



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

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



Naslov publikacije: **Razširjeno poročilo o varstvu pred ionizirajočimi sevanji in jedrski varnosti v Republiki Sloveniji leta 2014**

Sodelovali:

Uprava Republike Slovenije za jedrsko varnost:

Iztok Anželj, Siniša Cimeša, Michel Cindro, Janez Češarek, mag. Tatjana Frelj Kovačič, Jernej Györköš, mag. Igor Grlicarev, mag. Aleš Janežič, dr. Helena Janžekovič, mag. Venceslav Kostadinov, Laura Kristančič-Dešman, Vesna Logar Zorn, mag. Davor Lovinčič, dr. Tomaž Nemec, Igor Osojnik, dr. Andreja Peršič, Dušan Peteh, mag. Zoran Petrovič, Matjaž Podjavoršek, mag. Matjaž Pristavec, Igor Sirc, mag. Darja Slokan-Dušič, dr. Andrej Stritar, Sebastjan Šavli, Aleš Škraban, dr. Polona Tavčar, mag. Marjan Tkavc, Blaž Vene, mag. Djordje Vojnovič, dr. Barbara Vokal Nemec, dr. Leopold Vrankar

Uprava Republike Slovenije za varstvo pred sevanji: dr. Nina Jug, dr. Damijan Škrk, dr. Tomaž Šutej, dr. Dejan Žontar

ARAO - Agencija za radioaktivne odpadke, javni gospodarski zavod

Institut »Jožef Stefan«

Jedrski pool GIZ

Ministrstvo za infrastrukturo in prostor

Upravo Republike Slovenije za varno hrano, veterinarstvo in varstvo rastlin

Ministrstvo za notranje zadeve

Nuklearna elektrarna Krško, d. o. o.

Pooblaščenici izvedenci za sevalno in jedrsko varnost:

EKONERG – Inštitut za energetiko in varstvo okolja, Elektroinštitut Milan Vidmar, ENCONET Consulting Ges. m. b. H, ENCONET International d. o. o., Fakulteta za elektrotehniko Univerze v Ljubljani, Fakulteta za elektrotehniko in računalništvo Univerze v Zagrebu, Fakulteta za strojništvo Univerze v Ljubljani, IBE, d. d., svetovanje, projektiranje in inženiring, INKO svetovanje, d. o. o., Institut »Jožef Stefan«, Institut za elektroprivredno i energetiku d.d., Institut za varilstvo, d. o. o., Institut za kovinske materiale in tehnologije, Institut za metalne konstrukcije, Nuccon, jedrska varnost in tehnologija d. o. o., Q TECHNA d. o. o., SIPRO INŽENIRING d. o. o., Zavod za gradbeništvo Slovenije, ZVD Zavod za varstvo pri delu d. o. o., dr. Nadja Železnik

Rudnik Žirovski vrh, Javno podjetje za zapiranje rudnika urana d. o. o.

Sklad za financiranje razgradnje NEK in za odlaganje radioaktivnih odpadkov iz NEK

Uprava Republike Slovenije za zaščito in reševanje

ZVD, Zavod za varstvo pri delu, d. o. o.

Urednica: 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: ime.priimek@gov.si

gp.ursjv@gov.si

URL: <http://www.ursjv.gov.si>

Ljubljana, 24. julij 2015

URSJV/DP-184/2015

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 presegla 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 preživel 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 plazenjem 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 sredneradioaktivnih 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

POVZETEK	IV
KAZALO	V
KAZALO PREGLEDNIC	XII
KAZALO SLIK	XIV
1 UVOD	1
2 VARNOST MED IZVAJANJEM DEJAVNOSTI	2
2.1 OBRATOVANJE JEDRSKIH IN SEVALNIH OBJEKTOV	2
2.1.1 NUKLEARNA ELEKTRARNA KRŠKO	2
2.1.1.1 Obratovalna varnost.....	2
2.1.1.2 Spremembe objekta	36
2.1.1.3 Zunanji vplivi na varnost obratovanja	39
2.1.1.4 Stanje jedrske varnosti	42
2.1.1.5 Gradnje na območju omejene rabe prostora zaradi jedrskega objekta	43
2.1.1.6 Izpusti radioaktivnosti v okolje	43
2.1.1.7 Strokovno usposabljanje osebja NEK.....	50
2.1.1.8 Inšpekcijski pregledi v NEK	55
2.1.2 RAZISKOVALNI REAKTOR TRIGA MARK II V BRINJU.....	61
2.1.2.1 Obratovanje	61
2.1.2.2 Jedrsko gorivo.....	62
2.1.2.3 Usposabljanje osebja	62
2.1.2.4 Spremembe, pregledi sistemov, struktur in komponent jedrskega objekta, požarna in fizična varnost.....	62
2.1.2.5 Občasni varnostni pregled	63
2.1.2.6 Pregled varnostnega poročila.....	63
2.1.2.7 Izpusti radioaktivnosti v okolje	63
2.1.2.8 Inšpekcijski pregledi	64
2.1.3 CENTRALNO SKLADIŠČE RADIOAKTIVNIH ODPADKOV V BRINJU	65
2.1.3.1 Obratovanje	65
2.1.3.2 Prejete letne efektivne doze delavcev ARAO in ostalih.....	66
2.1.3.3 Izpusti radioaktivnosti v okolje	68
2.1.3.4 Pripravljenost na izredne dogodke CSRAO	69
2.1.3.5 Inšpekcijski pregledi	70
2.1.4 RUDNIK ŽIROVSKI VRH	70
2.1.4.1 OPN Gorenja vas	70
2.1.4.2 Izvajanje aktivnosti trajnega prenehanja izkoriščanja uranove rude	70
2.1.4.3 Varstvo pred ionizirajočimi sevanji	78
2.1.4.4 Izpusti radioaktivnosti v okolje	79
2.1.4.5 Inšpekcijski pregledi	85
2.2 IZVAJANJE SEVALNIH DEJAVNOSTI IN UPORABA VIROV SEVANJ	86
2.2.1 UPORABA VIROV IONIZIRAJOČIH SEVANJ V INDUSTRIJI, RAZISKOVALNIH DEJAVNOSTIH IN IZOBRAŽEVANJU.....	86
2.2.1.1 Zbirke podatkov o virih sevanja, sevalnih dejavnostih in objektih.....	88
2.2.2 Prevoz radioaktivnih in jedrskih snovi.....	92
2.2.3 UVOZ/VNOS, TRANZIT IN IZVOZ/IZNOS RADIOAKTIVNIH IN JEDRSKIH SNOVI.....	94
2.2.4 UKREPI VAROVANJA VIROV SEVANJA	96
2.2.5 INŠPEKCIJSKI PREGLEDI NA PODROČJU SEVALNIH DEJAVNOSTI	97
2.2.5.1 Redni inšpekcijski pregledi izvajalcev sevalnih dejavnosti.....	98
2.2.5.2 Intervencije inšpekcije na terenu.....	105
2.2.6 Povzeteke stanja na področju uporabe virov sevanja, ki so v pristojnosti URSJV	108
2.2.7 Uporaba virov sevanja v zdravstvu in veterini	109
2.2.7.1 Rentgenske naprave v zdravstvu in veterini	109
2.2.7.2 Odprti in zaprti vir sevanj v zdravstvu in veterinarstvu.....	111
2.2.7.3 Uvoz radiofarmacevtikov in drugih virov sevanja, ki se uporabljajo v zdravstvu in veterinarstvu	113
2.2.8 Viri naravnega sevanja.....	114
2.2.9 Doseganje ciljev iz Resolucije o jedrski in sevalni varnosti.....	114
3 RADIOAKTIVNOST V OKOLJU	116
3.1 OPOZORILNI MONITORING RADIOAKTIVNOSTI V OKOLJU.....	116
3.1.1 Nacionalni sistem za zgodnje obveščanje	116

3.1.2	<i>Avtomatsko merjenje radioaktivnosti zraka</i>	120
3.1.3	<i>Merjenje depozicije</i>	120
3.2	SPREMLJANJE RADIOAKTIVNOSTI V OKOLJU	121
3.2.1	<i>Obseg nadzora</i>	122
3.2.2	<i>Izvajalci</i>	123
3.2.3	<i>Rezultati meritev</i>	125
3.2.4	<i>Ocena doze sevanja zaradi kontaminacije okolja</i>	135
3.2.5	<i>Zaključki</i>	136
3.3	OBRATOVALNI MONITORING JEDRSKIH IN SEVALNIH OBJEKTOV	136
3.3.1	<i>Rezultati nadzora radioaktivnosti v okolju</i>	137
3.3.1.1	<i>Vplivi NEK</i>	138
3.3.1.2	<i>Ostala radioaktivnost v okolici NEK</i>	142
3.3.1.3	<i>Zaključki</i>	142
3.3.2	<i>Nadzor radioaktivnosti v okolici rudnika Žirovski vrh</i>	145
3.3.2.1	<i>Obseg nadzora</i>	145
3.3.2.2	<i>Rezultati meritev</i>	146
3.3.2.3	<i>Izpostavljenost prebivalstva</i>	153
3.3.2.4	<i>Zaključki</i>	154
3.3.3	<i>Nadzor radioaktivnosti v okolici reaktorskega infrastrukturnega centra v Brinju</i>	155
3.3.3.1	<i>Obseg nadzora</i>	155
3.3.3.2	<i>Rezultati meritev</i>	155
3.3.3.3	<i>Izpostavljenost prebivalstva</i>	156
3.3.3.4	<i>Zaključki</i>	156
3.3.4	<i>Nadzor radioaktivnosti v okolici centralnega skladišča RAO v Brinju</i>	156
3.3.4.1	<i>Obseg nadzora</i>	157
3.3.4.2	<i>Rezultati meritev</i>	157
3.3.4.3	<i>Izpostavljenost prebivalstva</i>	158
3.3.4.4	<i>Zaključki</i>	158
3.4	PREJETE DOZE SEVANJA PREBIVALCEV V SLOVENIJI	159
3.4.1	<i>Sevalna obremenjenost prebivalcev zaradi uporabe virov sevanja</i>	159
3.5	BAZA PODATKOV O MERITVAH RADIOAKTIVNOSTI V OKOLJU IN O IZPUSTIH IZ JEDRSKIH OBJEKTOV (ROKO)	160
4	VARSTVO DELAVCEV PRED SEVANJI IN OBSEVANOST V ZDRAVSTVU	162
4.1	USMERJENI ZDRAVSTVENI PREGLEDI	162
4.2	DOZE IZPOSTAVLJENIH DELAVCEV	162
4.3	USPOSABLJANJE IZPOSTAVLJENIH DELAVCEV	166
4.4	DIAGNOSTIČNE REFERENČNE RAVNI PRI DIAGNOSTIČNIH RADIOLOŠKIH POSEGIH	166
4.5	IZPOSTAVLJENOST PACIENTOV PRI RADIOLOŠKIH POSEGIH	167
4.6	POROČILO O DELU ZVD ZAVODA ZA VARSTVO PRI DELU D. O. O.	167
4.6.1	<i>Varstvo pred sevanji v delovnem okolju</i>	167
4.6.2	<i>Izpostavljenost delavcev na delovnih mestih</i>	168
4.6.3	<i>Strokovno usposabljanje iz varstva pred ionizirajočimi sevanji</i>	169
4.6.4	<i>Mednarodna vaja v Fukušimi</i>	169
4.7	POROČILO INSTITUTA »JOŽEF STEFAN«	169
4.7.1	<i>Meritve sevanja na delovnih mestih in pregled virov sevanja</i>	169
4.7.2	<i>Izpostavljenost delavcev na delovnih mestih</i>	169
4.7.3	<i>Preverjanje pravilnosti delovanja merilnikov sevanja</i>	169
4.7.4	<i>Strokovno usposabljanje iz varstva pred ionizirajočimi sevanji</i>	170
5	RAVNANJE Z RADIOAKTIVNIMI ODPADKI IN IZRABLJENIM JEDRSKIM GORIVOM	171
5.1	IZVAJANJE NACIONALNEGA PROGRAMA RAVNANJA Z RAO IN IJG	171
5.2	RADIOAKTIVNI ODPADKI IN IZRABLJENO JEDRSKO GORIVO V NUKLEARNI ELEKTRARNI KRŠKO	178
5.2.1	<i>Ravnanje z nizko- in srednjeradioaktivnimi odpadki</i>	178
5.2.1.1	<i>Uskladiščeni nizko- in srednjeradioaktivni odpadki leta 2014</i>	178
5.2.1.2	<i>Opustitev nadzora nad radioaktivnimi snovmi/odpadki</i>	181
5.2.1.3	<i>Radioaktivni odpadki v zgradbi za dekontaminacijo</i>	183
5.2.2	<i>Ravnanje z izrabljenim jedrskim gorivom</i>	185
5.2.2.1	<i>Suho skladiščenje IJG</i>	186
5.2.2.2	<i>Skupna konvencija o varnosti ravnanja z izrabljenim gorivom in varnosti ravnanja z radioaktivnimi odpadki</i>	187
5.3	RADIOAKTIVNI ODPADKI NA INSTITUTU "JOŽEF STEFAN"	188
5.4	RADIOAKTIVNI ODPADKI V ZDRAVSTVU	188
5.5	GOSPODARSKE JAVNE SLUŽBE RAVNANJA Z RAO	188

5.5.1	Javna služba ravnanja z radioaktivnimi odpadki malih povzročiteljev	188
5.5.1.1	Radioaktivni odpadki v CSRAO	189
5.5.2	Odlaganje radioaktivnih odpadkov	201
5.5.2.1	Odlagališče NSRAO	201
5.5.2.2	Sodelovanje z lokalnimi skupnostmi in drugimi javnostmi	202
5.6	SKLAD NEK	203
5.6.1	Program razgradnje NEK in odlaganje RAO in IJG	203
5.6.2	Sklad za razgradnjo NEK	203
6	PRIPRAVLJENOST NA IZREDNE DOGODKE	207
6.1	UPRAVA RS ZA JEDRSKO VARNOST	207
6.1.1	Komunikacijski sistem med izrednim dogodkom M/KSID	208
6.2	UPRAVA RS ZA ZAŠČITO IN REŠEVANJE	209
6.3	NUKLEARNA ELEKTRARNA KRŠKO	209
6.4	DRŽAVNA VAJA "NEK 2014"	210
6.5	DOSEGANJE CILJEV IZ RESOLUCIJE O JEDRSKI IN SEVALNI VARNOSTI	210
7	NADZOR NAD JEDRSKO IN SEVALNO VARNOSTJO	212
7.1	IZOBRAŽEVANJE, RAZISKAVE, RAZVOJ	212
7.1.1	Doseganje ciljev iz Resolucije o jedrski in sevalni varnosti	212
7.2	ZAKONODAJA NA PODOČJU JEDRSKE IN SEVALNE VARNOSTI	215
7.2.1	Doseganje ciljev iz Resolucije	218
7.3	UPRAVA REPUBLIKE SLOVENIJE ZA JEDRSKO VARNOST	220
7.3.1	Organigram URSJV	221
7.3.2	Finančna sredstva	222
7.3.3	Izobraževanje	223
7.3.4	Delo strokovnih komisij	224
7.3.5	Uporaba tujih obratovalnih izkušenj	225
7.3.6	Sistem vodenja v URSJV	226
7.3.6.1	Uvod	226
7.3.6.2	Dokumentacija sistema vodenja URSJV	227
7.3.6.3	Usposabljanja za sistem vodenja	230
7.3.7	Obveščanje javnosti	231
7.3.8	Povzeteke	234
7.4	ZAVAROVANJE ODGOVORNOSTI ZA JEDRSKO ŠKODO - JEDRSKI POOL GIZ	235
8	NADZOR NAD NEŠIRJENJEM JEDRSKEGA OROŽJA INVAROVANJE JEDRSKIH SNOVI ...	236
8.1	POGODBA O NEŠIRJENJU JEDRSKEGA OROŽJA	236
8.2	VAROVANJE JEDRSKIH SNOVI V REPUBLIKI SLOVENIJI	236
8.3	POGODBA O CELOVITI PREPOVEDI JEDRSKIH POSKUSOV	239
8.4	NADZOR NAD IZVOZOM BLAGA Z DVOJNO RABO	239
8.5	FIZIČNO VAROVANJE JEDRSKIH SNOVI IN OBJEKTOV TER VISOKOAKTIVNIH VIROV SEVANJA	241
8.6	PREPREČEVANJE NEDOVOLJENEGA PROMETA Z JEDRSKIMI IN DRUGIMI RADIOAKTIVNIMI SNOVMI	242
8.6.1	Aktivnosti v Republiki Sloveniji	242
8.6.2	Aktivnosti v svetu	244
8.6.2.1	Regionalno sodelovanje in sodelovanje z bližnjimi državami	244
8.6.2.2	Poročanje držav članic na MAAE (»Incident and Trafficking Database – ITDB«) in problematika nedovoljenega prometa	245
8.6.2.3	MAAE: portal NUSEC in odbor NSGC	246
8.6.2.4	Načrt MAAE o jedrskem varovanju (»IAEA Nuclear Security Plan 2014 - 2017«)	246
8.6.2.5	EU in neširjenje orožja za množično uničevanje ter CBRN	247
8.6.2.6	Globalna pobuda za boj proti jedrskemu terorizmu (GICNT) in nekatere druge aktivnosti	248
8.6.2.7	Vrh o jedrskem varovanju 2014 (Haag, Nuclear Security Summit)	248
9	MEDNARODNO SODELOVANJE	250
9.1	DOSEGANJE CILJEV IZ RESOLUCIJE	250
9.2	SODELOVANJE Z EU	251
9.2.1	Visoka skupina predstavnikov za jedrsko varnost (ENSREG)	252
9.2.2	Posvetovalni odbori v okviru Pogodbe Euratom	252
9.2.3	Posvetovalni odbor INSC (Instrument for Nuclear Safety Co-operation)	253
9.2.4	Sodelovanje v komitološkem odboru Euratom - Cepitev	254

9.3	SODELOVANJE Z MAAE	255
9.3.1	Uvod	255
9.3.2	Generalna konferenca	255
9.3.3	Programi MAAE	258
9.3.4	Tehnična pomoč in sodelovanje	261
9.3.4.1	Srečanja v okviru MAAE	261
9.3.4.2	Štipendiranja in znanstveni obiski	262
9.3.4.3	Raziskovalne pogodbe	263
9.3.4.4	Projekti tehnične pomoči	264
9.4	SODELOVANJE Z AGENCIJO ZA JEDRSKO ENERGIJO ORGANIZACIJE ZA EKONOMSKO SODELOVANJE IN RAZVOJ.....	266
9.4.1	Odbor za ravnanje z radioaktivni odpadki (RWMC)	267
9.4.2	Odbor za varstvo prebivalcev pred sevanji (CRPPH).....	268
9.4.3	Odbor za varnost jedrskih naprav (CSNI).....	269
9.4.4	Odbor za jedrske upravne dejavnosti (CNRA)	270
9.4.5	Odbor za jedrsko pravo (NLC)	271
9.4.6	Odbor za tehnične in ekonomske raziskave razvoja jedrske energije in gorivnega cikla (NDC)	272
9.4.7	Odbor za jedrsko znanost (NSC)	272
9.5	SODELOVANJE Z DRUGIMI ZDRUŽENJI	272
9.5.1	WENRA.....	272
9.5.2	ENSRA - European Nuclear Security Regulators' Association	273
9.5.3	Mednarodno združenje za jedrsko pravo (INLA).....	274
9.5.4	NRC (CAMP).....	274
9.6	SODELOVANJE NA PODLAGI MEDNARODNIH POGODB	275
9.6.1	Dvostranski sporazumi.....	275
9.6.2	Šesti pregledovalni sestanek pogodbenic Konvencije o jedrski varnosti	277
9.6.3	Meddržavna pogodba o solastništvu Nuklearne elektrarne Krško	279
9.7	OBISKI IZ TUJINE NA URSJV	279
9.8	MEDNARODNO SODELOVANJE URSVS	280
10	POOBLAŠČENI IZVEDENCI ZA SEVALNO IN JEDRSKO VARNOST	282
10.1	EKONERG – INŠTITUT ZA ENERGETIKO IN VARSTVO OKOLJA	282
10.1.1	Pooblastilo	282
10.1.2	Pomembne spremembe v pooblaščenih organizacijah	282
10.1.2.1	Kadri / Oprema / Zagotavljanje kakovosti / Laboratorij	282
10.1.3	Dejavnosti v skladu s pooblastilom	283
10.1.3.1	Strokovna mnenja	283
10.1.3.2	Dela pri nadzoru obratovanja in vzdrževanja NE Krško	284
10.1.4	Ostale dejavnosti na področjih pooblastitve	284
10.1.4.1	Dejavnosti na področju konvencionalnih energetskih objektov	284
10.2	ELEKTROINŠTITUT MILAN VIDMAR	287
10.2.1	Pooblastilo	287
10.2.2	Pomembne spremembe v pooblaščenih organizacijah	287
10.2.2.1	Kadri / Oprema / Zagotavljanje kakovosti	287
10.2.3	Dejavnosti v skladu s pooblastilom	288
10.2.3.1	Strokovna mnenja	288
10.2.3.2	Dela pri nadzoru obratovanja in vzdrževanja NE Krško	288
10.2.3.3	Meritve v letu 2014 v NE Krško	288
10.2.4	Ostale dejavnosti na področjih pooblastitve	289
10.3	ENCONET CONSULTING GES. M. B. H.	290
10.3.1	Pooblastilo	290
10.3.2	Pomembne spremembe v pooblaščenih organizacijah	290
10.3.2.1	Kadri / Oprema / Zagotavljanje kakovosti	290
10.3.3	Dejavnosti v skladu s pooblastilom	290
10.3.4	Ostale dejavnosti na področjih pooblastitve	291
10.4	ENCONET D. O. O.	291
10.4.1	Pooblastilo	291
10.4.2	Pomembne spremembe v pooblaščenih organizacijah	291
10.4.2.1	Kadri / Oprema / Zagotavljanje kakovosti	291
10.4.3	Dejavnosti v skladu s pooblastilom	293
10.4.3.1	Dela pri nadzoru obratovanja in vzdrževanja NE Krško	293
10.4.4	Ostale dejavnosti na področjih pooblastitve	293
10.4.4.1	Dejavnosti pri MAAE.....	293

