodelovala URSJV. Trajal je šest mesecev in je pomagal pripraviti osnutke predpisov za Hrvaško, Bosno in Hercegovino, Srbijo, Črno goro, Makedonijo in Albanijo.

9.2 Mednarodna agencija za atomsko energijo

Nadaljevalo se je uspešno sodelovanje z Mednarodno agencijo za atomsko energijo (MAAE). Slovenska delegacija se je tudi leta 2014 udeležila rednega letnega zasedanja Generalne konference. Najtesneje je Slovenija sodelovala z MAAE na teh področjih:

- Leta 2014 je bilo prejetih 31 prošenj za posamično izpopolnjevanje tujih strokovnjakov v Sloveniji in ena prošnja za skupinsko usposabljanje enajstih kandidatov v sklopu

vzhodnoevropske pobude upravljavcev raziskovalnih reaktorjev. 20 vlog je bilo uresničenih, dve vlogi je umaknila MAAE, slovenske organizacije niso sprejele treh kandidatov, šestim prošnjam za posamično izpopolnjevanje pa bo ugodeno leta 2015.

- Pri delu raziskovalnih projektov so dejavno sodelovali Institut »Jožef Stefan«, Klinika za nuklearno medicino, Inštitut za biomedicinsko informatiko, Univerza v Ljubljani, Zavod za gradbeništvo in Onkološki inštitut Ljubljana. Vse naštete organizacije so bile vključene v sedemnajst raziskovalnih projektov, ki so se začeli izvajati že v preteklih letih. Delo v petih raziskovalnih projektih se je leta 2014 uspešno končalo.
- Načrtovane dejavnosti projekta URSJV Krepitev zmogljivosti upravnega organa za jedrsko varnost so stekle v začetku leta, medtem ko so dejavnosti pri projektu ARAO Podpora ARAO pri izvajanju in načrtovanju ravnanja z radioaktivnimi odpadki in izrabljenim jedrskim gorivom predstavljene za nekaj mesecev. Nadaljevale so se tudi naloge iz projekta Instituta »Jožef Stefan« z naslovom Študija izvedljivosti in postavitve obsevalne naprave v raziskovalni reaktor TRIGA. Sredi leta 2014 se je končal nacionalni projekt Klinike za nuklearno medicino Podpora pri razvoju z ^{68}Ga označenih bioloških molekul za pozitronsko izsevno tomografijo nevroendokrinih tumorjev.
- Slovenija je leta 2014 organizirala en regionalni tečaj Mednarodne agencije za atomsko energijo.
- Udeležba na delavnicah, tečajih in tehničnih sestankih, ki jih organizira MAAE, so ena od najpomembnejših možnosti za strokovno usposabljanje slovenskih strokovnjakov. MAAE je namreč pripravljena večinoma kriti stroške take udeležbe.
- Pomembna je tudi udeležba slovenskih strokovnjakov kot izvedencev v strokovnih odborih MAAE in na misijah ali delavnicah v drugih državah.

V letu 2014 se je pospešeno nadaljeval medregionalni projekt Krepitev nadzora radioaktivnih odpadkov od zibelke do groba v Sredozemlju (INT-9-176 *Strengthening Cradle-to-Grave Control of Radioactive Sources in the Mediterranean Region*). Predstavniki ARAO in URSJV dejavno sodelujejo v tem projektu, v katerega so vključene vse sredozemske države.

Slovenski predstavniki so lani prav tako zelo uspešno in dejavno sodelovali zlasti pri delu regionalnih projektov Krepitev tehničnih zmogljivosti pri varstvu pred ionizirajočimi sevanji (RER-9-132 *Strengthening Member State Technical Capabilities in Medical Radiation Protection*), Krepitev medicinske fizike v sevanju (RER-6-031 *Strengthening Medical Physics in Radiation Medicine*) in Nadzor vinskih mušic na Balkanu in vzhodnem Sredozemlju (RER-5-020 *Controlling Fruit Flies in the Balkans and the Eastern Mediterranean*).

Ob koncu leta 2014 je Republika Slovenija zaradi nezmožnosti plačevanja članarine dolgovala MAAE 360.510 EUR. V državnem proračunu Republike Slovenije za leto 2015 je za plačilo članarine MAAE le 130.982 EUR, obveznosti do MAAE za leto 2015 pa znašajo 374.940 EUR, tako da bo ta dolg v letu 2015 narasel na 604.467 EUR, če ne bo rebalansa ali dodatnih vplačil. URSJV ugotavlja, da se dolg do MAAE skokovito povečuje in se približuje znesku dvakratne letne obveznosti do MAAE. V dveletnem obdobju 2016–2018 je načrtovano, da bo imela Slovenija svoj sedež v Svetu guvernerjev MAAE, zato bi bilo smiselno to naraščanje dolga nemudoma obrniti.