10.4.4.2	Dejavnosti pri Evropski komisiji	294
10.4.4.3	Strokovna srečanja	294
10.5	FAKULTETA ZA ELEKTROTEHNIKO UNIVERZE V LJUBLJANI	294
10.5.1	Pooblastilo	294
10.5.2	Pomembne spremembe v pooblašteni organizaciji	294
10.5.2.1	Kadri / Oprema / Zagotavljanje kakovosti	294
10.5.3	Ostale dejavnosti na področjih pooblastitve	295
10.6	FAKULTETA ZA ELEKTROTEHNIKO IN RAČUNALNIŠTVO UNIVERZE V ZAGREBU	295
10.6.1	Pooblastilo	295
10.6.2	Pomembne spremembe v pooblašteni organizaciji	296
10.6.2.1	Kadri / Oprema / Zagotavljanje kakovosti	296
10.6.3	Dejavnosti v skladu s pooblastilom	296
10.6.3.1	Strokovna mnenja	296
10.6.3.2	Dela pri nadzoru obratovanja in vzdrževanja NE Krško	296
10.6.4	Ostale dejavnosti na področjih pooblastitve	296
10.6.4.1	Aktivnosti na področju jedrske varnosti	296
10.6.4.2	Mednarodne konference in tečaji	297
10.6.4.3	Mednarodne publikacije	298
10.7	FAKULTETA ZA STROJNIŠTVO UNIVERZE V LJUBLJANI	300
10.7.1	Pooblastilo	300
10.7.2	Pomembne spremembe v pooblašteni organizaciji	300
10.7.2.1	Kadri / Oprema / Zagotavljanje kakovosti	300
10.7.3	Dejavnosti v skladu s pooblastilom	300
10.7.3.1	Strokovna mnenja	300
10.7.3.2	Dela pri nadzoru obratovanja in vzdrževanja NE Krško	301
10.7.4	Ostale dejavnosti na področjih pooblastitve	301
10.8	IBE, D. D., SVETOVANJE, PROJEKTIRANJE IN INŽENIRING	302
10.8.1	Pooblastilo	302
10.8.2	Pomembne spremembe v pooblašteni organizaciji	302
10.8.2.1	Kadri / Oprema / Zagotavljanje kakovosti	302
10.8.3	Dejavnosti v skladu s pooblastilom	303
10.8.3.1	Strokovna mnenja	303
10.8.3.2	Dela pri nadzoru obratovanja in vzdrževanja NE Krško	303
10.8.3.3	Dela v zvezi z drugimi jedrskimi in sevalnimi objekti ter objekti, ki vplivajo na NEK	304
10.8.4	Ostale dejavnosti na področjih pooblastitve	305
10.8.4.1	Usposabljanje	305
10.8.4.2	Strokovna srečanja	305
10.9	INKO SVETOVANJE, D. O. O.	306
10.9.1	Pooblastilo	306
10.9.2	Pomembne spremembe v pooblašteni organizaciji	306
10.9.2.1	Kadri / Oprema / Zagotavljanje kakovosti	306
10.9.3	Dejavnosti v skladu s pooblastilom	306
10.9.3.1	Strokovna mnenja	306
10.9.3.2	Dela pri nadzoru obratovanja in vzdrževanja NE Krško	307
10.9.4	Ostale dejavnosti na področjih pooblastitve	307
10.10	INSTITUT »JOŽEF STEFAN«	308
10.10.1	Pooblastilo	308
10.10.2	Pomembne spremembe v pooblašteni organizaciji	308
10.10.2.1	Kadri / Oprema / Zagotavljanje kakovosti	308
10.10.3	Dejavnosti v skladu s pooblastilom	309
10.10.3.1	Strokovna mnenja	309
10.10.3.2	Dela pri nadzoru obratovanja in vzdrževanja NE Krško	309
10.10.4	Ostale dejavnosti na področjih pooblastitve	310
10.10.5	Mobilna enota ekološkega laboratorija (ELME)	310
10.10.5.1	Kadri / Oprema / Zagotavljanje kakovosti	310
10.10.5.2	Dejavnosti v skladu s pooblastilom	310
10.10.5.3	Ostale dejavnosti na področjih pooblastitve	310
10.10.6	Izobraževalni center za jedrsko tehnologijo (ICJT)	311
10.10.6.1	Kadri / Oprema / Zagotavljanje kakovosti	311
10.10.6.2	Dejavnosti v skladu s pooblastilom	311
10.10.6.3	Ostale dejavnosti na področjih pooblastitve	312
10.10.7	Odsek za fiziko nizkih in srednjih energij (F-2)	314
10.10.7.1	LABORATORIJ ZA DOZIMETRIČNE STANDARDE (NDS)	314
10.10.8	Odsek za reaktorsko fiziko (F-8)	317
10.10.8.1	Kadri / Oprema / Zagotavljanje kakovosti	317

10.10.8.2	Dejavnosti v skladu s pooblastilom	317
10.10.8.3	Ostale dejavnosti na področjih pooblastitve	318
10.10.9	<i>Odsek za reaktorsko tehniko (R-4)</i>	318
10.10.9.1	Kadri / Oprema / Zagotavljanje kakovosti.....	318
10.10.9.2	Dejavnosti v skladu s pooblastilom	319
10.10.9.3	Ostale dejavnosti na področjih pooblastitve	320
10.10.10	<i>Služba za varstvo pred sevanji (SVPIŠ)</i>	324
10.10.10.1	Kadri / Oprema / Zagotavljanje kakovosti.....	324
10.10.10.2	Ostale dejavnosti.....	326
10.10.11	<i>Odsek za znanosti o okolju (O-2)</i>	328
10.10.11.1	Kadri / Oprema / Zagotavljanje kakovosti.....	328
10.10.11.2	Dejavnosti v skladu s pooblastilom	329
10.10.11.3	Ostale dejavnosti na področjih pooblastitve	329
10.11	INSTITUT ZA ELEKTROPRIVREDU I ENERGETIKU D.D.	332
10.11.1	<i>Pooblastilo</i>	332
10.11.2	<i>Pomembne spremembe v pooblašeni organizaciji</i>	332
10.11.2.1	Kadri / Oprema / Zagotavljanje kakovosti	332
10.11.2.2	Dejavnosti v skladu s pooblastilom	332
10.11.2.3	Ostale dejavnosti na področjih pooblastitve	333
10.12	INSTITUT ZA VARILSTVO D. O. O	333
10.12.1	<i>Pooblastilo</i>	333
10.12.2	<i>Pomembne spremembe v pooblašeni organizaciji</i>	333
10.12.2.1	Kadri / Oprema / Zagotavljanje kakovosti	333
10.12.2.2	Dejavnosti v skladu s pooblastilom	333
10.12.2.3	Ostale dejavnosti na področjih pooblastitve	334
10.13	INŠTITUT ZA KOVINSKE MATERIALE IN TEHNOLOGIJE	334
10.13.1	<i>Pooblastilo</i>	334
10.13.2	<i>Pomembne spremembe v pooblašeni organizaciji</i>	334
10.13.2.1	Kadri / Oprema / Zagotavljanje kakovosti	334
10.13.3	<i>Dejavnosti v skladu s pooblastilom</i>	334
10.13.3.1	Strokovna mnenja.....	334
10.13.4	<i>Dela pri nadzoru obratovanja in vzdrževanja NE Krško</i>	335
10.13.5	<i>Ostale dejavnosti na področjih pooblastitve</i>	335
10.14	INŠTITUT ZA METALNE KONSTRUKCIJE.....	337
10.14.1	<i>Pooblastilo</i>	337
10.14.2	<i>Pomembne spremembe v pooblašeni organizaciji</i>	337
10.14.2.1	Kadri / Oprema / Zagotavljanje kakovosti	337
10.14.3	<i>Dejavnosti v skladu s pooblastilom</i>	338
10.14.3.1	Strokovna mnenja.....	338
10.14.3.2	Dela pri nadzoru obratovanja in vzdrževanja NE Krško.....	338
10.14.4	<i>Ostale dejavnosti na področjih pooblastitve</i>	338
10.14.4.1	Udeležba na šolanjih in strokovnih izpopolnjevanjih.....	338
10.14.4.2	Udeležba na seminarjih in posvetovanjih	339
10.15	NUCCON, GMBH	339
10.15.1	<i>Pooblastilo</i>	339
10.15.2	<i>Pomembne spremembe v pooblašeni organizaciji</i>	339
10.15.2.1	Kadri / Oprema / Zagotavljanje kakovosti	339
10.15.3	<i>Dejavnosti v skladu s pooblastilom</i>	340
10.15.3.1	Strokovna mnenja.....	340
10.15.4	<i>Ostale dejavnosti na področjih pooblastitve</i>	340
10.16	QTECHNA D.O.O	340
10.16.1	<i>Pooblastilo</i>	340
10.16.2	<i>Pomembne spremembe v pooblašeni organizaciji</i>	340
10.16.2.1	Kadri / Oprema / Zagotavljanje kakovosti	340
10.16.2.2	Dejavnosti v skladu s pooblastilom	341
10.16.2.3	Ostale dejavnosti na področjih pooblastitve	341
10.17	SIPRO INŽENIRING D. O. O.	341
10.17.1	<i>Pooblastilo</i>	341
10.17.2	<i>Pomembne spremembe v pooblašeni organizaciji</i>	341
10.17.2.1	Kadri / Oprema / Zagotavljanje kakovosti	341
10.17.3	<i>Dejavnosti v skladu s pooblastilom</i>	341
10.17.4	<i>Ostale dejavnosti na področjih pooblastitve</i>	342
10.18	ZAVOD ZA GRADBENIŠTVO SLOVENIJE	342
10.18.1	<i>Pooblastilo</i>	342
10.18.2	<i>Pomembne spremembe v pooblašeni organizaciji</i>	342

10.18.2.1	Kadri / Oprema / Zagotavljanje kakovosti	342
10.18.3	Dejavnosti v skladu s pooblastilom	342
10.18.4	Ostale dejavnosti na področjih pooblastitve	342
10.19	ZAVOD ZA VARSTVO PRI DELU D. O. O.	343
10.19.1	Pooblastilo	343
10.19.2	Pomembne spremembe v pooblaščenih organizacijah	343
10.19.2.1	Kadri / Oprema	343
10.19.2.2	Zagotavljanje kakovosti	343
10.19.3	Dejavnosti v skladu s pooblastilom	344
10.19.3.1	Strokovna mnenja	344
10.19.3.2	Dela pri nadzoru obratovanja in vzdrževanja NEK	345
10.19.4	Ostale dejavnosti na področjih pooblastitve	345
10.19.4.1	Usposabljanja in strokovna srečanja	345
10.20	DR. NADJA ŽELEZNIK	346
10.20.1	Pooblastilo	346
10.20.2	Pomembne spremembe pri izvedenki	346
10.20.2.1	Kadri / Oprema / Zagotavljanje kakovosti	346
10.20.3	Dejavnosti v skladu s pooblastilom	346
10.20.4	Ostale dejavnosti na področjih pooblastitve	346
10.20.4.1	Slovenska koordinacija oziroma sodelovanje v mednarodnih projektih v 2014:	346
10.20.4.2	Članica ekspertnih misij in konzultacij glede ravnanja z radioaktivnimi odpadki v 2014:	347
10.20.4.3	Predstavitve, referati in izdelki v letu 2014:	347
11	POOBLAŠČENI IZVAJALCI STROKOVNIH NALOG, KI JIH JE POOBLASTILA URSVS.....	349
11.1	IZVEDENCI VARSTVA PRED SEVANJI	349
11.2	POOBLAŠČENI IZVAJALCI DOZIMETRIJE	350
11.3	POOBLAŠČENI IZVEDENCI MEDICINSKE FIZIKE	350
11.4	POOBLAŠČENI IZVAJALCI ZDRAVSTVENEGA NADZORA	350
12	UPORABA JEDRSKE ENERGIJE PO SVETU	351
13	SEVALNA IN JEDRSKA VARNOST V SVETU	353
13.1	OPIS INES LESTVICE	353
13.2	INES DOGODKI V LETU 2014	354
13.3	INES DOGODKI V SLOVENIJI	355
13.4	DRUGI MEDNARODNO ODMEVNI DOGODKI V LETU 2014	355
14	VIRI	357
15	SEZNAM KRATIC.....	359

KAZALO PREGLEDNIC

PREGLEDNICA 1: NAJPOMEMBNEJŠI OBRATOVALNI KAZALNIKI LETA 2014.....	3
PREGLEDNICA 2: ČASOVNA ANALIZA OBRATOVANJA NEK LETA 2014.....	3
PREGLEDNICA 3: PODATKI O REMONTIH V NEK OD LETA 2007 DALJE.....	9
PREGLEDNICA 4: OBRATOVANJE V MEJNIH RAZMERAH OBRATOVANJA V OBDOBJU 2008-2014 ZA VSE SISTEME ELEKTRARNE.....	15
PREGLEDNICA 5: STANJE IZVEDBE AKCIJ IZ PSR 2 IZVEDBENEGA NAČRTA NA DAN 30. 12. 2014.....	31
PREGLEDNICA 6: POVPREČNE SPECIFIČNE AKTIVNOSTI PRIMARNEGA HLADILA LETA 2014 ZA 27. GORIVNI CIKEL OB STABILNIH POGOJIH OBRATOVANJA (MOČ REAKTORJA VEČJA OD 95 %).....	31
PREGLEDNICA 7: VREDNOSTI FAKTORJA ZANESLJIVOSTI GORIVA (FRI) ZA ZADNJIH PET GORIVNIH CIKLOV.....	32
PREGLEDNICA 8: AKTIVNOSTI PLINSKIH IZPUSTOV LETA 2014 IN LETNE OMEJITVE.....	47
PREGLEDNICA 9: OCENA POVPREČNIH IZPUSTOV RADONA IZ SKLADIŠČA V PRETEKLIH LETIH.....	69
PREGLEDNICA 10: SKUPNA LETNA KOLIČINA U_3O_8 IN AKTIVNOST ^{226}Ra V TEKOČIH EMISIJAH PO POSAMEZNIH OBJEKTIH RŽV.....	81
PREGLEDNICA 11: EMISIJSKI VIRI IN VELIKOSTI EMISIJ RADONA NA RŽV LETA 2014.....	85
PREGLEDNICA 12: ŠTEVILO VSEH INŠPEKCIJ OZIROMA INŠPEKTORSKIH ZADEV, KI SO BILE NAMENJENE UGOTAVLJANJU RAVNANJA Z JAVLJALNIKI POŽARA Z VIRI SEVANJ OD LETA 2010 DALJE.....	103
PREGLEDNICA 13: ŠTEVILO RENTGENSKIH NAPRAV V ZDRAVSTVU IN VETERINARSTVU GLEDE NJIHOVE NAMEMBNOSTI.....	110
PREGLEDNICA 14: ŠTEVILO RENTGENSKIH NAPRAV V HUMANI MEDICINI GLEDE LASTNIŠTVA V LETU 2014.....	110
PREGLEDNICA 15: ŠTEVILO RENTGENSKIH NAPRAV V VETERINARSKI MEDICINI GLEDE LASTNIŠTVA V LETU 2014.....	111
PREGLEDNICA 16: UVOZ IZOTOPOV V ZDRAVSTVU V LETU 2014 PO AKTIVNOSTI.....	112
PREGLEDNICA 17: POVRŠINSKE KONCENTRACIJE AKTIVNOSTI ^{90}Sr IN ^{137}Cs V PLASTI TAL GLOBINE 0–5 CM ZA OBDOBJE 1982–2014.....	130
PREGLEDNICA 18: LETNA DOZA ZUNANJEGA SEVANJA GAMA $H^*(10)$ V μSv NA PROSTEM V SLOVENIJI LETA 2014.....	131
PREGLEDNICA 19: SREDNJE LETNE KONCENTRACIJE AKTIVNOSTI ^{90}Sr IN ^{137}Cs V SVEŽEM MLEKU V OBDOBJU 1984– 2014.....	133
PREGLEDNICA 20: OBSEVNA OBREMENITEV ODRASLEGA PREBIVALSTVA ZARADI RADIOAKTIVNE KONTAMINACIJE OKOLJA Z RADIONUKLIDOMA ^{137}Cs IN ^{90}Sr V SLOVENIJI LETA 2014.....	136
PREGLEDNICA 21: IZPOSTAVITVE ODRASLEGA PREBIVALSTVA ZARADI ATMOSFERSKIH IZPUSTOV IZ NEK LETA 2014	140
PREGLEDNICA 22: EFEKTIVNE DOZE NARAVNEGA SEVANJA V OKOLICI NEK.....	142
PREGLEDNICA 23: POVZETEK LETNIH IZPOSTAVITEV PREBIVALSTVA V OKOLICI NEK LETA 2014.....	143
PREGLEDNICA 24: POVPREČNE LETNE KONCENTRACIJE ^{222}Rn V OKOLICI RŽV V LETIH 2001–2014 V Bq/m^3	147
PREGLEDNICA 25: POVPREČNE LETNE KONCENTRACIJE URANA IN ^{226}Ra V BREBOVŠČICI IN TODRAŠČICI.....	149
PREGLEDNICA 26: EFEKTIVNE DOZE ZA POSAMEZNIKA REFERENČNE SKUPINE IZ PREBIVALSTVA ZARADI VIROV SEVANJA NA RŽV LETA 2014.....	153
PREGLEDNICA 27: ŠTEVILO OPRAVLJENIH ZDRAVNIŠKIH PREGLEDOV V LETU 2014.....	162
PREGLEDNICA 28: ŠTEVILO IZPOSTAVLJENIH DELAVCEV ZA POSAMEZNI DOZNI INTERVAL.....	163
PREGLEDNICA 29: KOLEKTIVNA DOZA V ČLOVEK mSv PO DOZNIH INTERVALIH IN POVPREČNA DOZA ZA POSAMEZNE DEJAVNOSTI.....	164
PREGLEDNICA 30: PODROČJA POOBLASTITVE LABORATORIJA ZA DOZIMETRIJO NA ZVD D. O. O.	168
PREGLEDNICA 31: IZVAJANJE NACIONALNEGA PROGRAMA RAVNANJA Z RAO IN IJG.....	172
PREGLEDNICA 32: VRSTA NIZKO- IN SREDNJE RADIOAKTIVNIH ODPADKOV, USKLADIŠČENIH LETA 2014.....	178
PREGLEDNICA 33: STANJE V SKLADIŠČU NEK 31. 12. 2014.....	181
PREGLEDNICA 34: STANJE V PROSTORU ZA DEKONTAMINACIJO 31. 12. 2014.....	183
PREGLEDNICA 35: INVENTAR RAO V PROSTORU ZA SHRANJEVANJE STARIH UPARJALNIKOV NA DAN 31. 12. 2014 – ZAČASNO SHRANJEVANJE SEKUNDARNIH ODPADKOV V PROSTORU ZA SHRANJEVANJE STARIH UPARJALNIKOV, VRNjenih S PREDELAVE NA ŠVEDSKEM.....	184
PREGLEDNICA 36: STANJE V PROSTORU ZA SHRANJEVANJE STARIH UPARJALNIKOV 31. 12. 2014.....	184
PREGLEDNICA 37: PODATKI O ŠTEVILU IZRABLJENIH GORIVNIH ELEMENTOV V ZADNJEM DESETLETJU.....	186
PREGLEDNICA 38: PREGLED RADIOAKTIVNIH ODPADKOV, PREVZETIH PRI MALIH POVZROČITELJIH V LETU 2014.....	189
PREGLEDNICA 39: PREVZETI PAKETI RADIOAKTIVNIH ODPADKOV OD MALIH POVZROČITEV V LETU 2014.....	190
PREGLEDNICA 40: VRSTE IN ŠTEVILO PAKETOV RAO V CSRAO KONEC LETA 2014.....	199
PREGLEDNICA 41: PRORAČUNSKA SREDSTVA PO POSTAVKAH MED LETI 2010 IN 2015.....	223
PREGLEDNICA 42: REALIZACIJA IZVEDBENIH CILJEV URSJV.....	228
PREGLEDNICA 43: PRIMERJAVA REALIZACIJE CILJEV S PRETEKLIMI LETI.....	228
PREGLEDNICA 44: PODATKI O INŠPEKCIJAH MAAE IN/ALI EURATOM V REPUBLIKI SLOVENIJI LETA 2014.....	237
PREGLEDNICA 45: PRIKAZ VZROKA IN ŠTEVILA KLICEV V LETIH OD 2002 DO 2014.....	244

PREGLEDNICA 46: POROČILO O PREISKAVAH OLJ IZ ENERGETSKIH TRANSFORMATORJEV V NEK V OBDOBJU OLM 2014.....	289
PREGLEDNICA 47: TEČAJI V ICJT V LETU 2014	312
PREGLEDNICA 48: IZVEDENI NADZORNI PREGLEDI IN STROKOVNA MNENJA PRI ZUNANJIH NAROČNIKIH V INDUSTRIJI, MEDICINI IN ZNANSTVENIH ORGANIZACIJAH.....	324
PREGLEDNICA 49: SODELOVANJE SVPIŠ PRI EVALUACIJAH VPLIVA JEDRSKIH OBJEKTOV NA OKOLJE.....	326
PREGLEDNICA 50: POOBlašČENI IZVEDENCI VARSTVA PRED SEVANJEM.....	349
PREGLEDNICA 51: POOBlašČENI IZVEDENCI MEDICINSKE FIZIKE	350
PREGLEDNICA 52: ŠTEVILO JEDRSKIH ELEKTRARN IN NJIHOVA MOČ PO DRŽAVAH SVETA	351