Preveritvena misija IRRS

Od 9. do 16. septembra 2014 je v Sloveniji potekala preveritvena misija IRRS, ki je ugotavljala, kako smo v Sloveniji izpolnili priporočila misije, ki je opravila celovit pregled upravne infrastrukture za jedrsko varnost v letu 2011. Preveritvena misija je pohvalila delo in prizadevanja URSJV in drugih državnih organov v obdobju med obema misijama, saj je bil dosežen precejšen napredek. Velika večina predlogov in priporočil je bila upoštevana. Kljub temu je ostalo

neuresničeno priporočilo, da je treba pospešiti gradnjo odlagališča nizko- in srednjeradioaktivnih odpadkov. Misija je tudi ugotovila, da ponavljajoče se finančne in kadrovske omejitve lahko kratkoročno in dolgoročno vplivajo na izpolnjevanje upravnih nalog URSJV. Prav tako je spodbudila izvajanje strategije raziskav in razvoja jedrske in sevalne varnosti, ki jo je pripravila URSJV, vendar zanjo ni na razpolago finančnih sredstev.

9.3 Agencija za jedrsko energijo pri OECD

Od leta 2011 je Slovenija polnopravna članica v Agenciji za jedrsko energijo (NEA) pri Organizaciji za ekonomsko sodelovanje in razvoj (OECD). Naloga agencije je državam članicam pomagati pri vzdrževanju in nadaljnjem razvoju znanstvenih, tehničnih in pravnih izhodišč, potrebnih za varno, okolju prijazno in premišljeno uporabo jedrske energije v miroljubne namene. Agencija tesno sodeluje tudi z Mednarodno agencijo za atomsko energijo na Dunaju in Evropsko komisijo v Bruslju.

Slovenija je v letu 2014 dejavno sodelovala v petih stalnih odborih, in sicer odboru za ravnanje z radioaktivnimi odpadki, odboru za varstvo prebivalcev pred sevanji, odboru za varnost jedrskih naprav, odboru za jedrske upravne dejavnosti in odboru za jedrsko pravo, medtem ko se njena predstavnika nista udeležila sestankov odbora za tehnične in ekonomske raziskave ter odbora za jedrsko znanost. Slovenski predstavniki sodelujejo tudi v delovnih skupinah stalnih odborov. Leta 2014 je NEA dobila novega generalnega direktorja Williama Magwooda iz ZDA, ki je nadomestil dolgoletnega prejšnjega direktorja, Španca Luisa Echavarrija, potem ko se je upokojil.

Nadaljuje se tudi sodelovanje Slovenije (NEK, URSJV in URSVS) pri ISOE – *International System of Occupational Exposure*. ISOE je informacijski sistem o poklicni izpostavljenosti ionizirajočim sevanjem v jedrskih elektrarnah, ki ga podpirata OECD/NEA in MAAE. Informacijski sistem vzdržujejo tehnični centri ob podpori navedenih organizacij ter sodelovanju jedrskih elektrarn in upravnih organov.

Pomanjkanje finančnih sredstev je tudi v letu 2014 omejevalo sodelovanje slovenskih članov pri delu odborov NEA, kar pomeni slabši pretok informacij o najnovejših dognanjih iz tujine v Slovenijo, saj nekateri člani sodelujejo samo dopisno. Slovenija se je znašla v nenavadnem položaju, saj se po sprejemu med redne članice OECD/NEA leta 2011 njeni predstavniki manj udeležujejo dela odborov in delovnih skupin, kot so se takrat, ko je še imela status opazovalke.

9.4 Sodelovanje z drugimi združenji

Združenje evropskih upravnih organov za jedrsko varnost (WENRA)

WENRA (*Western European Nuclear Regulators Association*) je združenje predstavnikov jedrskih upravnih organov evropskih držav z jedrskim programom. Njeni temeljni nalogi sta razvoj skupnega pristopa k jedrski varnosti in izmenjava izkušenj s tega področja.

WENRA je v letu 2014 nadaljevala posodabljanje referenčnih ravni za obstoječe jedrske elektrarne glede na izkušnje iz Fukušime. Pripravili so nov osnutek varnostnih referenčnih ravni za skladišča radioaktivnih odpadkov in decembra objavili o tem končno poročilo. Razpravljali so tudi o ukrepanju ob izrednih dogodkih in potrdili smernice za uskladitev teh ukrepov med sosednjimi državami.

ENSRA

Združenje predstavnikov upravnih organov, ki pokrivajo jedrsko varovanje (ENSRA), je bilo formalno ustanovljeno že leta 2004. Slovenija se je pridružila ENSRI leta 2008. Združenje sledi predvsem tem ciljem: izmenjavi informacij o jedrskem varovanju, aktualnih varnostnih vprašanjih

in dogodkih ter razvoju celovitega razumevanja temeljnih načel fizičnega varovanja in spodbujanju skupnih načel varovanja v Evropi.

Plenarni sestanek je bil oktobra v Belgiji, ki je predsedovanje omenjenemu združenju s 1. 1. 2015 prepustila Madžarski. ENSRA se je leta 2014 ukvarjala predvsem z izmenjavo informacij o perečih varnostnih izzivih (npr. vdori aktivistov v jedrske komplekse) ter sprejetjem in izmenjavo izjav o postopku delovanja (novi *Terms of Reference*).

Mednarodno združenje za jedrsko pravo (INLA)

International Nuclear Law Association (INLA) je mednarodno združenje pravnih in drugih strokovnjakov za miroljubno uporabo jedrske energije, katerega temeljni nameni so podpirati in pospeševati znanje in razvoj pravne stroke in raziskav na tem področju, izmenjava spoznanj med njegovimi člani ter sodelovanje s sorodnimi združenji in ustanovami. Vanj je včlanjenih okoli 500 strokovnjakov iz več kot 50 držav in mednarodnih organizacij.

V oktobru leta 2014 je potekal kongres INLA, ki se praviloma organizira na dve leti. Konferenca je bila razdeljena na 10 sekcij, obravnavala pa so se vprašanja ureditve uporabe virov sevanja, varnosti in izdaje dovoljenj, ravnanja z radioaktivnimi odpadki, varstva pred sevanji, globalni trendi gradnje novih nukleark, jedrski projekti v manj razvitih državah, transport, fizično varovanje in neširjenje jedrskega orožja ter odgovornost in zavarovanje odgovornosti za jedrsko škodo.

CAMP (NRC)

CAMP je mednarodni program za vzdrževanje in uporabo programske opreme za varnostne analize jedrskih elektrarn. Institut »Jožef Stefan«, NEK in URSJV sodelujejo pri njem na podlagi sporazuma z US NRC (Zvezno jedrsko upravno komisijo ZDA). Stroške članstva in usklajevanja znotraj programa v celoti krije NEK. Nacionalni koordinator je Institut »Jožef Stefan«, ki redno spremlja in poroča o dejavnostih CAMP ter s svojimi prispevki dejavno sodeluje pri razvoju in uporabi računalniških programov.

Združenje direktorjev upravnih organov s področja varstva pred sevanji

Predstavnik URSVS je član Združenja direktorjev upravnih organov s področja varstva pred sevanji (*Association of the Heads of European Radiological Protection Competent Authorities – HERCA*). V letu 2014 je združenje obravnavalo ukrepe varstva pred sevanji in njihovo poenotenje ob izrednem dogodku, uskladilo poglede z združenjem WENRA ter poglobilo sodelovanje z mednarodnimi organizacijami za varstvo pred sevanji in proizvajalci radiološke opreme.

Evropsko omrežje ALARA

Slovenija kot ena od dvajsetih evropskih držav sodeluje v Evropskem omrežju ALARA (*European ALARA Network – EAN*), ki se ukvarja z izboljšanjem varstva pred sevanjem ter olajšuje razširjanje dobre prakse ALARA v industrijskem, raziskovalnem in zdravstvenem sektorju po Evropi. Omrežje organizira redne mednarodne delavnice, od katerih je vsaka posvečena posebnemu področju varstva pred sevanji. Poleg tega EAN izdaja glasilo, ki predstavlja praktične primere izvajanja načela ALARA, primere dobre prakse in druge novice o varstvu pred sevanji, ima dejavno vlogo pri študijah Evropske komisije in drugih mednarodnih organizacij s tega področja in deluje na preostalih področjih uresničevanja načela ALARA v prakso. Pod okriljem EAN deluje tudi več podomrežij, pri čemer URSVS tvorno sodeluje še v omrežju upravnih organov ERPAN (*European Radioprotection Authorities Network*), ki je namenjeno operativni izmenjavi informacij o zakonodaji in nadzoru nad izvajanjem ukrepov varstva pred sevanjem.

9.5 Pogodba o skupnem lastništvu in upravljanju Nuklearne elektrarne Krško

Posebna meddržavna komisija naj bi bila ključno telo za urejanje odnosov med partnericama Pogodbe med Vlado Republike Slovenije in Vlado Republike Hrvaške o ureditvi statusnih in drugih pravnih razmerij, povezanih z vlaganjem v Nuklearno elektrarno Krško, njenim izkoriščanjem in razgradnjo (Ur. l. RS, št. 23/03 – mednarodne pogodbe; v nadaljnjem besedilu: pogodba). Od leta 2012 so bili nekajkrat na novo imenovani člani delegacij na slovenski in na hrvaški strani, vendar se komisija vse od leta 2010 ni sestala. Zaradi menjave vodstva slovenskega ministrstva, pristojnega za energijo, so bili v decembru 2014 sproženi postopki za imenovanje novih članov slovenske delegacije te komisije⁴.