KAZALO SLIK

SLIKA 1: ČASOVNI DIAGRAM MOČI NEK 2014	4
SLIKA 2: HITRE ZAUSTAVITVE REAKTORJA – ROČNE IN SAMODEJNE.....	5
SLIKA 3: NORMALNE ZAUSTAVITVE REAKTORJA – NAČRTOVANE IN PRISILNE.....	5
SLIKA 4: ŠTEVILO NENAČRTOVANIH SPROŽITEV SI SISTEMA.....	6
SLIKA 5: FAKTOR PRISILNE ZAUSTAVITVE	6
SLIKA 6: ŠTEVILO POROČIL O NENORMALNIH DOGODKIH	7
SLIKA 7: FAKTOR IZKORIŠČENOSTI.....	7
SLIKA 8: RAZPOLOŽLJIVOST	8
SLIKA 9: FAKTOR ZMOŽNOSTI ELEKTRARNE	8
SLIKA 10: PROIZVEDENA ENERGIJA.....	9
SLIKA 11: PROIZVODNJA ELEKTRIČNE ENERGIJE V SLOVENIJI.....	9
SLIKA 12: TRAJANJE REMONTA V NEK.....	10
SLIKA 13: NENAČRTOVANA IZGUBA MOČI.....	10
SLIKA 14: HITRE SAMODEJNE ZAUSTAVITVE NA 7000 UR KRITIČNOSTI.....	11
SLIKA 15: SKUPINSKA IZPOSTAVLJENOST SEVANJU.....	11
SLIKA 16: STOPNJA VARSTVA PRI DELU.....	11
SLIKA 17: NEOPERABILNOST SISTEMA ZA VARNOSTNO VBRIZGAVANJE	12
SLIKA 18: FAKTOR NEOPERABILNOSTI ZASILNEGA VIRA ELEKTRIČNE ENERGIJE.....	12
SLIKA 19: FAKTOR NEOPERABILNOSTI SISTEMA POMOŽNE NAPAJALNE VODE.....	13
SLIKA 20: KEMIJSKI KAZALNIK	13
SLIKA 21: PREGLED ŠTEVILA POŽARNIH ALARMOV IN DEJANSKIH POŽAROV V OBDOBJU 1983-2014.....	14
SLIKA 22: ŠTEVILO IN VZROKI OBRATOVANJ V MEJNIH RAZMERAH ZA KLJUČNE VARNOSTNE SISTEME	15
SLIKA 23: AKTIVNOST PRIMARNEGA HLADILA – 27. GORIVNI CIKEL.....	16
SLIKA 24: PUŠČANJE REAKTORSKEGA HLADILA	17
SLIKA 25: TVEGANJE ZARADI NAČRTOVANE NERAZPOLOŽLJIVOSTI OPREME	17
SLIKA 26: TVEGANJE ZARADI NENAČRTOVANE NERAZPOLOŽLJIVOSTI OPREME.....	18
SLIKA 27: TEKOČINSKI IZPUSTI –TRITIJ 2014.....	18
SLIKA 28: DELEŽ VSEH PLINSKIH IZPUSTOV	19
SLIKA 29: PONAVLJAJOČA SE ODPANJA IN OKVARE.....	19
SLIKA 30: OKVARE VARNOSTNIH SISTEMOV	20
SLIKA 31: ODZIV OSEBJA NA POZIV V PRIMERU IZREDNEGA DOGODKA	20
SLIKA 32: NENAČRTOVANA IZPOSTAVLJENOST KONTAMINACIJI.....	21
SLIKA 33: KONTAMINIRANE POVRŠINE.....	21
SLIKA 34: USPOSABLJANJE OSEBJA.....	22
SLIKA 35: OBRATOVANJE ZNOTRAJ OBRATOVALNIH POGOJEV IN OMEJITEV.....	22
SLIKA 36: POSODOBITEV DOKUMENTACIJE	23
SLIKA 37: UČINKOVITOST NADZORA VARNOSTNIH SISTEMOV.....	23
SLIKA 38: OSEBJE Z DOVOLJENJEM ZA OBRATOVANJE.....	24
SLIKA 39: KOLEKTIVNA DOZA	24
SLIKA 40: IZPOSTAVLJENOST OSEBJA SEVANJU	25
SLIKA 41: VARNOST PRI DELU	25
SLIKA 42: ŠTEVILO POTRJENIH ZAHTEV ZA OPUSTITEV SLEDENJA TEHNIČNIM SPECIFIKACIJAM NEK	26
SLIKA 43: KRŠITEV NEK TEHNIČNIH SPECIFIKACIJ	26
SLIKA 44: KRŠITVE ZAKONODAJE IN ODLOČB.....	27
SLIKA 45: OBRATOVALNA ODPANJA ZARADI POSTOPKOV	27
SLIKA 46: OBRATOVALNA ODPANJA ZARADI ČLOVEŠKE NAPAKE	28
SLIKA 47: SPREMEMBA MOČI.....	28
SLIKA 48: OBRAVNAVA TUJIH IZKUŠENJ	29
SLIKA 49: ZAČASNE SPREMEMBE	29
SLIKA 50: FAKTOR ZANESLJIVOSTI GORIVA (FRI) ZA ZADNJIH PET GORIVNIH CIKLOV.....	33
SLIKA 51: LOKACIJA BODOČEGA PROSTORA ZA MANIPULACIJO Z OPREMO IN POŠILJKAMI RADIOAKTIVNIH TOVOROV (WMB).....	39
SLIKA 52: AKTIVNOST IZPUŠČENEGA ^3H V TEKOČINSKIH IZPUSTIH.....	44
SLIKA 53: AKTIVNOST CEPITVENIH IN AKTIVACIJSKIH PRODUKTOV V TEKOČINSKIH IZPUSTIH (BREZ ^3H).....	45
SLIKA 54: AKTIVNOST IZPUŠČENEGA ^{60}Co V TEKOČINSKIH IZPUSTIH	45
SLIKA 55: AKTIVNOST IZPUŠČENEGA ^{137}Cs V TEKOČINSKIH IZPUSTIH.....	45
SLIKA 56: AKTIVNOST IZPUŠČENEGA ^{131}I V TEKOČINSKIH IZPUSTIH.....	46

SLIKA 57: AKTIVNOST ŽLAHTNIH PLINOV V PLINSKIH EMISIJAH PO POSAMEZNIH LETIH OBRATOVANJA (EKVIVALENT ^{133}Xe)	47
SLIKA 58: AKTIVNOST ^{14}C V PLINSKIH EMISIJAH PO POSAMEZNIH LETIH OBRATOVANJA.....	48
SLIKA 59: AKTIVNOST ^3H V PLINSKIH EMISIJAH PO POSAMEZNIH LETIH OBRATOVANJA.....	48
SLIKA 60: SKUPNA AKTIVNOST ŽLAHTNIH PLINOV V PLINSKIH EMISIJAH V LETU 2014.....	49
SLIKA 61: SKUPNA AKTIVNOST IZOTOPOV JODA V PLINSKIH EMISIJAH V LETU 2014.....	49
SLIKA 62: AKTIVNOST ^3H V PLINSKIH EMISIJAH V LETU 2014.....	50
SLIKA 63: AKTIVNOST ^{14}C V PLINSKIH EMISIJAH V LETU 2014.....	50
SLIKA 64: PORAZDELITEV USPOSABLJANJ IZ RADIOLOŠKE ZAŠČITE V LETU 2014. PORAZDELITEV ZAJEMA ŠTEVILO TISTIH OSEB, KI SO OPRAVILE BODISI IZPIT ALI PA USPOSABLJANJE V TEM LETU.....	53
SLIKA 65: ŠTEVILO OBRATOVALNEGA OSEBJA NEK Z VELJAVNIMI DOVOLJENJI V LETU 2014.....	54
SLIKA 66: NADZORNA OMARA CZ HLADILNE ENOTE (FOTO: INŠPEKCIJA URSJV).....	57
SLIKA 67: MERITVE VIBRACIJ NA CZ HLADILNI ENOTI (FOTO: INŠPEKCIJA URSJV).....	57
SLIKA 68: REZERVOAR HIDRAVLICNEGA OLJA IZOLACIJSKEGA VENTILA NAPAJALNE VODE (FOTO: INŠPEKCIJA URSJV).....	58
SLIKA 69: 118 V REGULACIJSKI TRANSFORMATOR, ZAMENJAN V REMONTU 2013 (FOTO: INŠPEKCIJA URSJV).....	59
SLIKA 70: NOTRANJOST 118 V REGULACIJSKEGA TRANSFORMATORJA (FOTO: INŠPEKCIJA URSJV).....	59
SLIKA 71: OBRATOVALNI PODATKI RAZISKOVALNEGA REAKTORJA TRIGA MARK II V BRINJU.....	61
SLIKA 72: OBSEG PLAZU NA OBMOČJU BORŠTA.....	74
SLIKA 73: PREMII NADZORNIH (GEODETSKIH) TOČK GMX1 IN GMX2 V SMERI VEKTORJA PREMIKOV, IZMERJENI Z GPS SISTEMOM, OBDOBJE 7. 4. 2010-31. 12. 2014.....	75
SLIKA 74: OPAZOVALNI TOČKI GPS NADZORA STABILNOSTI OBMOČJA ODLAGALIŠČA BORŠT, LEVO GMX2 NA ZGORNJI ETAŽI ODLAGALIŠČA, DESNO GMX1 NA VREMENSKI POSTAJI BORŠT GORENJA VAS.....	75
SLIKA 75: PREMII GEODETSKIH TOČK GMX1 – VREMENSKA POSTAJA BORŠT (MODRA) IN GMX2 – NA ODLAGALIŠČU BORŠT (RUMENA) V SMERI VEKTORJA PREMIKOV, IZMERJENI Z GPS SISTEMOM V LETU 2014.....	76
SLIKA 76: ZGORNJA CESTA NA ODLAGALIŠČU BORŠT, ZAMIK KANALET (LEVO), VIDNI PREMII NA VHODNIH VRATIH (DESNO).....	77
SLIKA 77: LOKACIJA STEBRA S6 NA PRELOMU SV BREŽINE ODLAGALIŠČA NA ZGORNJO ETAŽO ODLAGALIŠČA (LEVO), LOKACIJA STEBRA S3 OB JARKU 2 (DESNO).....	78
SLIKA 78: SKUPNA KOLIČINA PADAVIN PONOČI Z DNE 21.10. NA 22.10.2014, MERILNI INTERVAL 30 MINUT.....	80
SLIKA 79: SKUPNA LETNA AKTIVNOST TEKOČINSKIH IZPUSTOV (^{226}Ra) PO POSAMEZNIH OBJEKTIH RŽV.....	82
SLIKA 80: EMISIJSKI VIRI RADONA.....	83
SLIKA 81: POVPREČNE LETNE KONCENTRACIJE RADONA NA MERILNIH POSTAJAH NA VZDOLŽNEM PROFILU OD ODLAGALIŠČA JAZBEC DO GORENJE VASI, IZMERJENE Z DETEKTORJI JEDRSKIH SLEDI V LETIH 2006–2014.	84
SLIKA 82: POVPREČNE LETNE KONCENTRACIJE RADONA V VZDOLŽNEM PROFILU MERILNA POSTAJA BORŠT BAČENSKI MLIN – GORENJA VAS, IZMERJENE Z DETEKTORJI SLEDI LETA 2008-2014.....	85
SLIKA 83: UPORABA RENTGENSKIH NAPRAV GLEDE NA NAMEN IN NAČIN UPORABE.....	87
SLIKA 84: NAJPOGOSTEJŠI RADIONUKLIDI, KI SE UPORABLJAJO V VIRIH SEVANJA.....	87
SLIKA 85: NAMEN IN NAČIN UPORABE VIROV SEVANJA Z RADIONUKLIDOM.....	88
SLIKA 86: REGISTER SEVALNIH DEJAVNOSTI.....	89
SLIKA 87: REGISTER VIROV SEVANJA.....	90
SLIKA 88: REGISTER SEVALNIH IN JEDRSKIH OBJEKTOV.....	91
SLIKA 89: PODATKI, KI JIH VSEBUJE CERA0.....	92
SLIKA 90: AKTIVNOSTI INŠPEKCIJE URSJV V LETU 2014 NA PODROČJU SEVALNIH DEJAVNOSTI; OZNAKE POMENIJO ŠTEVILO ZADEV TER DELEŽ POSAMEZNE SKUPINE ZADEV GLEDE NA ŠTEVILO VSEH ZADEV.....	98
SLIKA 91: RENTGENSKA NAPRAVA (LEVO) IN DEFETOSKOPA ZA IZVAJANJE INDUSTRIJSKE RADIOGRAFIJE (DESNO). (FOTO: INŠPEKCIJA URSJV).....	101
SLIKA 92: RAVNANJE Z JAP, KI SO PRISTALI CENTRU ZA ZBIRANJE IN ODLAGANJE GRADBENIH ODPADKOV (LEVO) IN DEL NAJDENIH JAP, V OSPREDJU STA DVA (DESNO) (FOTO: ARAO).....	104
SLIKA 93: ZAPUŠČENI MERILNIKI PRAHU S ^{85}Kr (LEVO) IN DEMONTAŽA NA LOKACIJI IJS (DESNO). (FOTO: ARAO.).....	106
SLIKA 94: NAJDENI STRELOVOD MED ODPADNIM ŽELEZOM (FOTO: ZVD D. O. O.).....	107
SLIKA 95: DELEŽ DIAGNOSTIČNIH RENTGENSKIH APARATOV GLEDE NA NJIHOVO KAKOVOST V OBDOBJU 1997-2014.....	111
SLIKA 96: STALNA MERILNA MESTA MREŽE ZA ZGODNJE OBVEŠČANJE (75 POSTAJ).....	117
SLIKA 97: MERILNO MESTO NA LETALIŠČU MARIBOR-SLIVNICA (V OSPREDJU STA SONDI ZA MERJENJE HITROSTI DOZE IONIZIRAJOČEGA SEVANJA, V OZADJU JE VIDNA METEOROLOŠKA OPREMA).....	117
SLIKA 98: AVTONOMNA POSTAJA ZA MERITVE ZUNANJEGA SEVANJA (V LEVEM KOTU), ZAČASNO POSTAVLJENA NA OBMOČJU ODLAGALIŠČA BORŠT.....	118
SLIKA 99: RAZPOLOŽLJIVOST PODATKOV MZO.....	119

SLIKA 100: LETNI POTEK HITROSTI DOZE IN KOLIČINE PADAVIN NA BRNIKU.....	120
SLIKA 101: APLIKACIJA MREŽE ZA ZGODNJE OBVEŠČANJE ZA PREGLED SPEKTROV RADIOAKTIVNE DEPOZICIJE.....	121
SLIKA 102: LETNO POVPREČJE KONCENTRACIJE ^{131}I V DRAVI IN MURI V OBDOBJU 2003–2014.....	126
SLIKA 103: MESEČNE SPECIFIČNE AKTIVNOSTI ^{137}Cs IN ^7Be V ZRAKU ZA VZORČEVALNO MESTO LJUBLJANA V OBDOBJU 1981–2014	127
SLIKA 104: REZULTATI KONTAMINACIJE TAL S ^{137}Cs V PLASTI 0–15 CM V LJUBLJANI	128
SLIKA 105: POVRŠINSKA SPECIFIČNA AKTIVNOST ^{137}Cs V VRHNI PLASTI TAL 0–5 CM V OBDOBJU 1987–2014.....	129
SLIKA 106: POVPREČNE LETNE KONCENTRACIJE ^{137}Cs V SVEŽEM MLEKU NA RAZLIČNIH OBMOČJIH V SLOVENIJI V OBDOBJU 1984–2014	133
SLIKA 107: POVPREČNI LETNI PRISPEVEK RUDNIKA H KONCENTRACIJAM ^{222}Rn V LETIH 1998–2014	148
SLIKA 108: POVPREČNE LETNE KONCENTRACIJE URANA ^{238}U V VODOTOKIH.....	150
SLIKA 109: POVPREČNE LETNE KONCENTRACIJE ^{226}Ra V VODOTOKIH	151
SLIKA 110: LETNI PRISPEVEK K EFEKTIVNI DOZI ODRASLEGA POSAMEZNIKA REFERENČNE SKUPINE IZ PREBIVALSTVA ZARADI NEKDANJEGA RUDNIKA URANA NA ŽIROVSKEM VRHU	154
SLIKA 111: LOKACIJE VSEH MERILNIH MEST, KI SO DOSLEJ VNESENE V BAZO ROKO	161
SLIKA 112: POVPREČNE LETNE SPECIFIČNE AKTIVNOSTI RADIONUKLIDA ^{137}Cs V ZRAKU V LJUBLJANI.....	161
SLIKA 113: LETNA KOLIČINA USKLADIŠČENIH RAO PO VRSTAH V NEK	179
SLIKA 114: KOLIČINA RAO V SKLADIŠČU.....	180
SLIKA 115: PRIMERI OPUŠČENEGA NADZORA NAD MATERIALOM (FOTO: ZVD)	183
SLIKA 116: ŠTEVILO LETNIH ZAMENJANIH IZRABLJENIH GORIVNIH ELEMENTOV IN ŠTEVILO VSEH TAKIH ELEMENTOV V BAZENU NEK	186
SLIKA 117: OPRAVLJENI PREVZEMI V CSRAO DO LETA 2014	197
SLIKA 118: OPRAVLJENI PREVZEMI ODPADKOV V CENTRALNO SKLADIŠČE RADIOAKTIVNIH ODPADKOV.....	197
SLIKA 119: VRSTE IN KOLIČINE V CSRAO SPREJETIH RADIOAKTIVNIH ODPADKOV	198
SLIKA 120: ŠTEVILO PAKETOV IN DELEŽI POSAMEZNIH VRST RADIOAKTIVNIH ODPADKOV, SKLADIŠČENIH V CSRAO KONEC LETA 2014.....	200
SLIKA 121: PROSTORNINA RADIOAKTIVNIH ODPADKOV V CSRAO OB KONCU POSAMEZNEGA LETA.....	200
SLIKA 122: PRIKAZ SREDSTEV SKLADA NA DAN 31. 12. 2014 V MIO EUR.....	204
SLIKA 123: LETNA DONOSNOST PORTFELJA SKLADA OD LETA 2004 DO LETA 2015 V %.....	205
SLIKA 124: ORGANIGRAM URSJV	222
SLIKA 125: ORGANIZIRANOST UPRAVE REPUBLIKE SLOVENIJE ZA VARSTVO PRED SEVANJI	232
SLIKA 126: ČASOVNICA INTEGRIRANEGA VAROVANJA PO SVETU.....	238
SLIKA 127: ŠTEVILO MERITEV RADIOAKTIVNOSTI ODPADNIH KOVIN LETA 2014.....	243
SLIKA 128: OCENE DOGODKOV PO INES LESTVICI	353

1 UVOD

Uprava Republike Slovenije za jedrsko varnost (v nadaljevanju URSJV) vsako leto koordinira pripravo Poročila o varstvu pred ionizirajočimi sevanji in jedrski varnosti v Republiki Sloveniji (v nadaljevanju Poročilo) na podlagi določila Zakona o varstvu pred ionizirajočimi sevanji in jedrski varnosti. V njem so strnjeno povzeta vsa dogajanja, povezana z varstvom pred ionizirajočimi sevanji in jedrsko varnostjo. Poročilo sprejme Vlada Republike Slovenije in ga pošlje Državnemu zboru Republike Slovenije. Poročilo je hkrati poglobiten način seznanjanja širše javnosti. Pripravljeno je bilo vsako leto nepretrgoma od leta 1985 naprej. Poročilo je prevedeno tudi v angleščino in predstavlja temeljni dokument za predstavitev dejavnosti v državi Sloveniji tujim zainteresiranim bralcem.

Med pripravo letnega poročila URSJV od vseh vpletenih organizacij in državnih organov prejme obsežna poročila o njihovih dejavnostih, iz katerih potem povzame strnjeno vsebino poročila za vlado, državni zbor in širšo javnost. Da pa bi za strokovno javnost ostala zapisana tudi podrobnejša strokovna dejstva, URSJV pripravi tudi to Razširjeno poročilo o varstvu pred ionizirajočimi sevanji in jedrski varnosti v Republiki Sloveniji (Razširjeno poročilo) kot svoj interni dokument. V njem so podane iste vsebine o dogajanjih v obravnavanem letu kot v Poročilu, le da z več strokovnimi podrobnostmi. Na koncu vsakega poglavja so navedeni viri, iz katerih so črpani podatki. Možno je, da smo pri nastajanju tega poročila naredili tudi kakšno napako. Zato priporočamo bralcem, da v primeru dvoma preverijo podatke v navedenih virih in nas o morebitni napaki obvestijo.

Tako Poročilo kot to Razširjeno poročilo sta dosegljiva javnosti v elektronski obliki na spletni strani Uprave Republike Slovenije za jedrsko varnost na naslovu <http://www.ursjv.gov.si> za vsa leta od 1985 naprej. Razširjeno poročilo, ki ga pripravljamo od leta 2002 naprej, je na razpolago le v slovenskem jeziku.

2 VARNOST MED IZVAJANJEM DEJAVNOSTI

2.1 OBRATOVANJE JEDRSKIH IN SEVALNIH OBJEKTOV

2.1.1 NUKLEARNA ELEKTRARNA KRŠKO

2.1.1.1 Obratovalna varnost

Nadzor obratovanja in tematski pregledi

URSJV z namenom zagotavljanja jedrske varnosti skrbno spremlja obratovanje NEK. Za nadzor obratovanja se uporabljajo različni procesi. Da bi zagotovili ustrezen nivo jedrske varnosti, so potrebni temeljit nadzor in redni pregledi. S tematskimi pregledi ugotavljamo izpolnjevanje zakonodajnih zahtev, zahtev iz odločb in drugih aktov URSJV, uveljavljanje dobrih praks, varnost obratovanja in druge pomembne dejavnike jedrske varnosti. Področja, ki jih URSJV pregleduje, se določajo na podlagi zakonodajnih zahtev, poročil NEK, izkušenj iz drugih jedrskih objektov in na podlagi poznavanja obratovanja NEK v prejšnjih letih. NEK mora redno poročati o svojem delovanju. Na podlagi zbranih podatkov URSJV oblikuje kazalnike, ki prikazujejo varnost obratovanja NEK. Poleg spremljanja obratovanja NEK ima URSJV vpeljan tudi proces spremljanja tujih obratovalnih izkušenj, ki jih temeljito analizira in na podlagi analiz sprejema ukrepe za izboljšanje jedrske varnosti. Vse to so podlage za določevanje področja pregledov.

V letu 2014 je tako URSJV pregledoval izvajanje popravnih ukrepov po dogodkih. Po vsakem dogodku NEK izdela analizo, kjer najdejo vzroke in opredelijo popravne ukrepe z namenom preprečevanja podobnih dogodkov v prihodnosti. URSJV je preverjal izvedbo ukrepov, časovne roke za dolgoročne ukrepe in ustreznost ukrepov. Zaključek je bil, da NEK ustrezno izvaja ukrepe po dogodkih. Naslednje področje preverjanja je bilo uvajanje sprememb v NEK. NEK mora vse spremembe na objektu oceniti in razvrstiti glede na njihovo pomembnost za jedrsko varnost. Pomembnejše spremembe mora pred izvedbo odobriti URSJV, o manj pomembnih pa NEK obvesti URSJV, medtem ko odobritev ni potrebna. URSJV je preverjal izvedbo sprememb, s poudarkom na izvedbi določenih sprememb, ki jih je URSJV odobrila. URSJV je preveril kako so bile te spremembe izvedene, ali so bile izvedene v skladu z zahtevami in ali so se pojavile morebitne težave pri izvedbi. URSJV je preveril tudi izvedbo izbranih manj pomembnih sprememb. URSJV je ugotovil, da je sistem izvajanja sprememb v NEK ustrezen in da so bile pregledane spremembe izvedene v skladu z upravnimi zahtevami in NEK postopki. URSJV je preverjal še spremljanje staranja v NEK. NEK ima postopke za obvladovanje staranja opreme in URSJV redno preverja ali NEK ustrezno obvladuje staranje. Tako je bil v letu 2014 poudarek na spremljanju staranja vkopanih cevovodov in notranjih delih reaktorske posode. URSJV ugotavlja da NEK ustrezno spremlja in obvladuje staranje opreme. URSJV je tudi preverjal proces preprečevanja vnosa ponarejenih delov v NEK. V preteklosti se je predvsem v Koreji izkazalo, da imajo probleme s ponarejenimi rezervnimi deli in opremo, ki so jih našli v skladišču, pa tudi že vgrajene na objektu. Zaradi teh izkušenj se v jedrskih elektrarnah daje še večji poudarek na odkrivanju in preprečevanju vnosa oziroma nabave ponarejenih delov. URSJV ugotavlja, da ima NEK ustrezen sistem in posveča veliko skrb odkrivanju ponarejenih delov. Druga zelo odmevna izkušnja iz drugih objektov pa je odkritje vodikovih kosmičev pri inšpekciji reaktorske posode v Belgiji. URSJV tej tematiki posveča precej pozornosti in je tudi v preteklem letu v NEK pregledovala stanje reaktorske posode. URSJV ugotavlja, da v NEK ni pričakovati podobnih problemov kot v belgijskih elektrarnah. URSJV je preverjal tudi kako NEK spremlja varnostno kulturo v svoji organizaciji. Ker gre za kompleksno tematiko, se pri tem URSJV osredotoča predvsem na zavezanost organizacije k nenehnim izboljšavam, zavedanju pomembnosti jedrske

varnosti in urejenosti procesov. URSJV je preverjal tudi zmožnost komunikacije med daljšim izpadom električnega napajanja. Izpad električnega napajanja je dogodek, na katerega mora biti elektrarna ustrezno pripravljena. NEK ima ustrezne analize takega stanja in postopke, po katerih se ravna v takih primerih. Med tem pregledom je bil poudarek na zagotavljanju komunikacije.