9.6 Sodelovanje na podlagi mednarodnih pogodb

Dvostransko sodelovanje

Aprila je bil v Balatonfüredu na Madžarskem redni letni sestanek na podlagi dvostranskih sporazumov med pogodbenicami Češko, Madžarsko, Slovaško in Slovenijo – t. i. kvadrilateral.

Aprila 2014 je bil po večletnem premoru organiziran dvostranski sestanek s Hrvaško v Zagrebu, na njem pa je bilo poudarjeno sodelovanje pri usklajevanju ukrepov ob morebitni jedrski nesreči, tako da sta obe strani dobro seznanjeni z dogajanjem v sosednji državi.

Oktobra je bilo v Reichenau šestnajsto dvostransko srečanje med Slovenijo in Avstrijo, na katerem sta obe strani opisali glavne dosežke zakonodaje in upravnega dela, monitoringa sevanja, pripravljenosti ob morebitnem izrednem dogodku in ravnanja z odpadki. Obravnavali so tudi slovenske odgovore na avstrijska vprašanja o jedrski elektrarni Krško. Slovenija je bila edina država, ki je na vprašanja tudi odgovorila, čeprav so Avstrijci podobna vprašanja poslali vsem sosednjim državam z jedrskimi elektrarnami.

Šesti pregledovalni sestanek pogodbenic Konvencije o jedrski varnosti

Na Dunaju je bil marca šesti pregledovalni sestanek pogodbenic Konvencije o jedrski varnosti, ki se ga je udeležilo 69 pogodbenic od 76. V slovenskem poročilu smo poudarili naš pofukušimski akcijski načrt, ki vsebuje tudi projekt nadgradnje varnosti NE Krško. Predstavljeni so bili tudi pomembnejši dogodki, npr. ustavitev elektrarne zaradi lažnega signala OPΔT, ki so ga povzročile inducirane napetosti v reaktorskem varovalnem sistemu, in puščanje goriva. Omenjeno je bilo pomanjkanje finančnih in človeških virov na URSJV, kar je posledica gospodarske krize, misija IRRS, izvedena v letu 2011, spremembe zakonodaje z vključitvijo priporočil WENRA in IAEA ter dokončanje drugega občasnega varnostnega pregleda.

Švica je predlagala nov člen v besedilu konvencije, s katerim bi v državah pogodbenicah zahtevali tako projektiranje in gradnjo elektrarn, da se preprečijo jedrske nesreče. Ker ni bilo soglasja, so se odločili, da bo IAEA v letu 2015 organizirala diplomatsko konferenco, na kateri se bo razpravljalo in odločalo o tovrstni spremembi.

9.7 Doseganje ciljev iz Resolucije o jedrski varnosti in sevalni varnosti

Kot je razvidno iz zgornjih poglavij, se Slovenija dokaj uspešno in premišljeno trudi dosežati cilje, zastavljene v Resoluciji. Poudariti pa je treba tudi tveganja, ki nastajajo zaradi pomanjkanja

⁴ Vlada je člane slovenske delegacije meddržavne komisije imenovala 22. 1. 2015.

finančnih sredstev (kopičenje dolga zaradi neplačevanja članarin mednarodnim organizacijam, opuščanje udeležbe na sestankih).

Cilj 2:

Republika Slovenija se načeloma pridružuje mednarodnim konvencijam, sporazumom, pogodbam ali drugim vrstam sodelovanja, ki spodbujajo in omogočajo hitro ter enakopravno izmenjavo informacij ali medsebojno pomoč za zagotavljanje jedrske in sevalne varnosti in zmanjšanje tveganj za ljudi in okolje tako na ozemlju Republike Slovenije kakor tudi drugje.

Uresničevanje cilja v letu 2014

Slovenski državni organi in druge organizacije za zagotavljanje jedrske in sevalne varnosti ter fizične zaščite se vključujejo v mednarodna združenja glede na potrebe in prednosti, ki jih daje tovrstno članstvo. To združevanje mora prispevati k vzdrževanju jedrske in sevalne varnosti v Sloveniji na primerljivi mednarodni ravni.

Mednarodno sodelovanje je treba spodbujati in vzdrževati na vseh področjih jedrske in sevalne varnosti, tudi v znanosti in izobraževanju.

Republika Slovenija ali slovenski državni organi in druge organizacije za zagotavljanje jedrske in sevalne varnosti sklepajo dvostranske sporazume o sodelovanju, če tako olajšajo doseganje zastavljenih ciljev ter krepijo visoko raven jedrske in sevalne varnosti. Taki sporazumi so pomembni predvsem, če Sloveniji omogočijo hiter dostop do informacij ob morebitni radiološki nesreči na območju druge države.

Cilj 3:

Republika Slovenija bo še naprej aktivno sodelovala v vseh dejavnostih znotraj EU, kjer je njena prisotnost obvezna, in v tistih, v katerih lahko uveljavlja svoje posebne dolgoročne interese.