S tematskimi pregledi URSJV preverja stanje v NEK in daje priporočila za nadaljnje postopanje. V primeru nepravilnosti URSJV izda zahtevo za njihovo odpravo, za kršitve pa so predvidene kazni po zakonu. URSJV je tako v letu 2014 ugotovila ustrezno stanje v NEK, predlagala več priporočil in tudi nekaj zahtev za odpravo nepravilnosti, kršitev pa ni bilo.

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 in pa, seveda, da ni bilo okvar.

Elektrarna je obratovala vseh 8760 ur. Najpomembnejši obratovalni kazalniki NEK so prikazani v spodnjih [preglednicah 1](#) in [2](#), 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
faktor prisilne zaustavitve [%]	0	1,07
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
faktor zanesljivosti goriva (FRI) [GBq/m ³]	3,70·10 ⁻⁵	6,90·10 ⁻²

Preglednica 2: Časovna analiza obratovanja NEK leta 2014

Časovna analiza proizvodnje	Število ur	Odstotek [%]
število ur v letu	8760	100
trajanje obratovanja elektrarne (na omrežju)	8760	100
trajanje zaustavitev	0	0
trajanje remonta	0	0
trajanje načrtovanih zaustavitev	0	0
trajanje nenačrtovanih zaustavitev	0	0

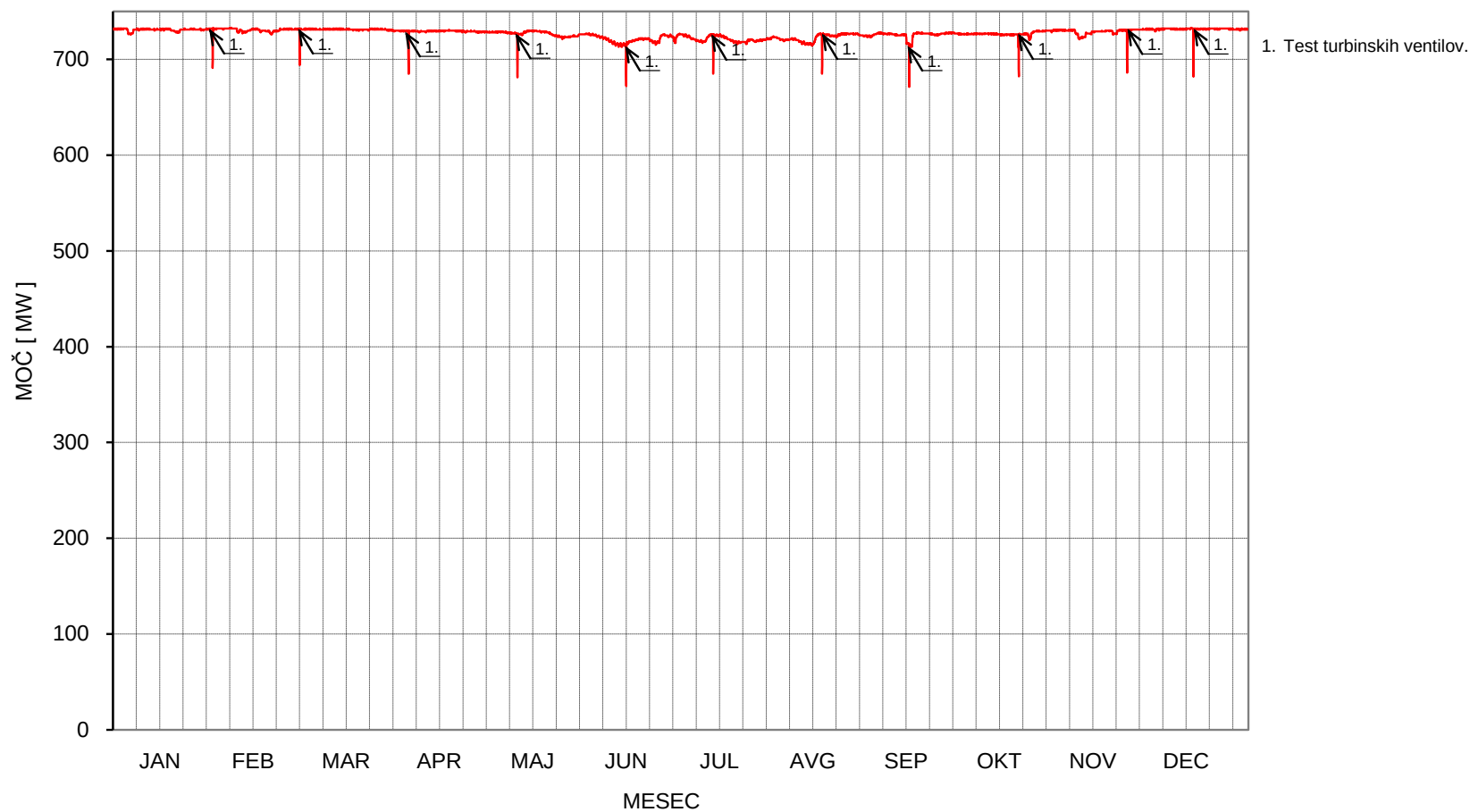
Na [sliki 1](#) je prikazan letni diagram moči, iz katerega je razvidno, da NEK ni bila ustavljena niti enkrat. Občasna zmanjšanja moči so potrebna zaradi preizkušanja turbinskih ventilov.

Proizvedena energija na generatorju: 6.369.631,8 MWh

Proizvedena energija na pragu: 6.060.821,8 MWh

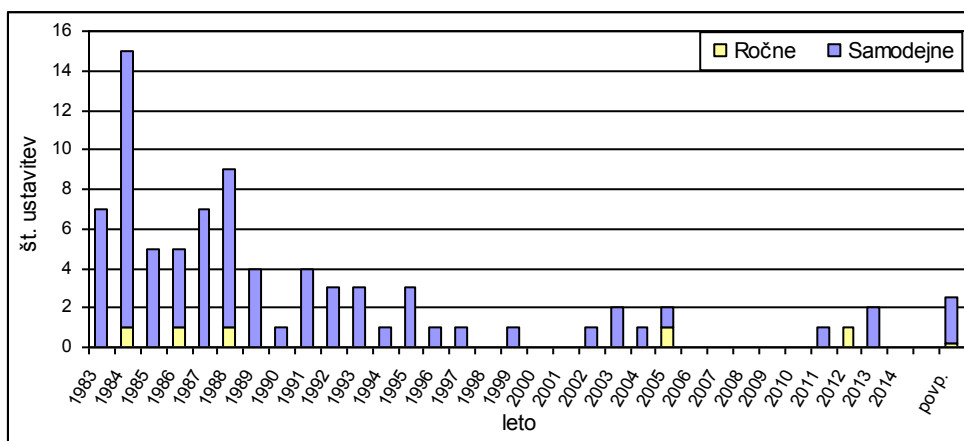
Razpoložljivost: 100,00 %

Izkoriščenost : 103,89 %

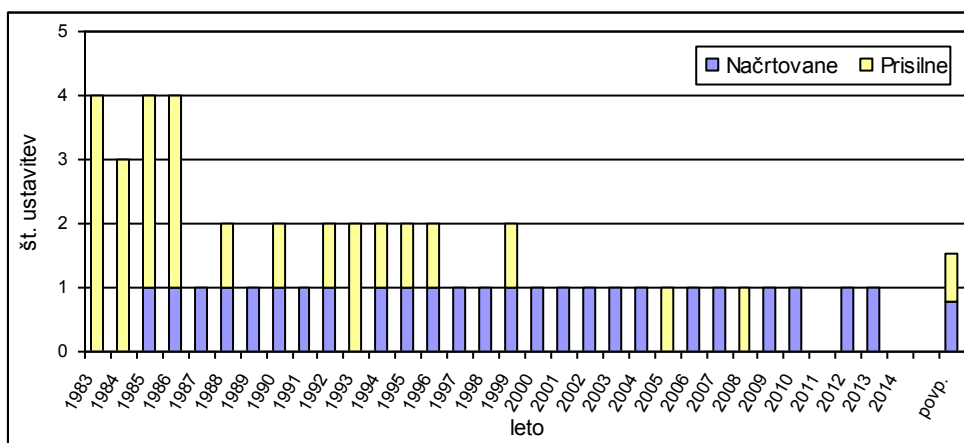


Slika 1: Časovni diagram moči NEK 2014

Na slikah 2 in 3 je prikazano število zaustavitev elektrarne v posameznem letu.



Slika 2: Hitre zaustavitve reaktorja – ročne in samodejne



Slika 3: Normalne zaustavitve reaktorja – načrtovane in prisilne

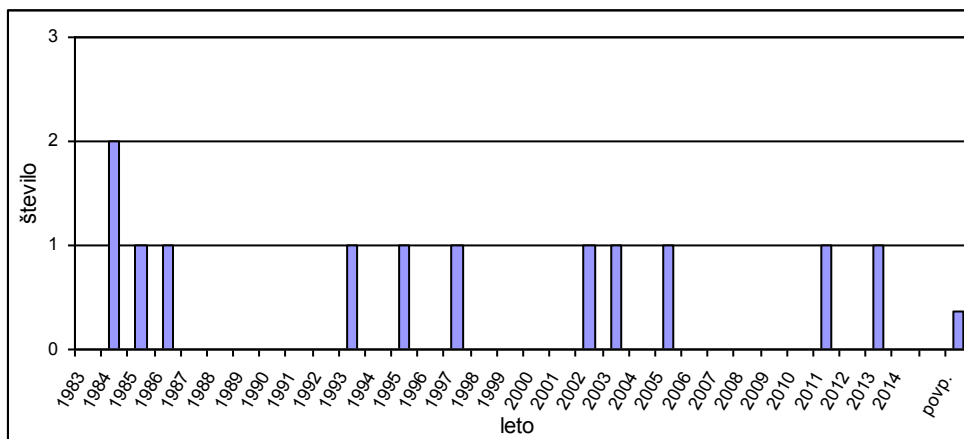
Zaustavitve verižne reakcije v reaktorju so razvrščene v dve skupini: v hitre in normalne. Hitre so posledica delovanja varovalnega sistema reaktorja, ki se sproži samodejno ali ročno. Normalne zaustavitve pa so tiste, ki potekajo normalno, s postopnim zmanjšanjem moči in so razdeljene naprej na nenačrtovane in načrtovane. Postopna zaustavitve zaradi zamenjave goriva in rednega letnega vzdrževanja oziroma remonta je posebna vrsta načrtovanih zaustavitev.

NEK je bila med svojim celotnim obratovanjem (1981–2014) ustavljena 197-krat, od tega 129-krat med komercialnim obratovanjem. Hitrih zaustavitev je bilo skupaj 137. Med komercialnim obratovanjem jih je bilo 80, od tega 75 samodejnih in 5 ročnih. Preostalih zaustavitev, ki potekajo s postopnim zmanjševanjem moči, je bilo v celotnem obratovalnem obdobju 60. Med komercialnim obratovanjem je bilo s postopnim zmanjševanjem moči 49 zaustavitev, od tega 23 zaradi letnega remonta, 24 nenačrtovanih in 2 načrtovani. Število remontov je manjše od števila let obratovanja elektrarne, saj v letih 1991, 2005, 2008, 2011 in 2014 ni bilo remonta, poleg tega je bila v štirih primerih elektrarna hitro zaustavljena zaradi težav z opremo ravno v prihajajočem času načrtovanega letnega remonta, zaradi česar se je tedaj začetek le-tega prestavil.

Z leti lahko opazimo postopno ustalitev števila hitrih zaustavitev (zadnjih dvajset let v povprečju manj kot ena na leto). Leta 2014 zaustavitev ni bilo.

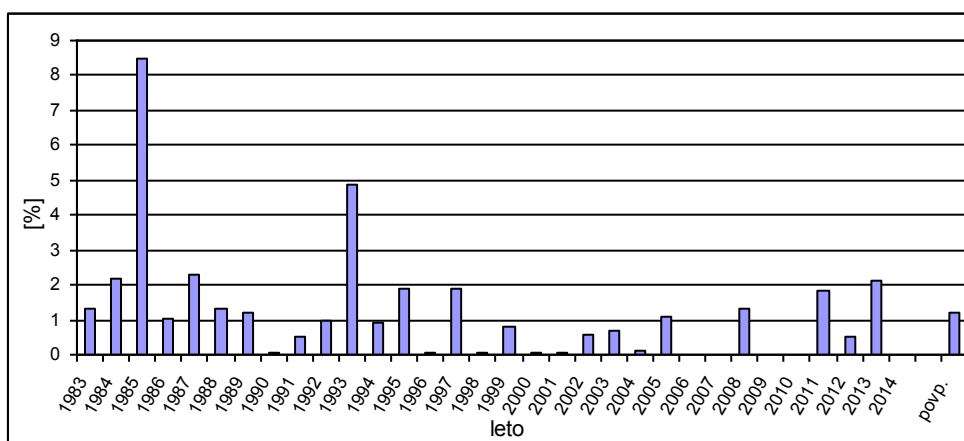
Na [sliki 4](#) je število nenačrtovanih sprožitvev sistema za visokotlačno vbrizgavanje. Le ta se zažene ob nizkem tlaku v primarnem ali sekundarnem hladilnem sistemu, pri visokem tlaku v

zadrževalnem hramu ter ročno. Leta 2014 ni bilo nobene sprožitve tega sistema, tako skupno število sprožitvev od začetka komercialnega obratovanja ostaja 12.



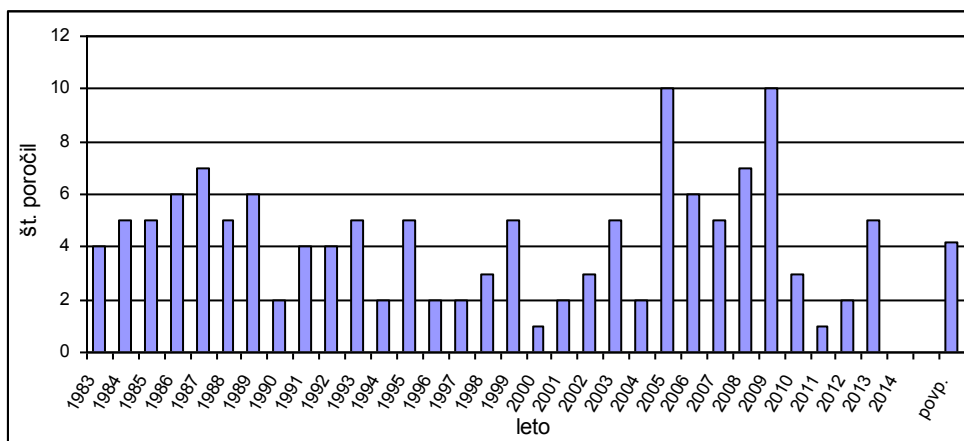
Slika 4: Število nenačrtovanih sprožitvev SI sistema

Na [sliki 5](#) je prikazan faktor prisilne zaustavitve. Ta faktor je razmerje med številom ur trajanja nenačrtovanih zaustavitev in celotnim številom ur v tem obdobju. Izražen je v odstotkih. Leta 2014 je elektrarna obratovala brez nenačrtovanih zaustavitev, zato je ta faktor 0 %.



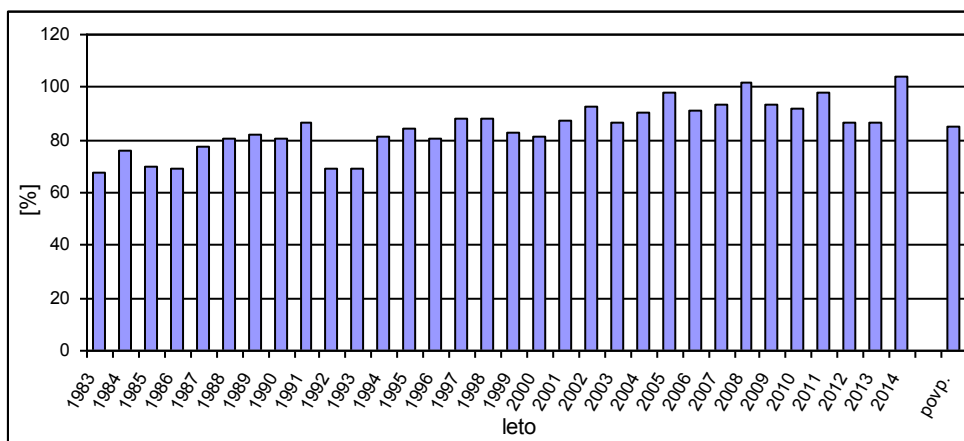
Slika 5: Faktor prisilne zaustavitve

Na [sliki 6](#) je prikazano število poročil o nenormalnih dogodkih na leto. Leta 2014 je bilo prvo leto, ko nenormalnih dogodkov ni bilo. NEK mora poročati Upravi za jedrsko varnost o vseh dogodkih, ki bi lahko zmanjšali stopnjo jedrske varnosti.



Slika 6: Število poročil o nenormalnih dogodkih

Na [sliki 7](#) je prikazan faktor izkoriščenosti. Izkoriščenost (load factor) je količnik med dejansko pridobljeno električno energijo in električno energijo, ki bi jo lahko ob referenčni kapaciteti teoretično pridobili v istem času. Leta 2014 je vrednost tega kazalnika znašala 103,89 %, kar je največ v zgodovini obratovanja elektrarne. Pri računanju tega indikatorja se uporablja referenčna maksimalna zmogljivost, ki predvideva zmogljivost elektrarne med obratovanjem v najslabših vremenskih pogojih. Ker pa NEK večino časa obratuje z višjo zmogljivostjo, je lahko vrednost tega kazalnika večja od 100 %.

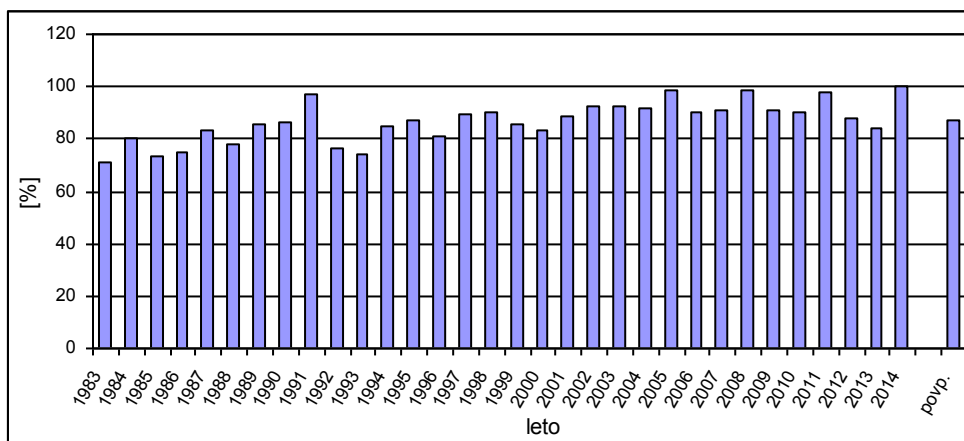


Slika 7: Faktor izkoriščenosti

Na [sliki 8](#) je prikazana razpoložljivost. Leta 2014 je bila razpoložljivost najvišja možna, 100 %, saj elektrarna ni imela remonta, prav tako ni imela nenačrtovanih ustavitvev.

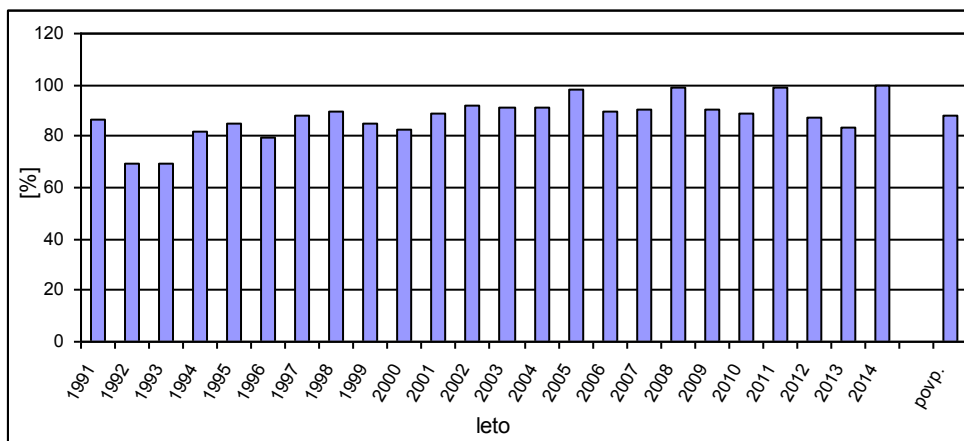
Razpoložljivost (availability) nuklearne elektrarne je količnik med številom ur obratovanja generatorja (sinhroniziranega z omrežjem ne glede na moč reaktorja) in celotnim številom ur v tem obdobju. Pove, koliko časa je bila elektrarna priključena na omrežje (v odstotkih).

Pri računanju skupnih vrednosti za razpoložljivost, izkoriščenost in faktor prisilne zaustavitve je upoštevana proizvodnja električne energije od 1. 1. 1983, ko so bili končani zagonski preizkusi.



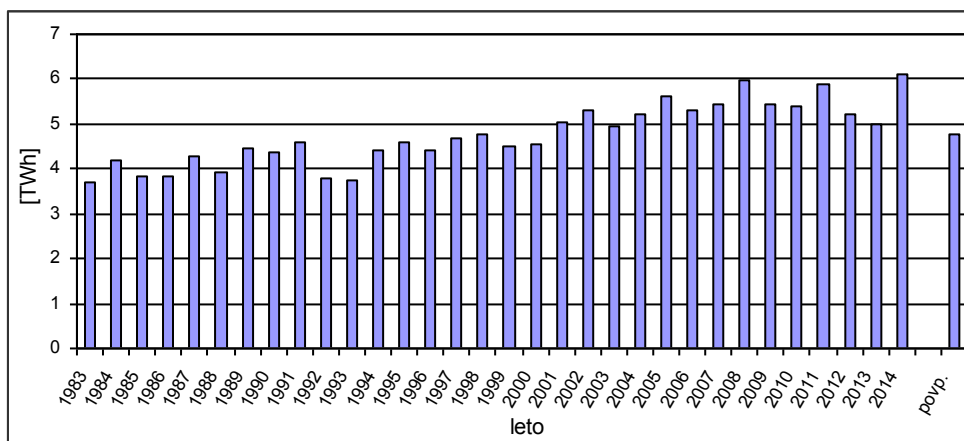
Slika 8: Razpoložljivost

Na [sliki 9](#) je prikazan faktor zmožnosti elektrarne, ki je definiran kot razmerje razpoložljive proizvodnje energije v danem obdobju in proizvodnje energije na referenčni (nazivni) moči. Kazalnik izraža vpliv vodenja in vzdrževanja elektrarne na obratovanje in proizvodnjo električne energije. Leta 2014 je bila vrednost tega kazalnika najvišja možna 100 %, ker elektrarna v celem letu ni imela načrtovanih ali nenačrtovanih izgub proizvodnje pod referenčno proizvodnjo.



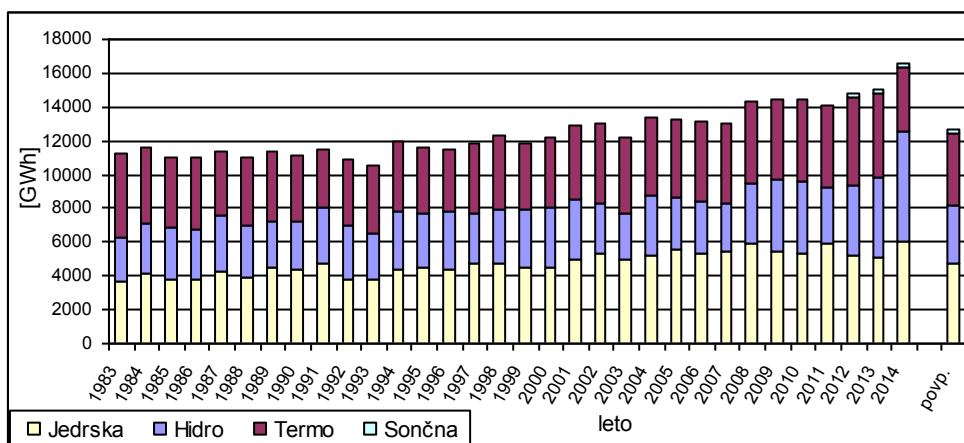
Slika 9: Faktor zmožnosti elektrarne

Na [sliki 10](#) je prikazana proizvedena električna energija za vsa leta rednega obratovanja NEK. Ker je leta 2014 elektrarna obratovala brez remonta, je bila tudi proizvodnja temu primerno visoka. Dosegla je rekordno vrednost, 6,1 TWh.



Slika 10: Proizvedena energija

Na [sliki 11](#) je prikazana primerjava po letih med proizvodnjo električne energije v Sloveniji v jedrski elektrarni, v hidroelektrarnah, v termoelektrarnah in v sončnih elektrarnah. Leta 2014 je proizvodnja električne energije znašala rekordnih 16,5 TWh, predvsem na račun rekordne proizvodnje NEK in hidroelektrarn.

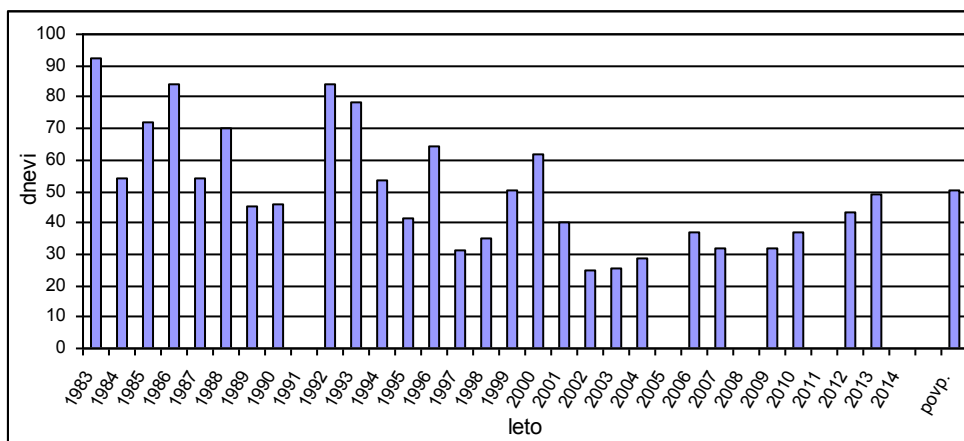


Slika 11: Proizvodnja električne energije v Sloveniji

Iz [preglednice 3](#) so razvidne podrobnosti o remontnih dejavnostih od leta 2007 dalje. Trajanje remonta po letih je prikazano na [sliki 12](#). Leta 2014 ni bilo remonta zaradi 18 mesečnega gorivnega cikla. Naslednji remont bo aprila 2015.

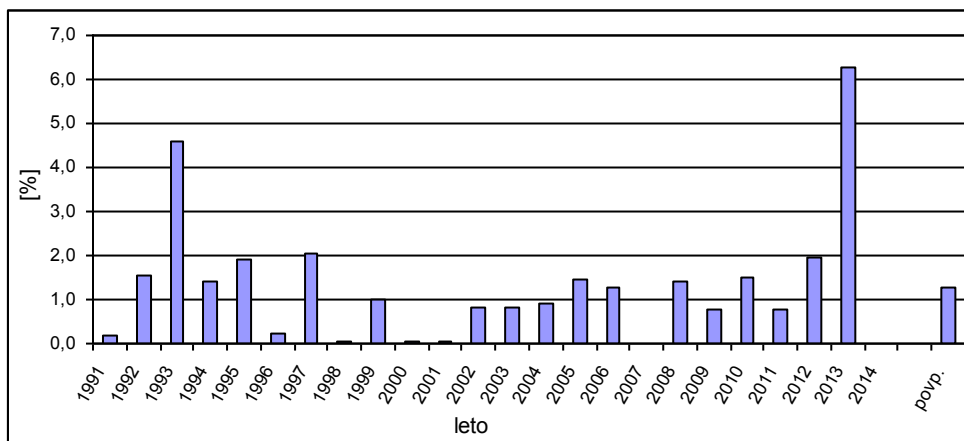
Preglednica 3: Podatki o remontih v NEK od leta 2007 dalje

	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014
Konec gorivnega ciklusa	22	–	23	24	–	25	26	–
Datum začetka remonta	6. 10.	–	1. 4.	30. 9.	–	14. 4.	1. 10.	–
Trajanje remonta [dni]	32,0	0	32	36,8	0	43,3	49,1	0
Moč pred zaustavitvijo [%]	98	–	92	95	–	96	100	–
Maksimalna zgorelost gorivnega elementa [MWd/MTU]	52.303	–	49.814	52.582	–	51.422	53.125	–
Začetek naslednjega gorivnega ciklusa	6. 11.	–	2. 5.	5. 11.	–	27. 5.	19. 11.	–
Število svežih gorivnih elementov v sredici	53	–	56	56	–	56	56	–



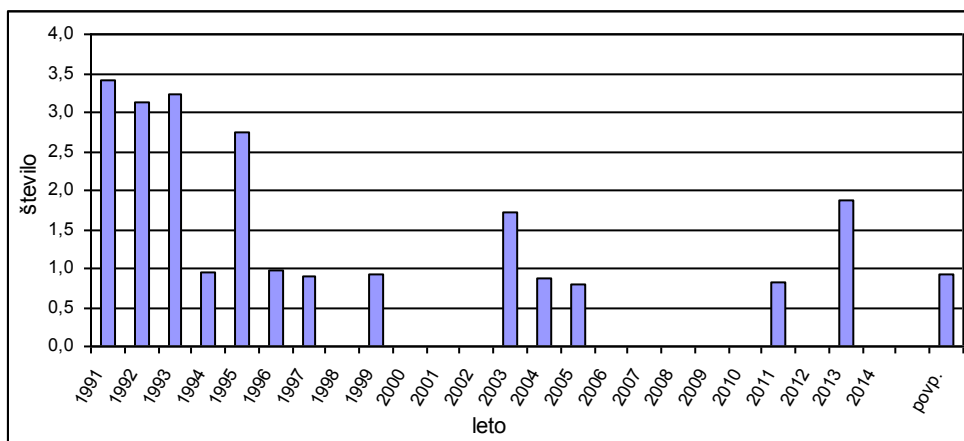
Slika 12: Trajanje remonta v NEK

Na [sliki 13](#) je prikazan faktor nenačrtovane izgube moči. Izračunan je kot razmerje vseh nenačrtovanih izgub energije in referenčne proizvedene energije (maksimalne proizvedene energije). Nizka vrednost indikatorja kaže na dobro vzdrževanje pomembne opreme. Za leto 2014 elektrarna ni imela nenačrtovanih izgub proizvodnje, zato je vrednost tega faktorja 0 %.



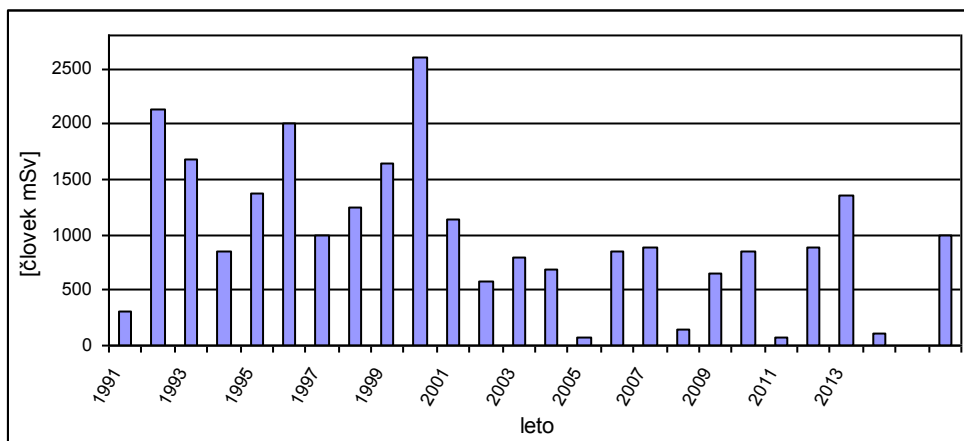
Slika 13: Nenačrtovana izguba moči

Na [sliki 14](#) je prikazano število nenačrtovanih avtomatskih zaustavitev na 7.000 ur kritičnosti. Ta obratovalni in obenem varnostni kazalnik je uporaben zlasti pri primerjanju števila hitrih samodejnih zaustavitev z drugimi elektrarnami, ker je normiran na enako število ur obratovanja reaktorja. V letu 2014 NEK ni imela hitrih samodejnih zaustavitev elektrarne, zato je vrednost tega kazalca 0.



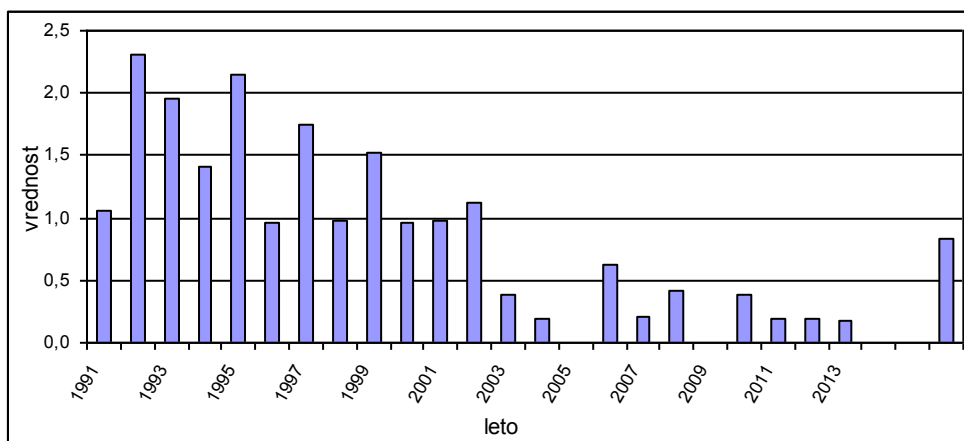
Slika 14: Hitre samodejne zaustavitve na 7000 ur kritičnosti

Na [sliki 15](#) 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 v letu 2014 NEK ni imela remonta, je vrednost kazalnika 106,1 človek mSv in je primerljiva z drugimi leti, ko remonta ni bilo.



Slika 15: Skupinska izpostavljenost sevanju

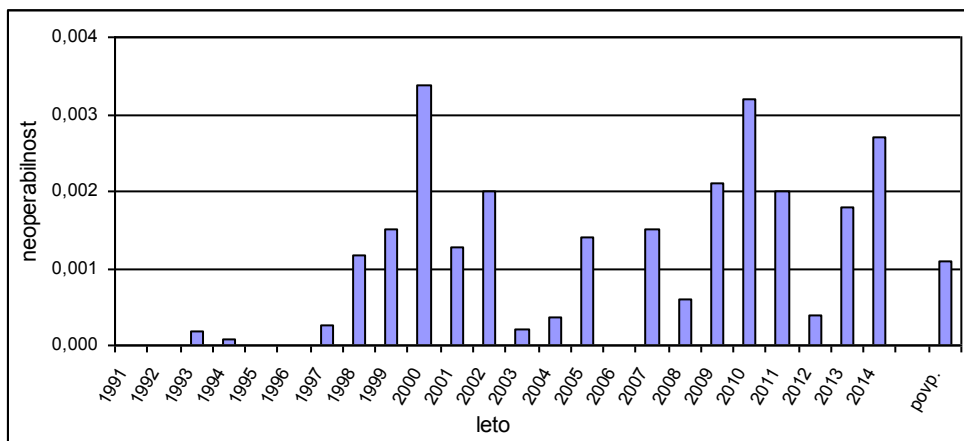
Na [sliki 16](#) je prikazana učinkovitost varstva pri delu. Stopnja varstva pri delu je razmerje med izgubo delovnih ur zaradi nezgod pri delu in vsemi delovnimi urami. V letu 2014 ni bilo poškodb pri delu delavcev redno zaposlenih v NEK, zato je vrednost tega kazalnika 0.



Slika 16: Stopnja varstva pri delu

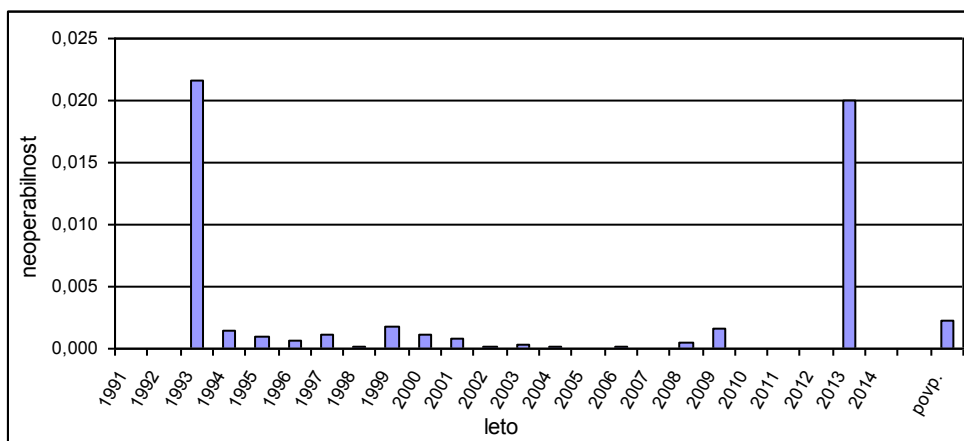
Namen faktorjev neoperabilnosti, podanih na slikah [17](#), [18](#) in [19](#), je prikazati pripravljenost pomembnih varnostnih sistemov, da zagotovijo svojo funkcijo tako v času normalnega delovanja kot tudi v primeru nezgode.

Na [sliki 17](#) je prikazan faktor neoperabilnosti sistema za varnostno vbrizgavanje. Leta 2014 je bila vrednost faktorja 0,0027, kar je bolje kot ciljna vrednost, 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 na moči.



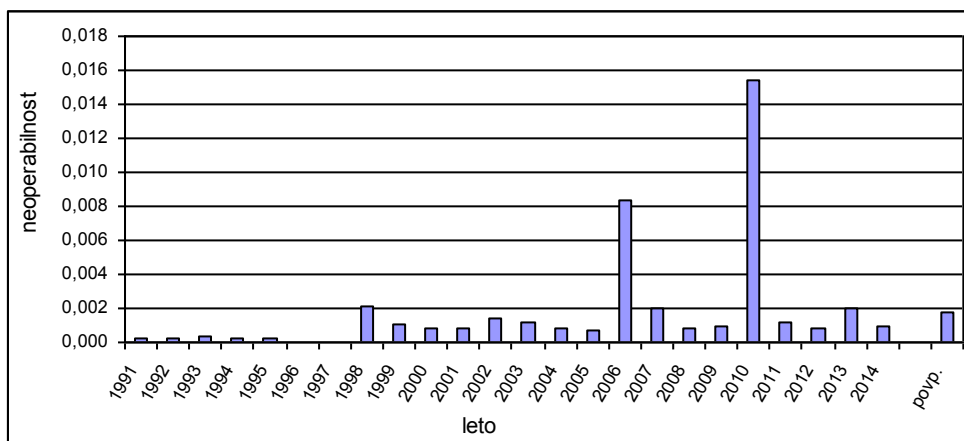
Slika 17: Neoperabilnost sistema za varnostno vbrizgavanje

Na [sliki 18](#) 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.



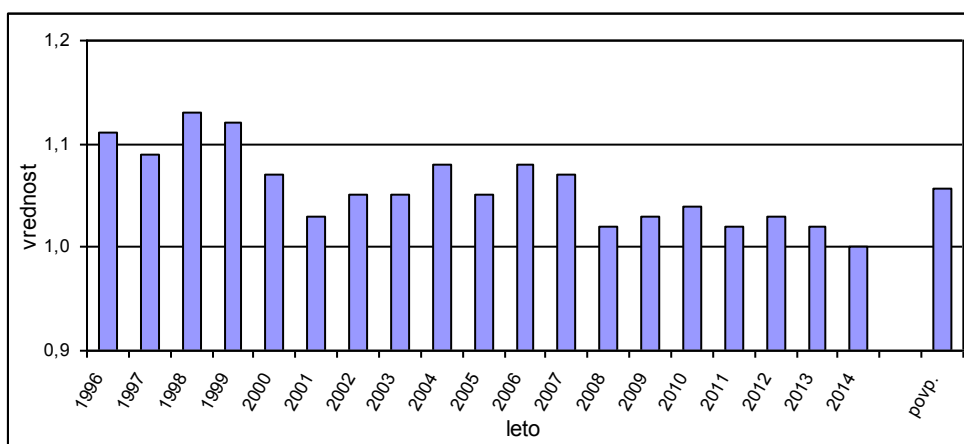
Slika 18: Faktor neoperabilnosti zasilnega vira električne energije

Na [sliki 19](#) 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 bolje od povprečja. Vsa nerazpoložljivost sistema pomožne napajalne vode je v letu 2014 izhajala iz nerazpoložljivosti zaradi načrtovanega vzdrževanja na moči.



Slika 19: Faktor neoperabilnosti sistema pomožne napajalne vode

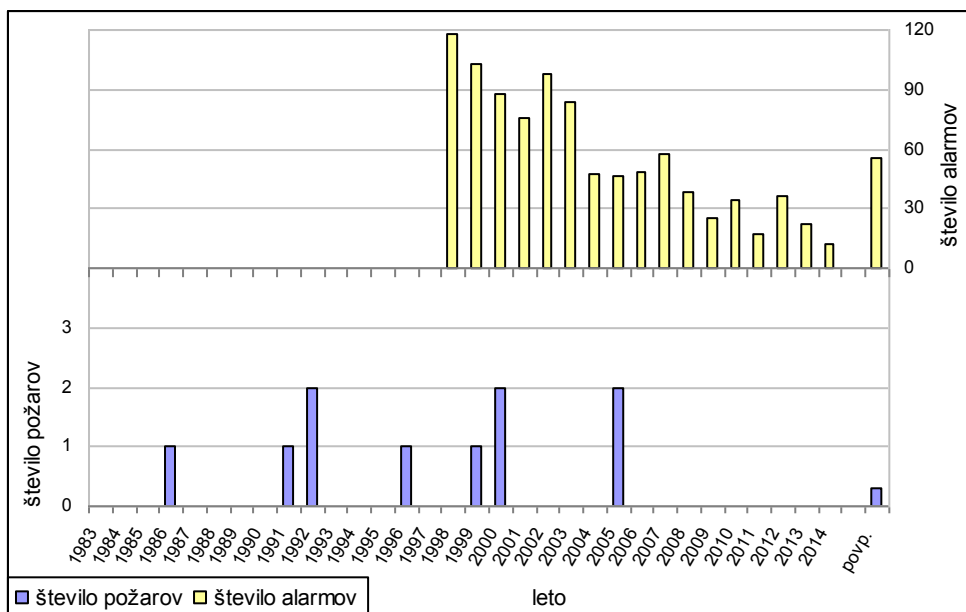
Kemijski kazalnik, prikazan na [sliki 20](#), podaja uspešnost operativne kemijske kontrole vode na sekundarni strani. Kazalnik je kombinacija vrednosti koncentracij klorida, sulfata in natrija v sistemu za kaluženje uparjalnikov ter železa in bakra v sistemu glavne napajalne vode glede na njihove dopustne koncentracije. Če so vse koncentracije kemikalij pod zaželenimi vrednostmi, je vrednost kazalnika 1, kar je NEK v letu 2014 tudi dosegla.



Slika 20: Kemijski kazalnik

Iz [slike 21](#) je razvidno število požarnih alarmov in število dejanskih požarov skupaj v tehnološkem in netehnološkem delu elektrarne za obdobje 1983–2014. Za obdobje med letoma 1983 in 1997 ni razpoložljivih podatkov o številu alarmov, za leto 1998 in 1999 pa se število alarmov ne more upoštevati kot popolnoma verodostojen podatek, ker so bili tedaj upoštevani tudi alarmi, povzročeni z okvaro (kratek stik) samega alarma.

Leta 2014 je bilo 12 požarnih alarmov, od tega 3 v tehnološkem delu, ostalih 9 pa v netehnološkem delu elektrarne. Požarov leta 2014 ni bilo.