Uresničevanje cilja v letu 2014

Republika Slovenija bo še naprej tvorno sodelovala v vseh dejavnostih znotraj EU, kjer je njena prisotnost obvezna, tj. pri predlaganju, sprejemanju in izvajanju skupne evropske zakonodaje, ter v tistih, v katerih lahko uveljavlja svoje posebne dolgoročne interese.

Cilj 4:

Republika Slovenija je in ostaja aktivna članica MAAE. Kot članica te agencije prispeva obvezno članarino, v skladu s svojimi možnostmi pa tudi dodatne kadrovske in finančne prispevke predvsem na področjih, kjer lahko pričakuje posredno ali neposredno uveljavljanje svojih interesov.

Uresničevanje cilja v letu 2014

Pri tehničnem sodelovanju Slovenija podpira projekte, ki imajo velike razvojne možnosti, predvsem v državah, ki so ji geografsko blizu, in v državah, ki imajo sorodne programe ali tehnologije, in sicer predvsem na področjih, na katerih so slovenski strokovnjaki sposobni ponuditi pomoč.

Republika Slovenija bo prejemala tehnično pomoč predvsem s področij, na katerih sama še ni sposobna doseči nekaterih ciljev jedrske in sevalne varnosti.

Prav tako bo še naprej spodbujala svoje strokovnjake za delo v tretjih državah v sklopu Mednarodne agencije za atomsko energijo in vabila mednarodne strokovne skupine na občasne svetovalne preglede slovenskih objektov in institucij, da bi neodvisno preverili domače sposobnosti. Predvsem pa bo vabila skupine, ki jih je zavezana povabiti.

Cilj 5:

Republika Slovenija ostaja aktivna članica v Agenciji za jedrsko energijo (NEA) pri OECD. Za njeno delovanje prispeva izračunani znesek članarine. V skladu s svojimi kadrovske in finančne možnosti sodeluje v delu njenih odborov, NEA Data bank in tistih pododborov, ki so pomembni za zagotavljanje visoke ravni jedrske in sevalne varnosti.

10 UPORABA JEDRSKE ENERGIJE PO SVETU

Konec leta 2014 je bilo na svetu 31 držav s 443 obratujočimi reaktorji za pridobivanje električne energije. Leta 2014 so z omrežjem povezali deset novih jedrskih elektrarn – eno v Ruski federaciji, eno v Argentini, eno v Koreji in sedem na Kitajskem. Ustavljena pa je bila ena elektrarna v ZDA. Na Japonskem so bile leta 2014 vse jedrske elektrarne še ustavljene – vse od nesreče v Fukušimi leta 2011. Začeli pa so graditi pet novih elektrarn – eno v Združenih arabskih emiratih, dve v Belorusiji in dve na Tajvanu.

V Evropi gradijo nove jedrske elektrarne na Finskem, Slovaškem, v Franciji, Rusiji, Ukrajini in Belorusiji. Nove gradnje načrtujejo tudi na Poljskem, Madžarskem, Češkem, Finskem, v Romuniji, Rusiji, Armeniji, Bolgariji, Franciji, Litvi, Turčiji in Ukrajini. Podrobnejši podatki o številu jedrskih elektrarn in njihovi moči po državah so razvidni iz [preglednice 9](#), povzete po Mednarodni agenciji za atomsko energijo.

Preglednica 9: Število jedrskih elektrarn in njihova moč po državah sveta

Država	Obratujoči reaktorji		Reaktorji v gradnji	
	štev.	moč [MW]	štev.	moč [MW]
Belorusija			2	2.218
Belgija	7	5.927		
Bolgarija	2	1.926		
Češka	6	3.904		
Finska	4	2.752	1	1.600
Francija	58	63.130	1	1.630
Madžarska	4	1.889		
Nemčija	9	12.074		
Nizozemska	1	482		
Romunija	2	1.300		
Ruska federacija	34	24.654	9	7.371
Slovaška	4	1.814	2	880
Slovenija	1	688		
Španija	7	7.121		
Švedska	10	9.651		
Švica	5	3.333		
Ukrajina	15	13.107	2	1.900
Velika Britanija	16	9.373		
Skupaj Evropa	185	162.437	17	15.599
Argentina	3	1.627	1	25
Brazilija	2	1.884	1	1.245
Kanada	19	13.500		
Mehika	2	1.330		

Država	Obratujoči reaktorji		Reaktorji v gradnji	
	štev.	moč [MW]	štev.	moč [MW]
Združene države Amerike	99	98.639	5	5.633
Skupaj Amerika	125	116.980	7	6.903
Armenija	1	375		
Indija	21	5.308	6	3.907
Iran	1	915		
Japonska	48	42.388	2	2.650
Kitajska	27	23.025	23	22.738
Koreja, republika	24	21.667	4	5.420
Pakistan	3	690	2	630
Tajvan	6	5.028		
Združeni arabski emirati			3	4.035
Skupaj Azija in Bližnji vzhod	131	99.396	40	39.380
Južna Afrika	2	1.860		
Vse skupaj	443	380.673	64	61.882