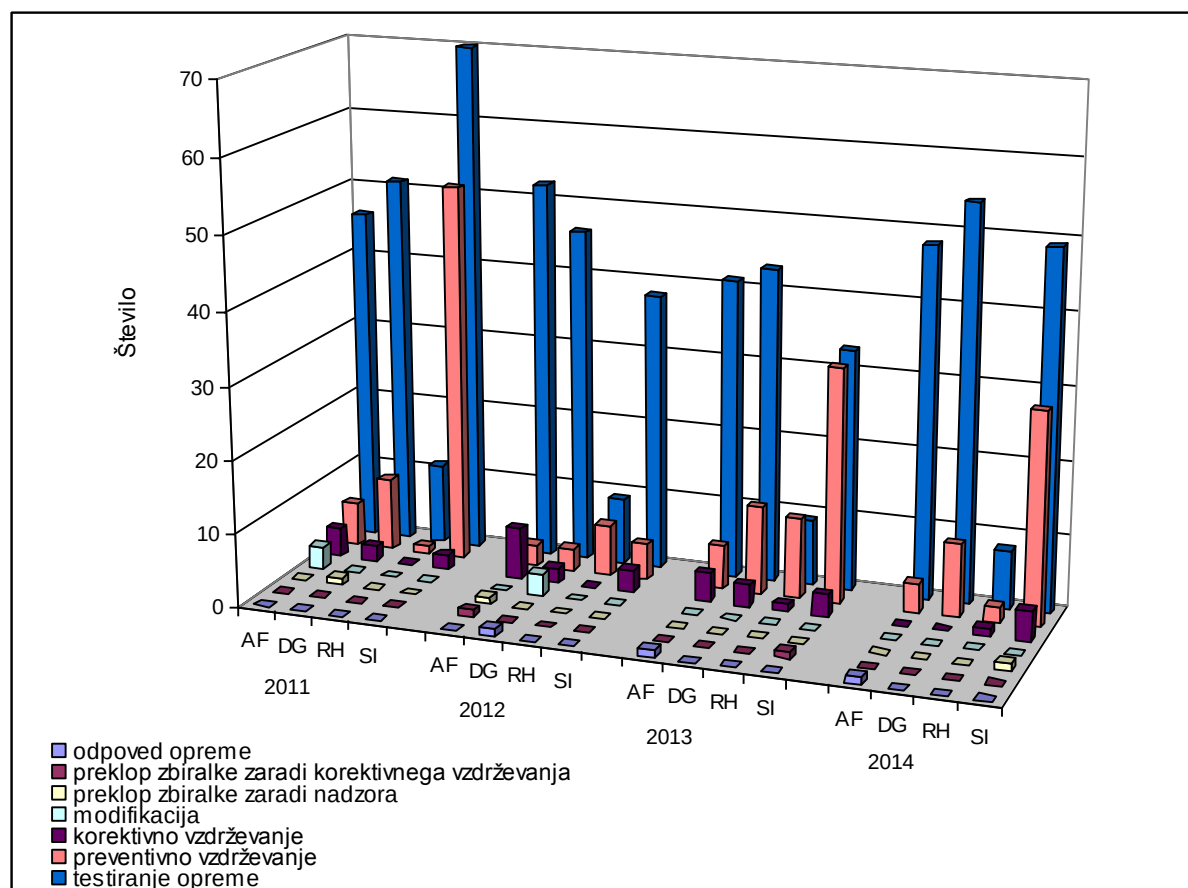
Slika 21: Pregled števila požarnih alarmov in dejanskih požarov v obdobju 1983-2014

Podatki o obratovanju v mejnih razmerah obratovanja (v časovno omejenih razmerah najnižje funkcionalne zmogljivosti opreme, ki je še zahtevana za varno obratovanje elektrarne – »Limited Conditions for Operation«) so razvidni iz [preglednice 4](#) in [slike 21](#). V letu 2011 je bil ta kazalnik spremenjen skladno s Pravilnikom o zagotavljanju varnosti po začetku obratovanja sevalnih ali jedrskih objektov (JV9). Skladno s tem pravilnikom elektrarna od leta 2011 dostavlja URSJV redna mesečna poročila o obratovanju, vključno s podatki o obratovanju v mejnih razmerah. Ti podatki so sedaj ločeni na dve skupini: v prvi so samo ključni varnostni sistemi (pomožna napajalna voda – AF, zasilno električno napajanje – DG, odvod zaostale toplote – RH in varnostno vbrižgavanje – SI), za katere se poročajo vsi vzroki obratovanja v mejnih razmerah ([slika 21](#)), medtem ko druga skupina vključuje vse sisteme elektrarne, vendar samo dva vzroka, in sicer korektivno vzdrževanje in odpovedi komponente ali opreme ([preglednica 4](#)).

Tako je za leto 2014 za vse sisteme na voljo samo število obratovanj v mejnih razmerah za vzroka korektivno vzdrževanje in odpoved komponente ali opreme. Za ta dva vzroka je število nerazpoložljivosti primerljivo s prejšnjimi leti.

Preglednica 4: Obratovanje v mejnih razmerah obratovanja v obdobju 2008-2014 za vse sisteme elektrarne

Vzrok	Število dogodkov						
	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014
preklop zbiralke zaradi korektivnega vzdrževanja, BCC	13	10	15	–	–	–	–
preklop zbiralke zaradi odpovedi komponente ali opreme, BCF	3	2	3	–	–	–	–
preklop zbiralke zaradi nadzora, BCS	28	43	43	–	–	–	–
korektivno vzdrževanje, CM	62	60	74	63	51	64	58
odpoved komponente ali opreme, FAIL	36	39	18	24	14	22	18
modifikacije, MOD	39	27	9	–	–	–	–
preventivno vzdrževanje, PM	106	110	100	–	–	–	–
nadzor, S	427	430	436	–	–	–	–
trening osebja, TRAIN	1	–	1	–	–	–	–
Skupaj	715	721	699	87	65	86	76

**Slika 22:** Število in vzroki obratovanj v mejnih razmerah za ključne varnostne sisteme

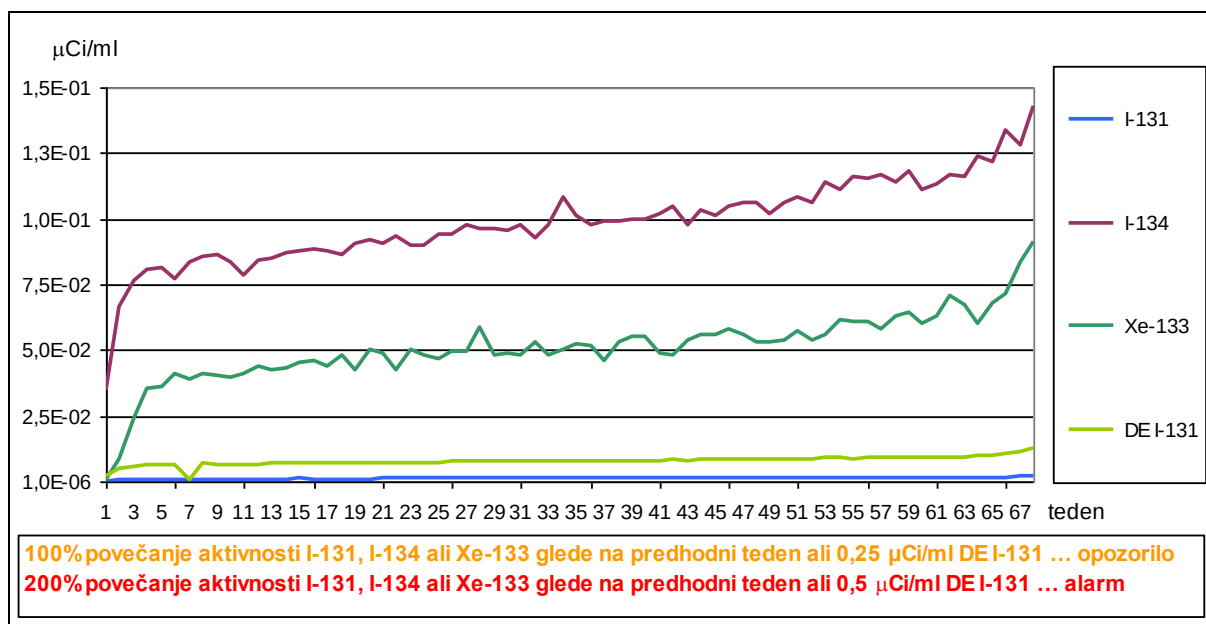
Viri: [1], [2] in [3]

URSJV proces nadzora NEK s pomočjo varnostno-obratovalnih kazalnikov

URSJV je konec leta 2007 začela spremljati vodenje in obratovanje NEK preko svojega nabora varnostno-obratovalnih kazalnikov (v nadaljnjem besedilu VOK). V letu 2014 smo spremljali približno 36 VOK-ov. V nadaljevanju predstavljamo primere le-teh. Nabor VOK vključuje URSJV meje za opozorila in alarme. NEK ima tako na voljo čas za korektivne ukrepe, ki bi izboljšali vrednost VOK, še preden je dosežena URSJV opozorilna oziroma alarmna vrednost ter s tem tudi povečan nadzor URSJV.

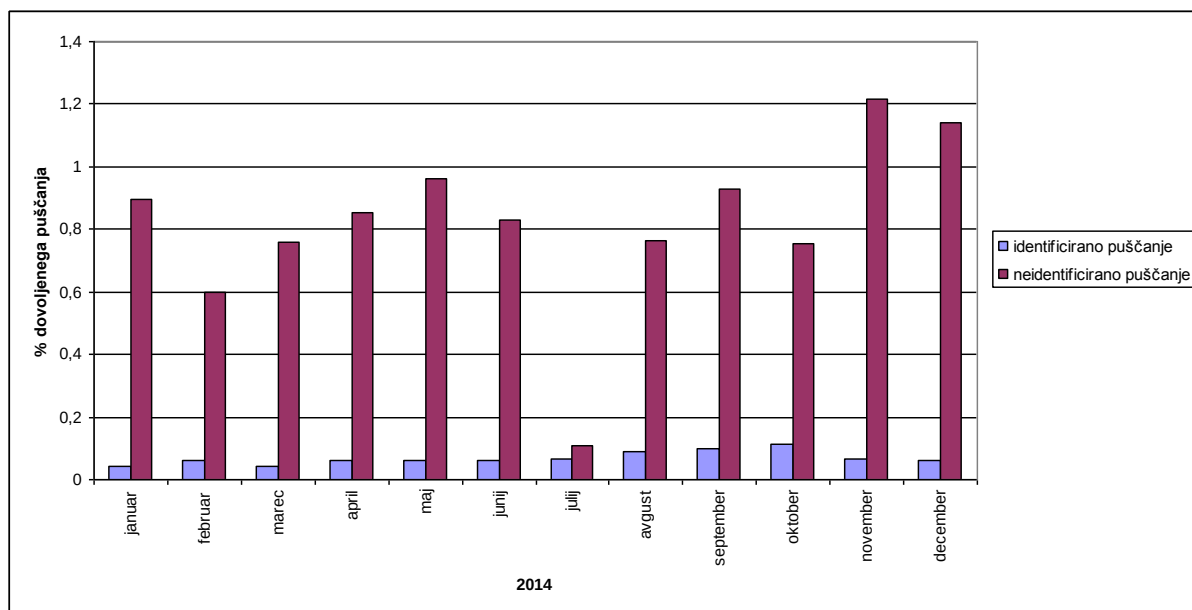
URSJV enkrat mesečno obvešča NEK o morebitnih posameznih področjih, ki bi potrebovala večjo angažiranost NEK oziroma, kjer se pričakuje URSJV tematske inšpekcije.

Iz kazalnika, ki prikazuje aktivnost primarnega hladila ([slika 23](#)), je razviden rahel trend puščanja gorivnih elementov v NEK.



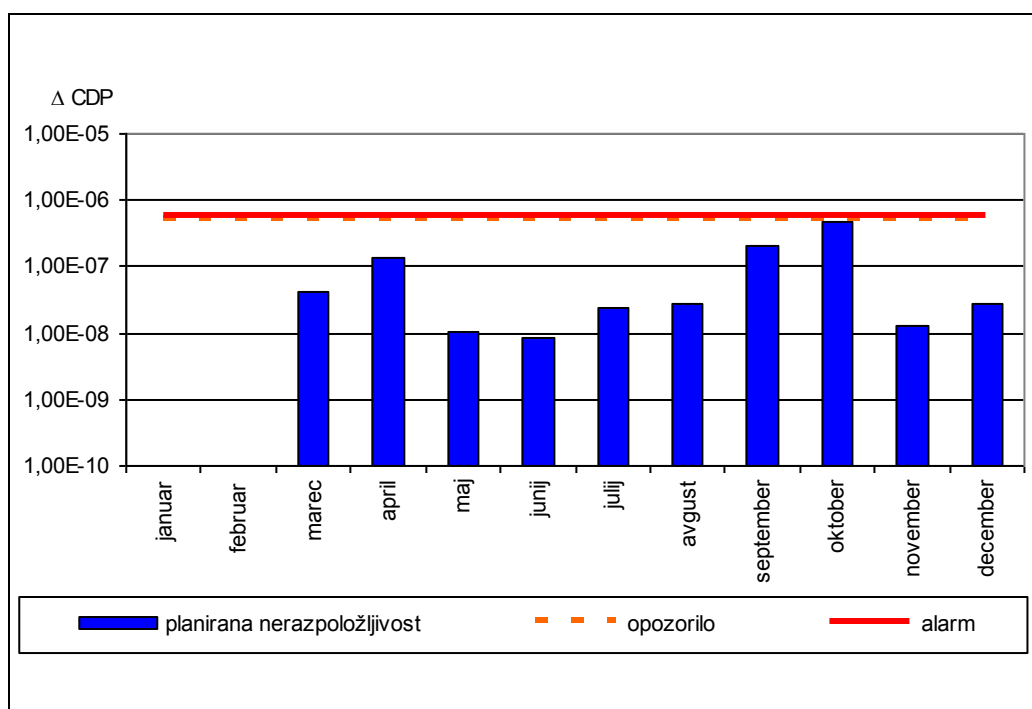
Slika 23: Aktivnost primarnega hladila – 27. gorivni cikel

Kazalnik, ki prikazuje identificirano in neidentificirano puščanje iz primarnega hladilnega sistema (v druge zaprte sisteme/v atmosfero zadrževalnega hrama preko identificiranih virov/preko uparjalnikov v sekundarni hladilni sistem), je že več let pod mejno (opozorilo 60 in alarm 80) vrednostjo ([slika 24](#)). Puščanje se prikaže kot procent od dovoljenega puščanja, določenega z NEK tehničnimi specifikacijami. Mejni vrednosti za alarm in opozorilo nista na sliki, ker precej presegata dejanske vrednosti.

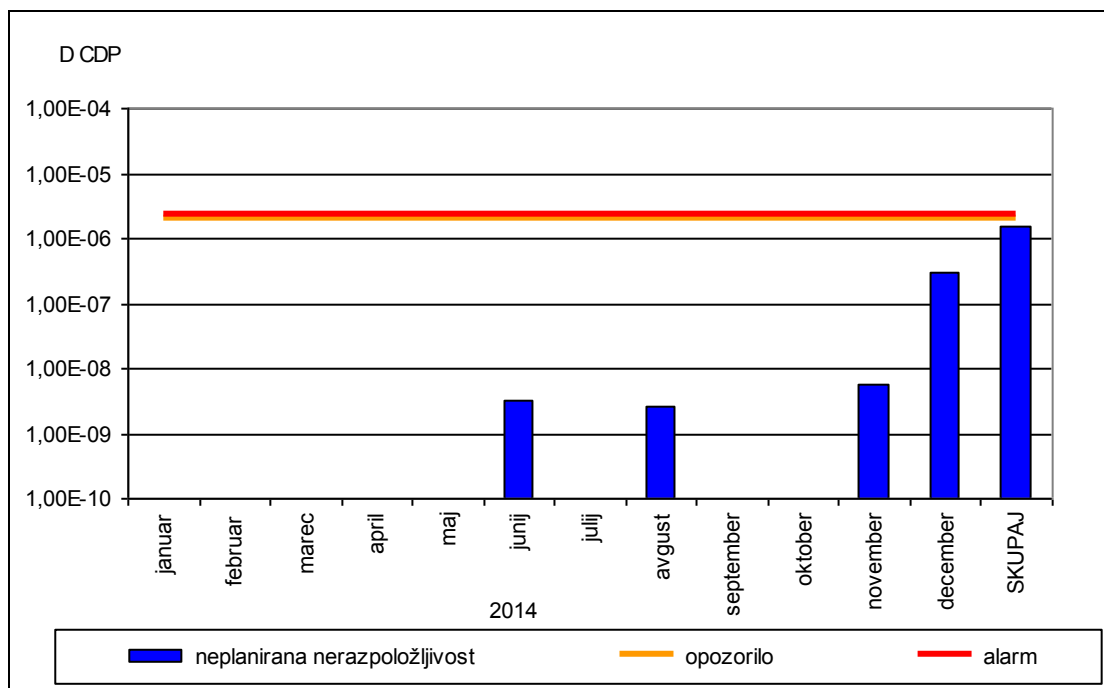


Slika 24: Puščanje reaktorskega hladila

Kazalnika, ki prikazujeta tveganje zaradi načrtovane in nenačrtovane nerazpoložljivosti opreme v okviru NEK tehničnih specifikacij (sliki [25](#), [26](#)), lahko v primeru porasta nenačrtovane nerazpoložljivosti odraža degradacijo opreme in pomanjkljiv program vzdrževanja.

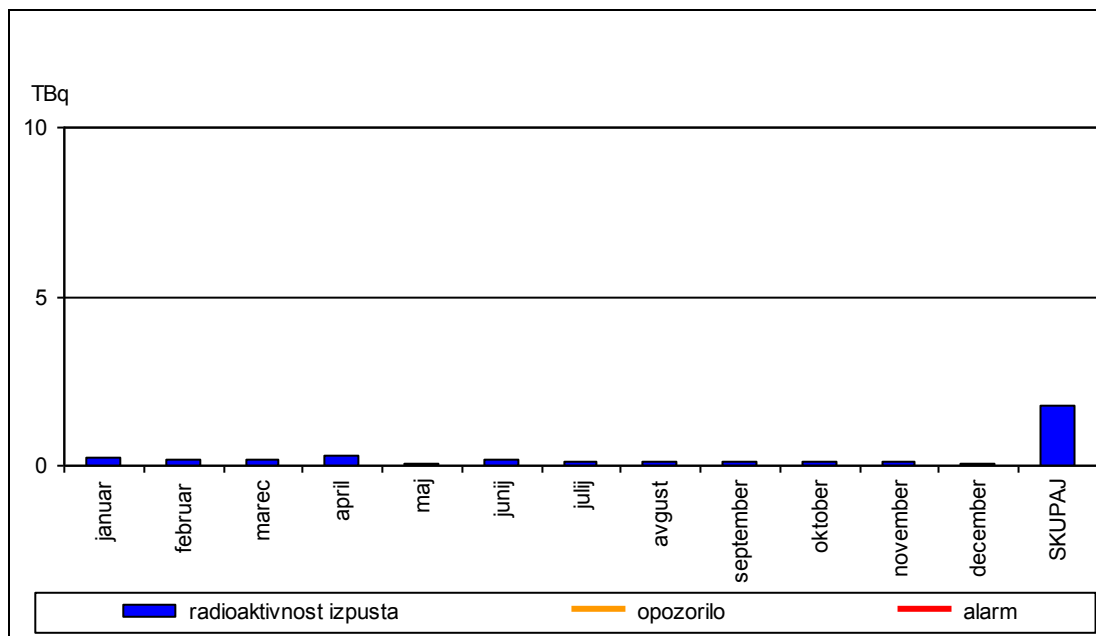


Slika 25: Tveganje zaradi načrtovane nerazpoložljivosti opreme

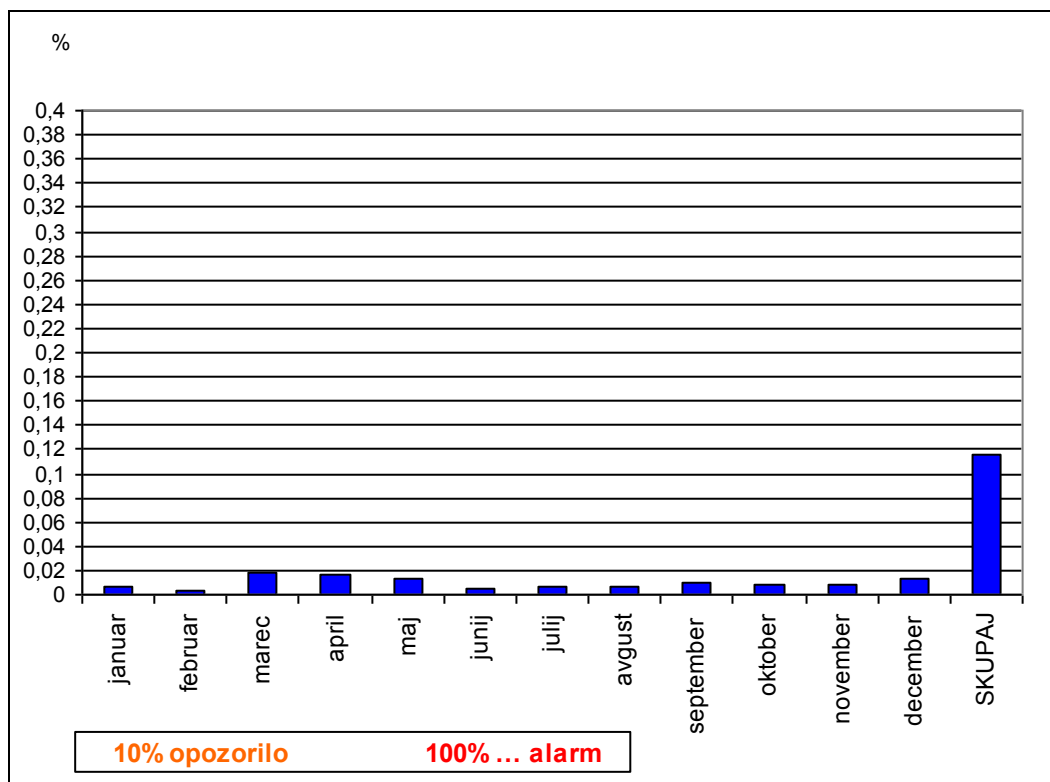


Slika 26: Tveganje zaradi nenačrtovane nerazpoložljivosti opreme

Kazalnika, ki prikazujeta tekočinske (tritij, slika 27) in plinske izpuste (slika 28), v letu 2014 nista prekoračila mejnih vrednosti. Mejni vrednosti za alarm in opozorilo nista na sliki, ker precej presegata dejanske vrednosti.