11 SEVALNA IN JEDRSKA VARNOST PO SVETU

Mednarodna lestvica jedrskih in radioloških dogodkov INES (*International Nuclear and Radiological Event Scale*) se po svetu uporablja kot orodje za skladno obveščanje javnosti o varnostnem pomenu jedrskih in radioloških dogodkov. Mednarodno obveščanje o dogodkih poteka o pomembnejših dogodkih, ki so ocenjeni s stopnjo 2 ali več, in o drugih dogodkih, ki so vzbudili zanimanje mednarodne javnosti. Poročila o mednarodnih dogodkih so objavljena na spletnem komunikacijskem sistemu NEWS, <http://www-news.iaea.org>, poročila o dogodkih v Sloveniji pa na spletni strani URSJV pod rubriko [INES dogodki](#).

Dogodki INES v letu 2014

Leta 2014 je bilo v sistemu NEWS objavljenih 26 poročil o dogodkih. Razvrščeni so bili v te skupine: dva dogodka v jedrskih elektrarnah, šest dogodkov, povezanih z izpusti radioaktivne vode iz elektrarne Fukušima Daiči, en dogodek v skladišču radioaktivnih odpadkov, 8 dogodkov, povezanih z uporabo virov sevanja, 4 dogodki, povezani z najdbo virov sevanja, in 4 dogodki, pri katerih so bili čezmerno obsevani delavci v medicini. Eno poročilo je obravnavalo neustrezno zaščito pri delu z obsevalno napravo. Z oceno stopnje 3 so bili ocenjeni dogodki s čezmernim obsevanjem delavcev – v dveh primerih pri izvajanju radiografije, v tretjem pa pri popravilu rentgenske naprave v medicini. Objavljeno je bilo še 9 poročil o dogodkih stopnje 2, sedem poročil za dogodke stopnje 1 in eno poročilo za dogodek stopnje 0 po lestvici INES. Za šest dogodkov v elektrarni Fukušima Daiči ocena INES ni bila določena.

Dogodek stopnje 3 se je zgodil pri uporabi radiografske kamere v kemijski tovarni v Peruju. Zaradi okvare opreme z virom sevanja ^{192}Ir aktivnosti 1,22 GBq so bili obsevani trije delavci. Eden je prejel celotelesno dozo pod 500 mSv, doza na levem boku pa je bila ocenjena na več kot 25 Sv in tam so bili tudi opazni deterministični učinki sevanja (pordela koža). Izpostavljena sta bila še dva delavca, ki sta prejela celotelesni dozi 15,85 in 17 mSv. Glavni vzrok dogodka je bilo neupoštevanje varnostnih postopkov pri delu. Upravni organ je podjetju odvzel dovoljenje za izvajanje radiografije za 6 mesecev.

Oceno stopnje 3 je prejel dogodek v Avstraliji. Po končanih delih so iz vrtine izvlekli vrtalno orodje, v katerem sta se uporabljala tudi vira sevanja ^{137}Cs in $^{241}\text{Am-Be}$. Pri tem je iz zaščitnega vsebnika izpadel vir ^{137}Cs z aktivnostjo 54 GBq, česar inženir ni opazil. Zato je bil eden od delavcev, ki je delal v bližini, izpostavljen nezaščitenemu viru. Drugi delavec je opazil na tleh ležeči vir, ga prijel in izročil tretjemu delavcu. Prvi delavec je ob tem prejel dozo sevanja 4-13 Sv na nogi, 510 mSv na roki in celotelesno dozo 2,7 mSv. Opazni so bili tudi deterministični učinki sevanja na levi nogi tega delavca. Drugi delavec je prejel dozo 570 mSv na roki in celotelesno dozo 0,9 mSv, tretji delavec pa dozo 53 mSv na roki.

Tretji dogodek, ki je bil ocenjen s stopnjo 3, se je zgodil v bolnišnici v Švici. Med popravilom rentgenske naprave je serviser po nesreči sprožil napravo in bil izpostavljen sevanju približno 5 minut, ob tem pa je ta dan pozabil še na svoj osebni dozimeter. Opazni so bili deterministični učinki sevanja na obrazu in vratu delavca. Doza na koži je bila ocenjena na približno 5 Gy.

Mednarodno odmeven je bil dogodek v jedrski elektrarni, v kateri se je zaradi sabotaze pokvarila turbina. Dogodek ni vplival na varnost elektrarne, ekonomska škoda pa je bila ogromna.

Največ dogodkov je bilo povezanih z uporabo virov sevanja. Šest dogodkov stopnje 2 s čezmerno izpostavljenostjo delavcev je bilo posledica napačnega delovanja radiografskih naprav ali neustreznega ravnanja delavcev pri popravilu naprav v okvari, neupoštevanja postopkov ter uporabe zaščitnih sredstev in osebnih dozimetrov.