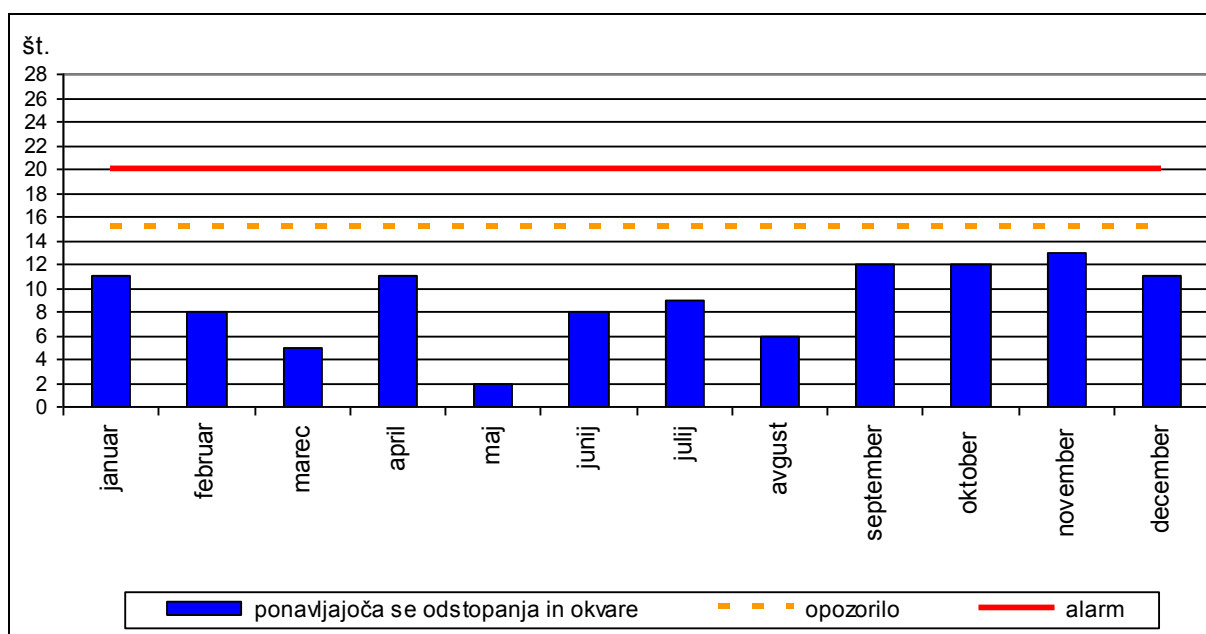


Slika 27: Tekočinski izpusti –tritij 2014



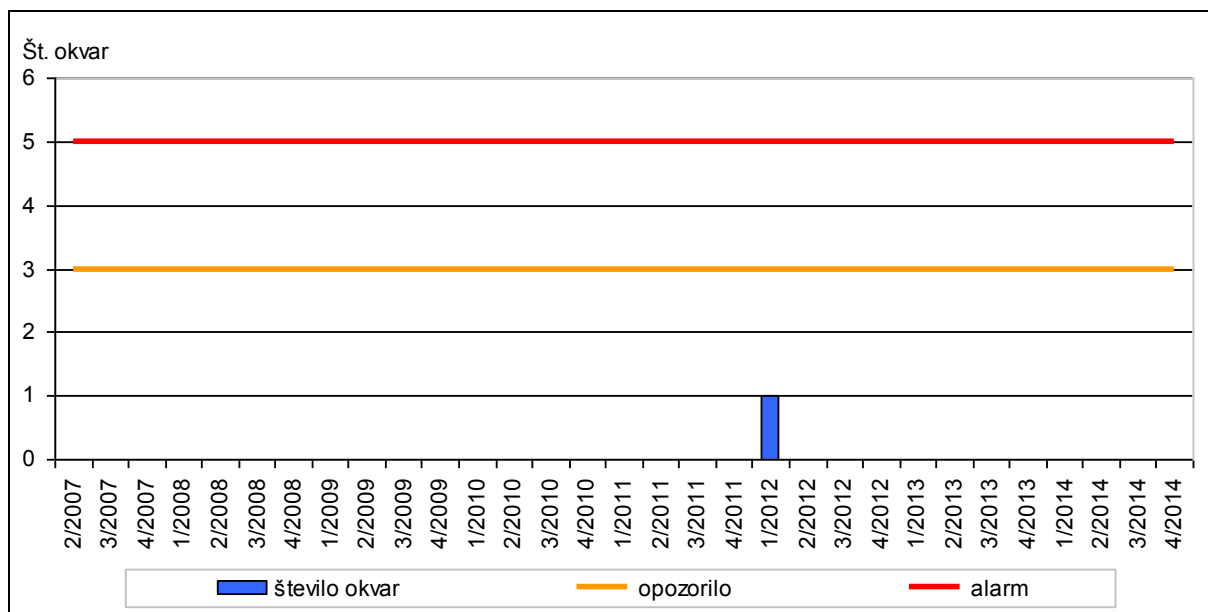
Slika 28: Delež vseh plinskih izpustov

[Slika 29](#) prikazuje stanje ponavljajočih se odstopanj in okvar.



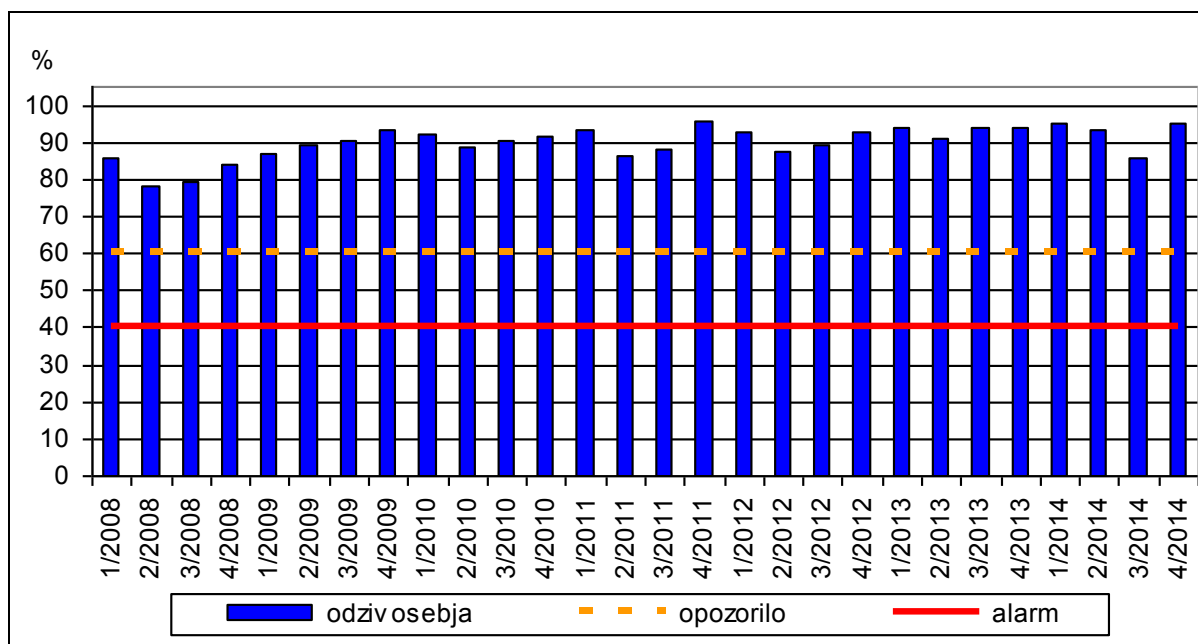
Slika 29: Ponavljajoča se odstopanja in okvare

Slike 23-29 so predstavljale mesečne kazalnike, na slikah 30-37 sledijo pa četrtletni kazalniki. V letu 2014 ni bilo okvar na varnostnih sistemov ([slika 30](#)).



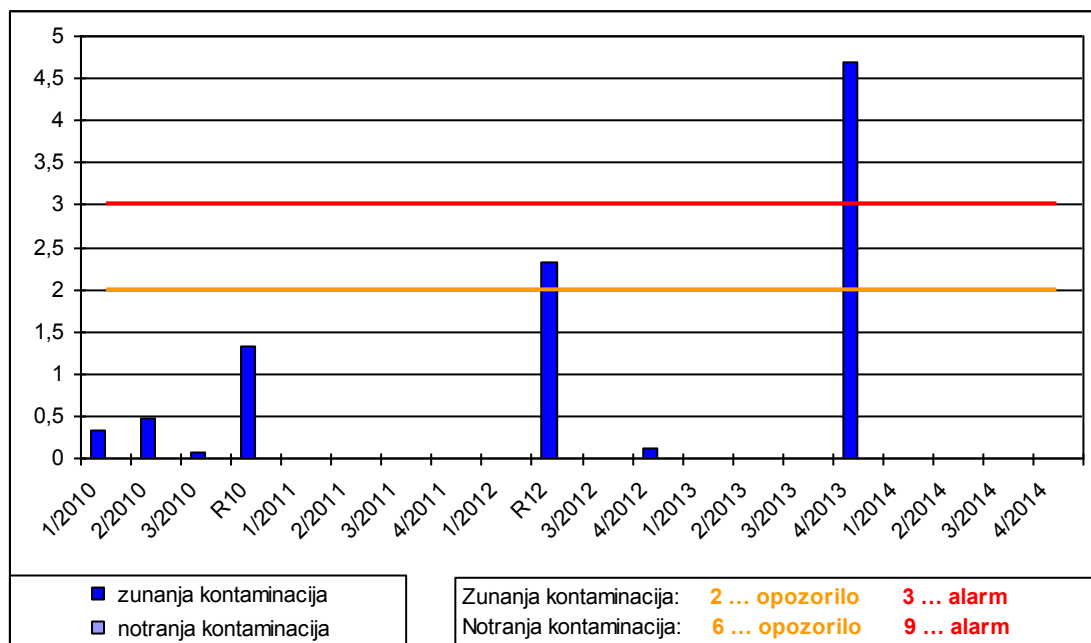
Slika 30: Okvare varnostnih sistemov

Kazalnik odziva osebja na poziv v primeru izrednega dogodka prikazuje, da je bilo v letu 2014 od 80 % do 90 % intervencijskega osebja (mejna vrednost je 60 %) razpoložljivega v elektrarni znotraj 1 ure v primeru nastopa dejanskega dogodka ali v primeru vaje.

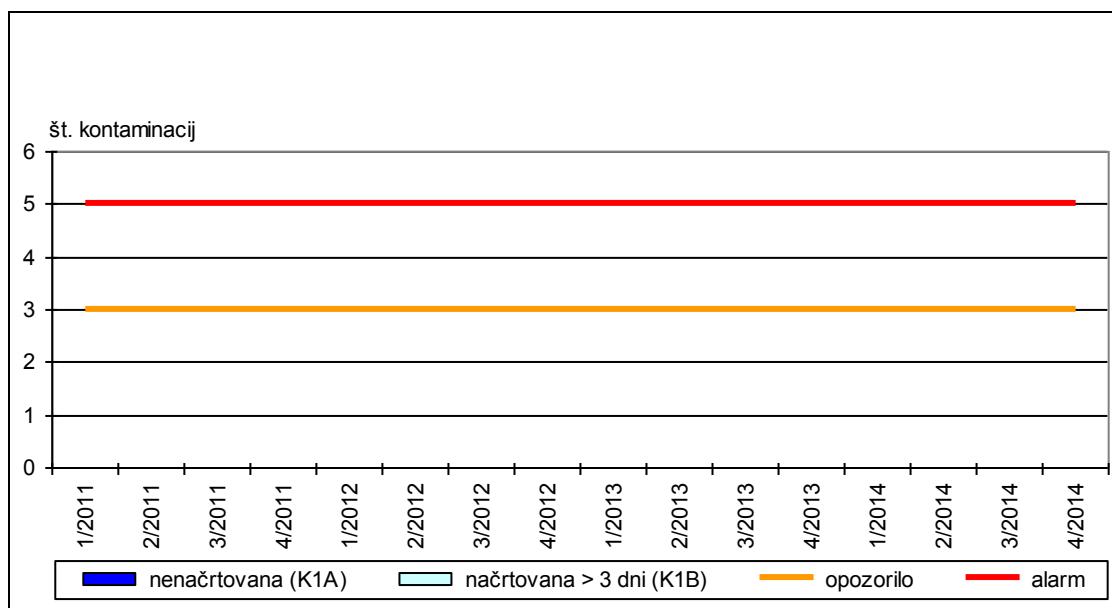


Slika 31: Odziv osebja na poziv v primeru izrednega dogodka

Glede nenačrtovanih izpostavljenosti kontaminaciji (zunanja kontaminacija) v letu 2014 ni bilo sprememb (poslabšanj) ([slika 32](#)), prav tako ni bilo sprememb (poslabšanj) glede kontaminiranih površin ([slika 33](#)).

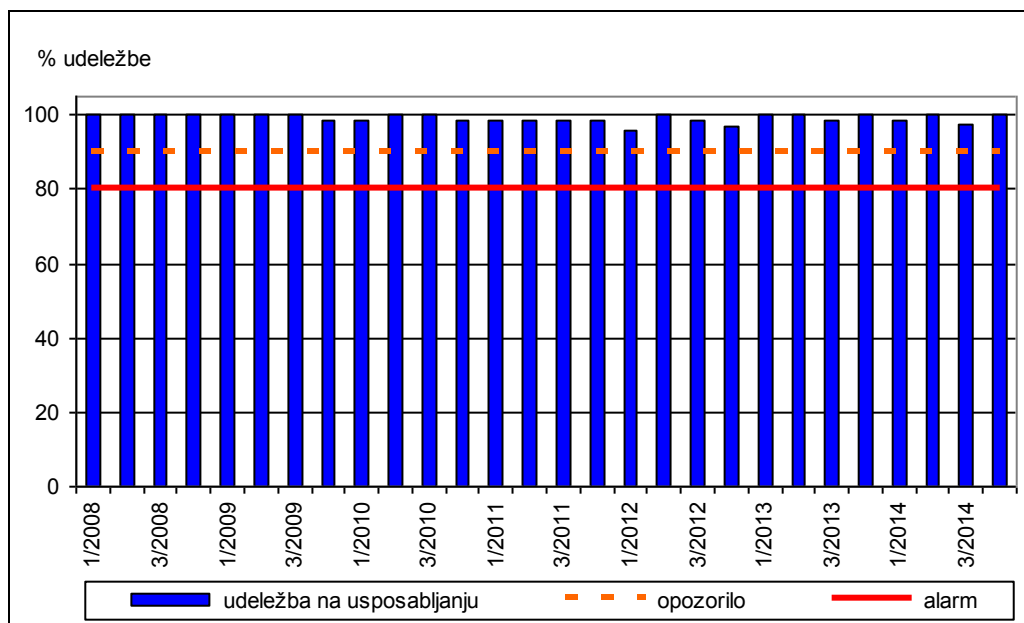


Slika 32: Nenačrtovana izpostavljenost kontaminaciji



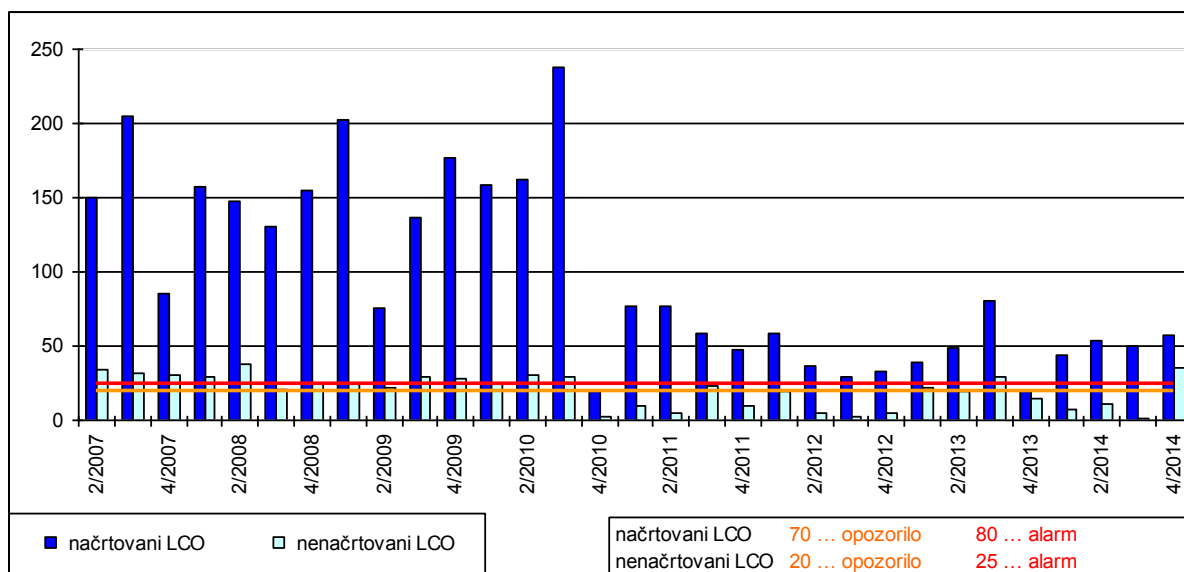
Slika 33: Kontaminirane površine

Kazalnik usposabljanja osebja prikazuje varnost elektrarne preko izobraževanja osebja za obvladovanje izrednega dogodka. Iz kazalnika je razvidno, da se procent realiziranega izobraževanja za obvladovanje izrednega dogodka glede na plan izobraževanj izvaja uspešno.



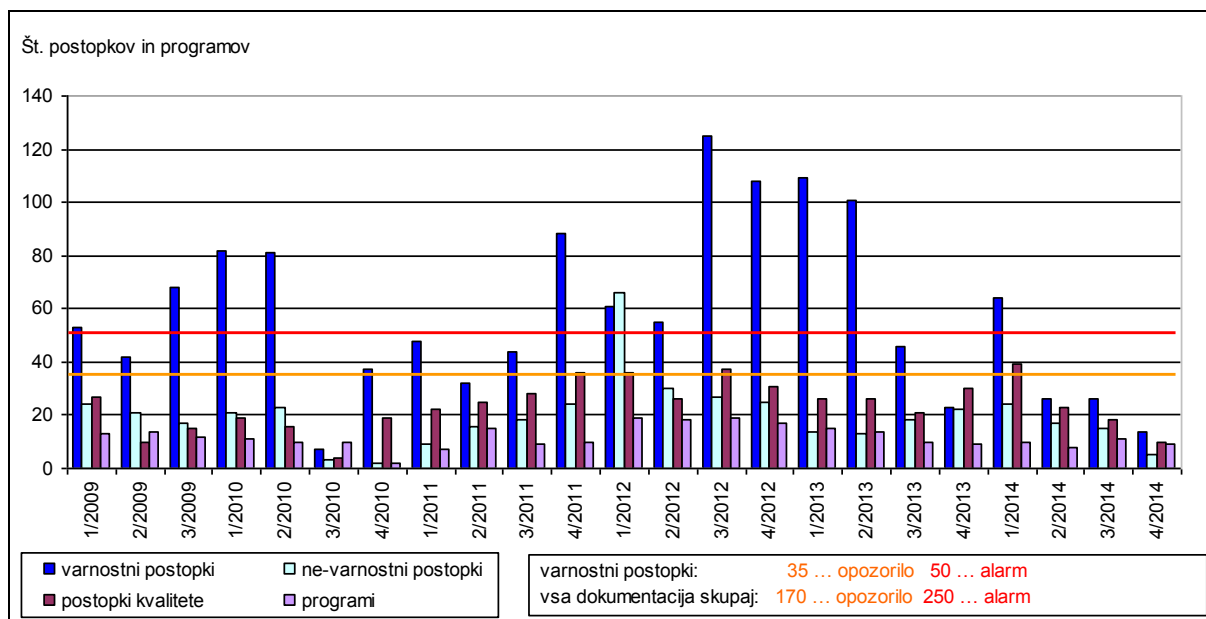
Slika 34: Usposabljanje osebja

[Slika 35](#) predstavlja obratovanje znotraj obratovalnih pogojev in omejitev.

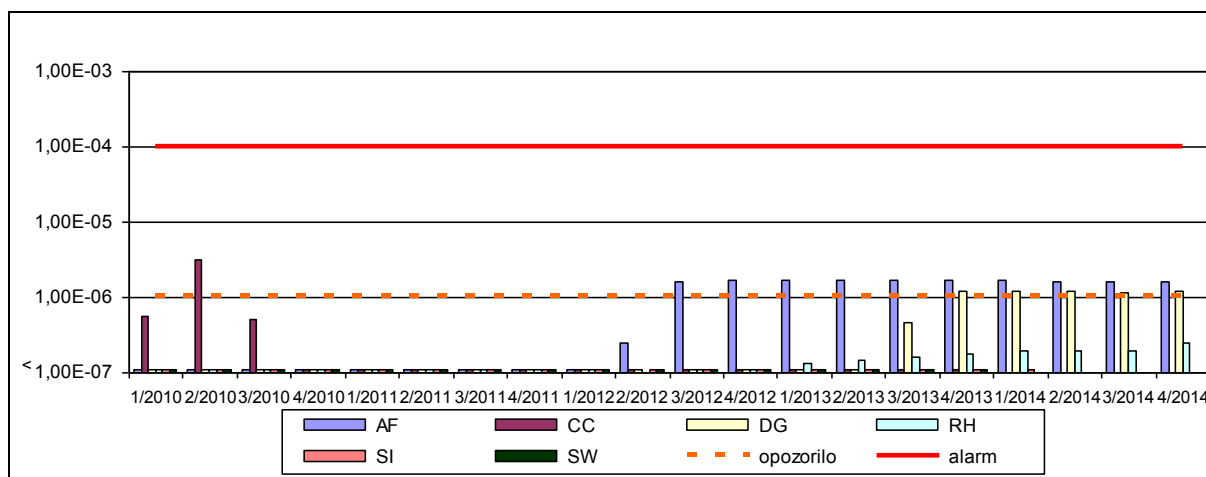


Slika 35: Obratovanje znotraj obratovalnih pogojev in omejitev

NEK uporablja pri svojem delu okoli 2000 postopkov in programov. Zaradi tehničnih in administrativnih sprememb na objektu, morebitnih neskladnosti z dejanskim stanjem ter napak v dokumentaciji je potrebno dokumentacijo redno pregledovati in dopolnjevati. Varnostne postopke je treba pregledati najmanj na dve leti, ostalo dokumentacijo pa na pet let. Kazalnik posodobitev dokumentacije prikazuje število dokumentov, ki niso bili pregledani v predvidenem roku. Iz kazalnika na [sliki 36](#) je razvidno, da je NEK v prvi četrtini leta 2014 zamujala pri pregledu varnostno pomembne dokumentacije (presežena meja za alarm) in postopku kvalitete (presežena meja za opozorilo). Sledi kazalec učinkovitost nadzora varnostnih sistemov ([slika 37](#)). Kazalec je presežal mejo za opozorilo za DG in AF varnostnem sistemu.