Poročali so o štirih dogodkih, pri katerih so bili izgubljeni, ukradeni ali najdeni viri sevanja. Vsi dogodki so bili ocenjeni s stopnjo 1 po lestvici INES.

Med oboroženim ropom skladišča so ukradli elektronsko opremo in med njo tudi dva vira Am-Be aktivnosti 185 GBq. Policija ju je našla, in ker med tem nista bila odstranjena iz zaščitnih vsebnikov, tudi nista ogrozila prebivalcev.

V tovarni v stečaju so ugotovili, da pogrešajo vir ^{60}Co kategorije 4. Vir sevanja je bil shranjen v zaščitnem vsebniku. Z iskanjem pri lokalnih trgovcih z izrabljenimi kovinami jim še ni uspelo najti izgubljenega oz. ukradenega vira.

Dogodki INES v Sloveniji

V Sloveniji v letu 2014 ni bilo dogodkov, za katere bi poročali v skladu z merili INES. Pripravljeno pa je bilo dopolnjeno poročilo za dogodek INES iz leta 2013 (Obsevani delavci pri izvajanju industrijske radiografije) v skladu z ugotovitvami o okoliščinah dogodka in bilo objavljeno na [spletni strani URSJV](#).

Drugi mednarodno odmevni dogodki v letu 2014

Na spletni strani IAEA so poročali o dveh dogodkih, ki nista bila ocenjena po merilih INES.

Roparji so ukradli poltovornjak z virom sevanja ^{192}Ir aktivnosti 1,23 TBq (kategorija 4). Vozilo je bilo pozneje najdeno, a vira sevanja na njem ni bilo več. Vsebnik z virom sevanja so po obvestilu prebivalca potem našli in ga izročili v hrambo upravnemu organu.

Drugi dogodek je zakrivil čistilec v rafineriji, ki je našel vir ^{192}Ir v obliki kovinske verižice, izpadle iz vodila. Vir je spravlil v žep in mu bil izpostavljen več kot 3 ure, v tem času pa je prejel dozo 1,31 Gy. Opazili so tudi deterministične učinke obsevanja v pordeli koži in kožnih razjedah.

12 VIRI

- [1] Arhiv URSJV
- [2] http://www.ursjv.gov.si/si/info/posamezne_zadeve/o_puscanju_goriva_nek_med_remontom_2013/
- [3] Mesečna poročila o obratovanju NEK v letu 2014
- [4] NPP Krško Analyses of Potential Safety Improvements, NEK ESD-TR-09/11, januar 2012
- [5] Nuklearna elektrarna Krško, Letno poročilo o obratovanju NEK za leto 2014, februar 2015
- [6] Odločba URSJV o izvedbi modernizacije varnostnih rešitev za preprečevanje težkih nesreč in blažitev njihovih posledic, september 2011
- [7] Odločba URSJV o podalšanju roka za izvedbo Programa nadgradnje varnosti NEK, oktober 2013
- [8] Poročilo o analizi poškodb gorivnih elementov, Root Cause Analysis Summary – Krško Cycle 26 Leaking Fuel Assemblies (CAPS 13-282-C025), Westinghouse, februar 2014
- [9] Posodobljeni post-fukušimski akcijski načrt (Update of the Slovenian Post-Fukushima Action Plan), URSJV, december 2014
- [10] Priročnik INES, IAEA spletna stran
- [11] Program nadgradnje varnosti NEK, Rev. 1, september 2013
- [12] Razširjeno poročilo o varstvu pred ionizirajočimi sevanji in jedrski varnosti v RS leta 2013, URSJV/DP-179/2014
- [13] Slovenian Post-Fukushima National Action Plan, URSJV, december 2012
- [14] Stokovno mnenje, Final Independent Evaluation Report (FIER), Independent Evaluation of Root Cause Analysis for Six Leaking Fuel Assemblies in Krško Cycle 26, NAC International, junij 2014
- [15] URSJV odobritev Programa nadgradnje varnosti NEK, februar 2012
- [16] Radioaktivnost gradbenih materialov in gradbenih elementov v visoki gradnji v Sloveniji, Institut »Jožef Stefan« (IJS), IJS-DP-10050, oktober 2008
- [17] Poročanje URSJV o puščanju goriva NEK med remontom 2013, objavljene informacije in poročila na spletni strani:
http://www.ursjv.gov.si/si/info/posamezne_zadeve/o_puscanju_goriva_nek_med_remontom_2013/
- [18] NPP Krško Analyses of Potential Safety Improvements, NEK ESD-TR-09/11, januar 2012,
- [19] Poročilo o delu pooblaščenice organizacije v letu 2014, št.: LDOZ-14/2015-GO.
- [20] Opustitev nadzora nad kovinskimi in betonskimi odpadki, št. TO.RZ-04/2014/718. Krško: Nuklearna elektrarna Krško, 2014.
- [21] Obvestilo o iznosu izrabljenih BD smol, št. TO.RZ-36/2014/4717. Krško: Nuklearna elektrarna Krško, 2013.
- [22] Obvestilo o iznosu izrabljenih BD smol, št. TO.RZ-92/2014/7492. Krško: Nuklearna elektrarna Krško, 2014.
- [23] Opustitev nadzora nad kovinskimi odpadki, št. TO.RZ-103/2014/8306. Krško: Nuklearna elektrarna Krško, 2014.
- [24] Obvestilo o brezpogojnem iznosu po rušitvi nadstrešnice, št. TO.RZ-108/2014/8562. Krško: Nuklearna elektrarna Krško, 2014.
- [25] Letno poročilo o meritvah sevanja na območju NEK. Leto: 2014. Krško: Nuklearna elektrarna Krško, 2014.
- [26] <http://www.reachingcriticalwill.org/disarmament-fora/npt/2014>
- [27] <http://www.iaea.org/newscenter/statements/statement-iaea-symposium-international-safeguards-linking-strategy>
- [28] http://www.un.org/ga/search/view_doc.asp?symbol=NPT/CONF.2015/1
- [29] <http://www.ctbto.org/>
- [30] www.nuclearsuppliersgroup.org

- [31] http://www.nuclearsuppliersgroup.org/images/2014_PublicStatement_BA.pdf
<http://ec.europa.eu/trade/creating-opportunities/trade-topics/dual-use/>
- [32] http://trade.ec.europa.eu/doclib/docs/2015/january/tradoc_152996.pdf
- [33] <http://eur-lex.europa.eu/LexUriServ/LexUriServ.do?uri=OJ:L:2011:326:0026:0044:SL:PDF>
- [34] http://www.mg.gov.si/si/delovna_podrocja/turizem_in_internacionalizacija/sektor_za_internacionalizacijo/trgovinska_politika/nadzor_nad_blagom_in_tehnologijami_z_dvojno_rabo/
- [35] http://www.carina.gov.si/fileadmin/curs.gov.si/internet/Publikacije/Carina_si_stevilka_27.pdf
- [36] <http://indico.ictp.it/event/a13195>
- [37] http://www.iaea.org/About/Policy/GC/GC58/GC58InfDocuments/English/gc58inf-8_en.pdf
- [38] <http://www.iaea.org/newscenter/news/2014/ictprieste3.html>
- [39] http://www-pub.iaea.org/MTCD/publications/PDF/Pub1316_web.pdf
- [40] http://www.iaea.org/sites/default/files/nucsecurity_0.pdf
- [41] <http://www-ns.iaea.org/security/itdb.asp>
- [42] http://www.iaea.org/About/Policy/GC/GC57/GC57Documents/English/gc57-19_en.pdf
- [43] <http://www-ns.iaea.org/security/nuclear-security-plan.asp>
- [44] <http://www-ns.iaea.org/security/nusec.asp?s=4&l=31>
- [45] http://www.iaea.org/About/Policy/GC/GC57/GC57Documents/English/gc57-16_en.pdf
- [46] http://www-ns.iaea.org/security/nuclear_security_series.asp#2
- [47] <http://eur-lex.europa.eu/LexUriServ/LexUriServ.do?uri=OJ:C:2012:237:0001:0020:SL:PDF>
- [48] <http://register.consilium.europa.eu/pdf/en/10/st17/st17078.en10.pdf>
- [49] <http://register.consilium.europa.eu/pdf/en/10/st17/st17061.en10.pdf>
- [50] <http://register.consilium.europa.eu/pdf/en/09/st15/st15505-re01.en09.pdf>
- [51] <http://register.consilium.europa.eu/pdf/en/09/st16/st16868.en09.pdf>
- [52] <http://www.nonproliferation.eu/>
- [53] http://ec.europa.eu/dgs/home-affairs/what-we-do/policies/crisis-and-terrorism/securing-dangerous-material/index_en.htm
- [54] http://ec.europa.eu/dgs/home-affairs/what-we-do/policies/crisis-and-terrorism/explosives/docs/20140505_detection_and_mitigation_of_cbrn-e_risks_at_eu_level_en.pdf
- [55] <http://www.gicnt.org/>
- [56] <http://www.state.gov/r/pa/prs/ps/2014/03/223761.htm>
- [57] <http://www.gicnt.org/download/meetings/2013%20Joint%20Co-Chair%20Statement.pdf>
- [58] <https://www.nss2014.com>
- [59] https://www.nss2014.com/sites/default/files/documents/the_hague_nuclear_security_summit_communique_final.pdf
- [60] <http://www-pub.iaea.org/iaeametings/cn206p/Session2-ENSRA.pdf>
- [61] http://www.eurosafe-forum.org/userfiles/file/Eurosafe2013/Seminar%204/4.01_ENSRA_FANC_Paper.pdf
- [62] <https://www.iaea.org/PRIS/>