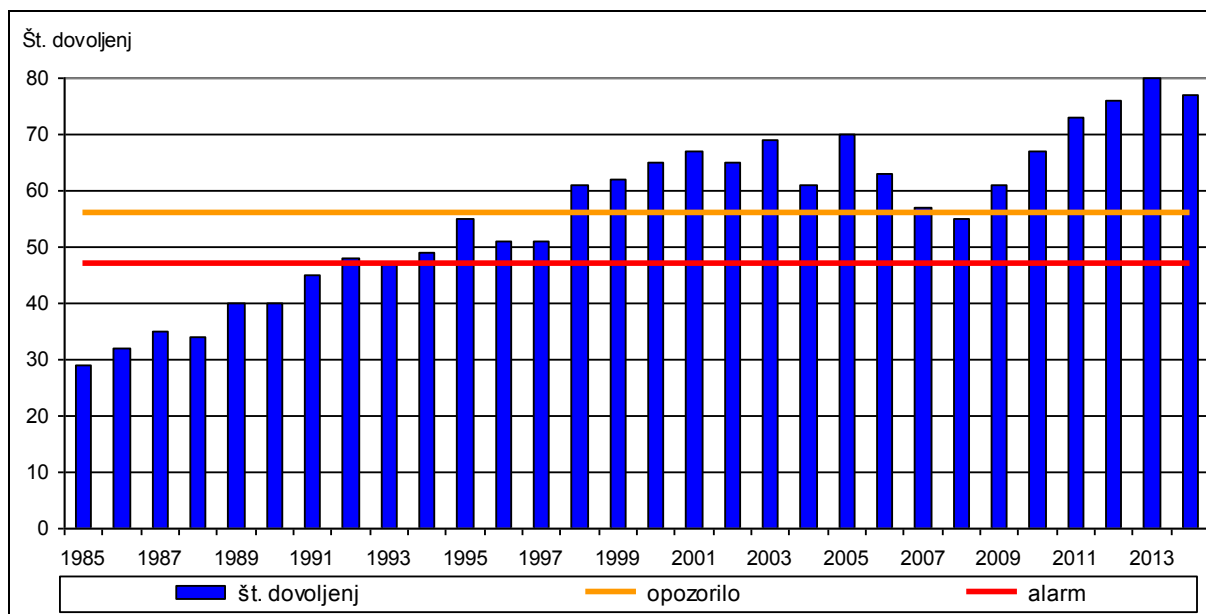


Slika 36: Posodobitev dokumentacije



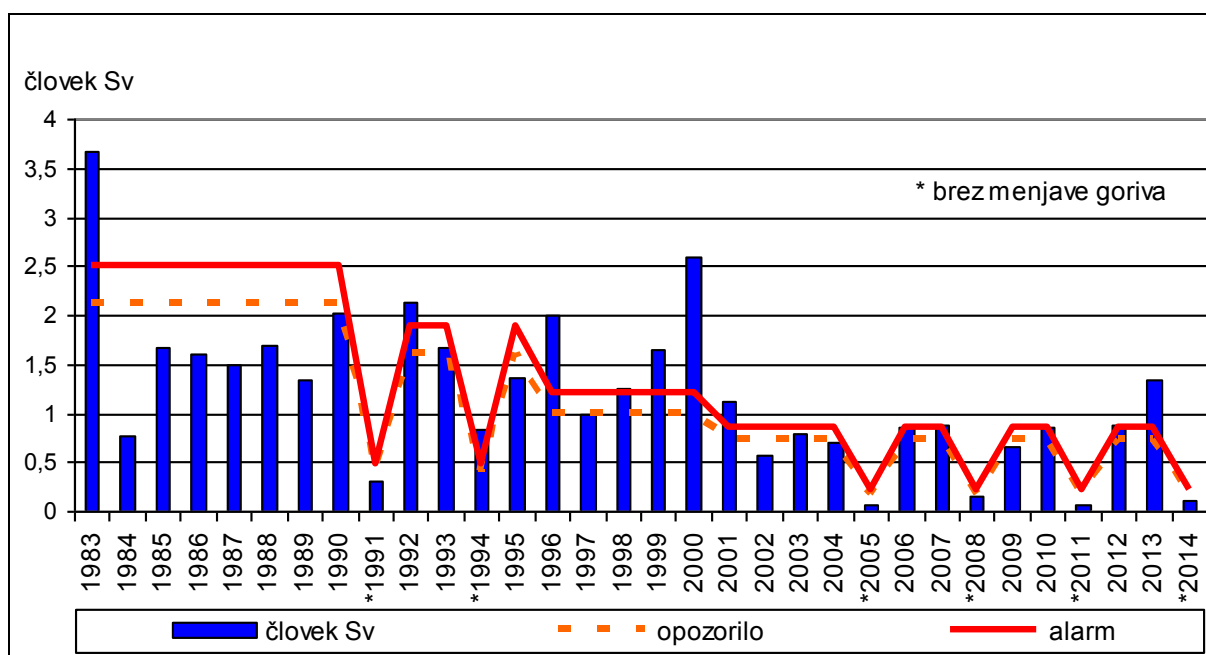
Slika 37: Učinkovitost nadzora varnostnih sistemov

Na slikah 38-49 so predstavljeni letni kazalniki. V letu 2014 se je število veljavnih dovoljenj za operaterja reaktorja, glavnega operaterja reaktorja in inženirja izmene znižalo glede na leto 2013 (43). Preverjena usposobljenosti se preverja v skladu s pravilnikom JV4.



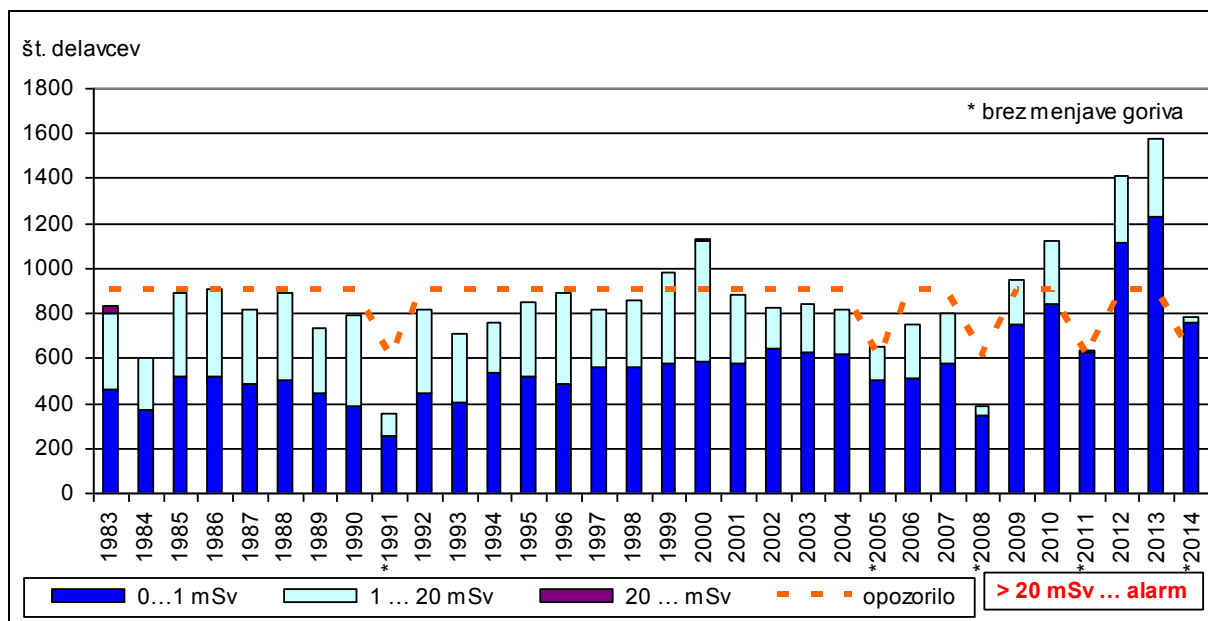
Slika 38: Osebe z dovoljenjem za obratovanje

Kazalnik kolektivna doza ([slika 39](#)) prikazuje letno kolektivno efektivno dozo celotnega telesa, skupno za delavce NEK, zunanje delavce in obiskovalce. V letu 2014 je bila kolektivna doza 106 človek-mSv (vrednost opozorila je 720 človek-mSv, vrednost za alarm pa 860 človek-mSv).



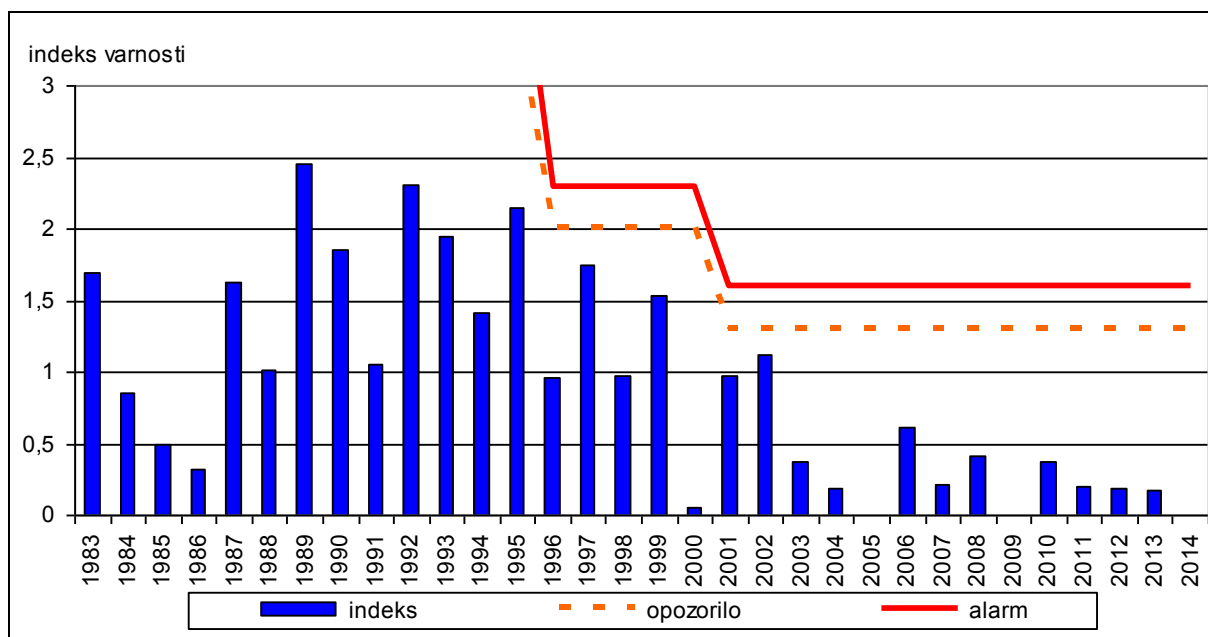
Slika 39: Kolektivna doza

Kazalnik izpostavljenosti osebja sevanju prikazuje skupno število izpostavljenosti delavcev NEK in zunanjih delavcev ([slika 40](#)). V letu 2014 je bilo skupno 788 izpostavljenih delavcev, od tega je bilo 762 izpostavljenih dozi, nižji od 1mSv (mejna vrednost je 900 delavcev) in 26 delavcev med 1mSv in 10mSv. Na sliki je prikazana le mejna vrednost za opozorilo. Alarm ni prikazan, ker je alarm pri vsaki kontaminaciji nad 20 mSv.

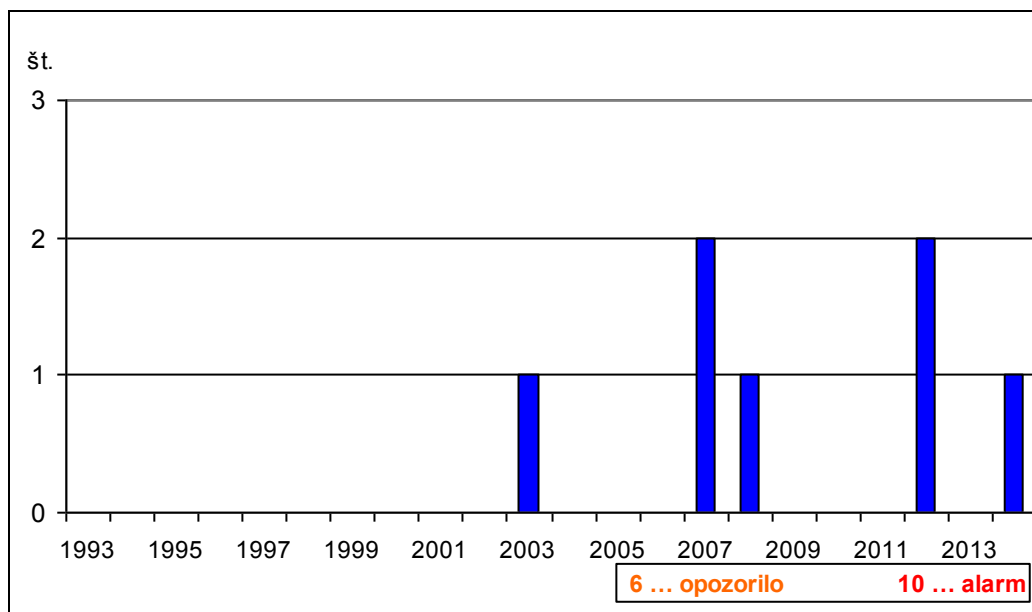


Slika 40: Izpostavljenost osebja sevanju

Sliki 41 in 42 prikazujeta kazalec varnost pri delu in število potrjenih zahtev za opustitev sledenja tehničnim specifikacijam NEK.

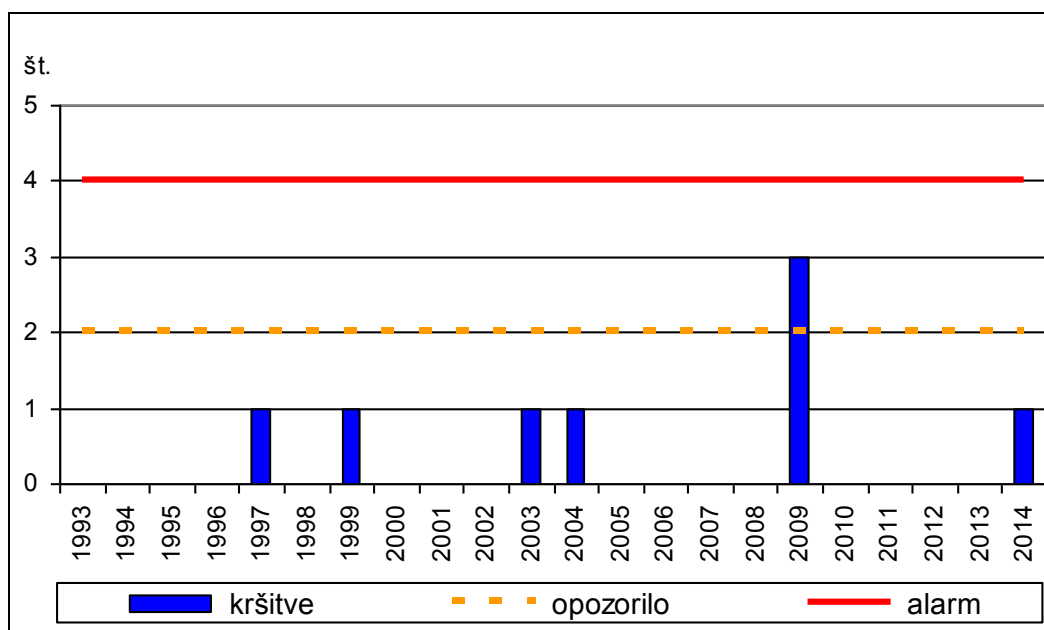


Slika 41: Varnost pri delu

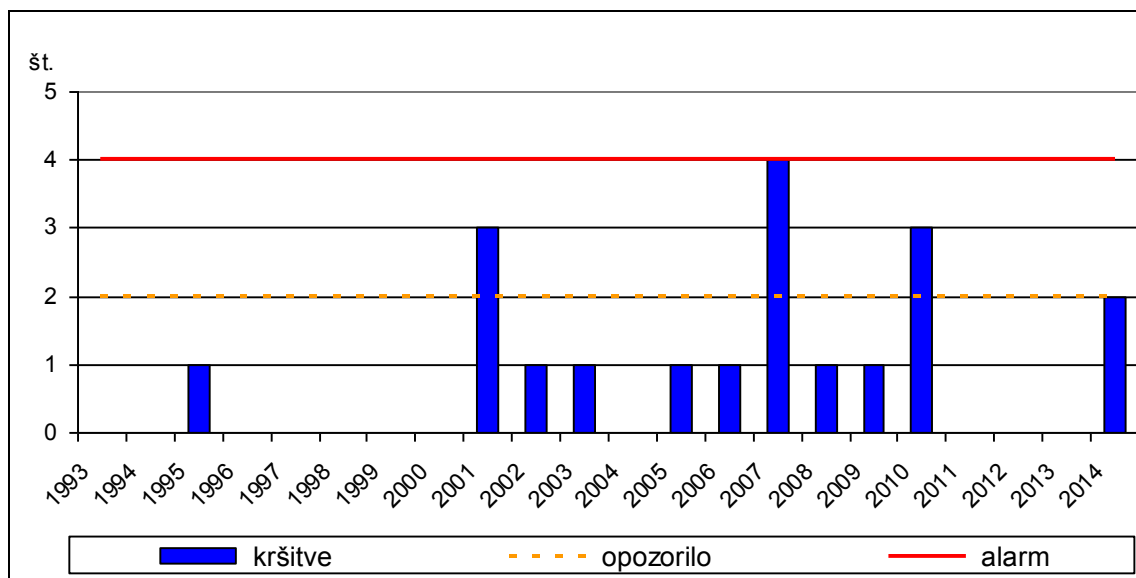


Slika 42: Število potrjenih zahtev za opustitev sledenja tehničnim specifikacijam NEK

V letu 2014 je bila ena kršitev NEK tehničnih specifikacij ([slika 43](#)), prav tako sta bili dve kršitvi zakonodaje in odločb ([slika 44](#)).

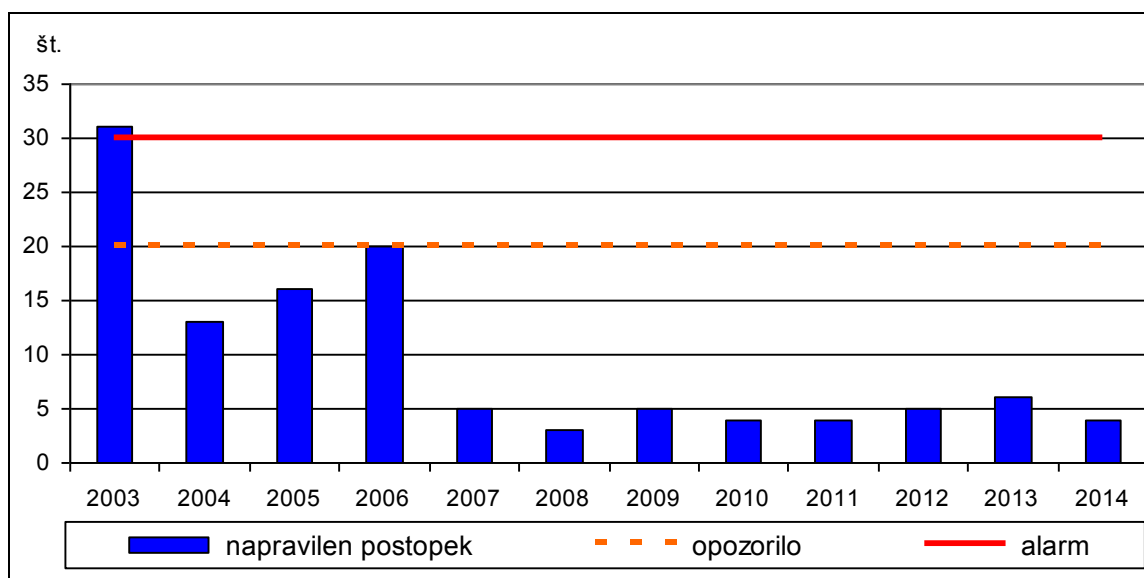


Slika 43: Kršitev NEK tehničnih specifikacij

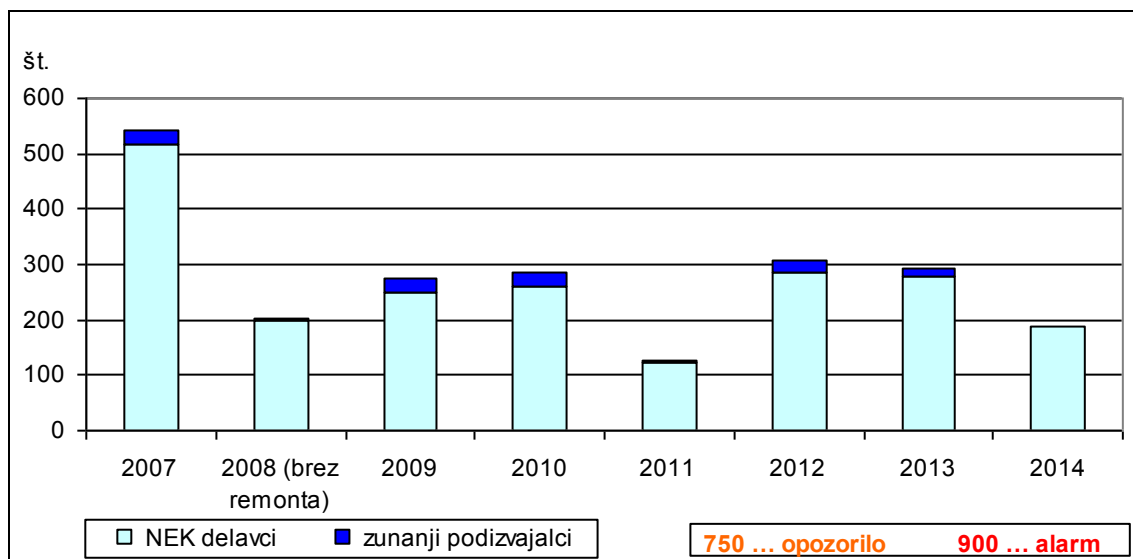


Slika 44: Kršitve zakonodaje in odločb

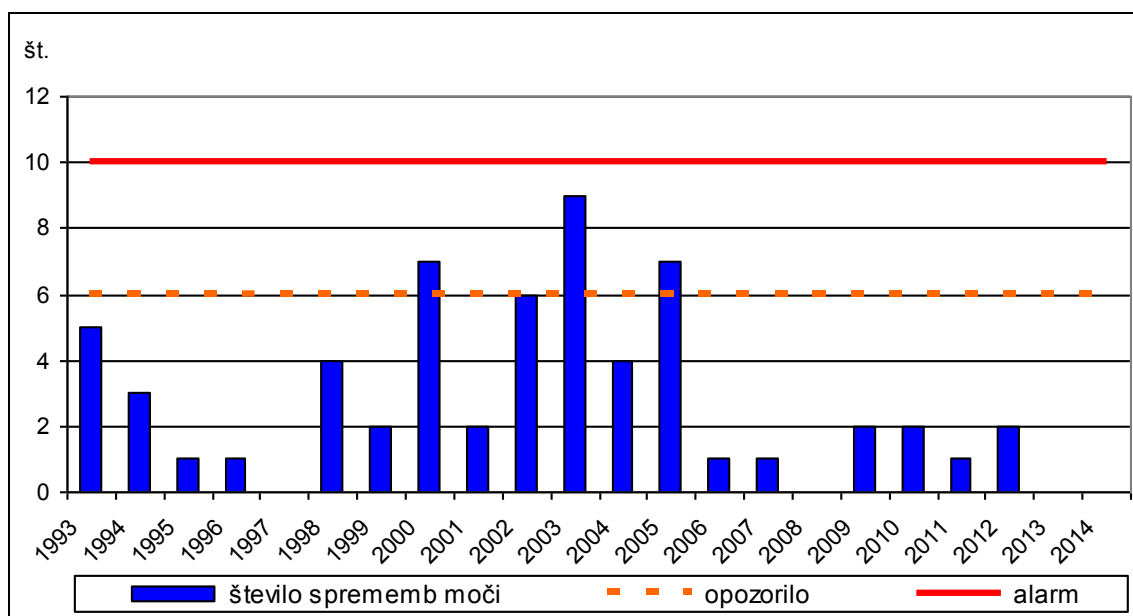
V letu 2014 se je število dogodkov zaradi napačnih postopkov nekoliko zmanjšalo ([slika 45](#)), znižalo pa se je tudi število obratovalnih odstopanj zaradi človeške napake ([slika 46](#)). Slike [47](#), [49](#) in [50](#) prikazujejo spremembe moči, obravnavo tujih izkušenj in začasne spremembe.



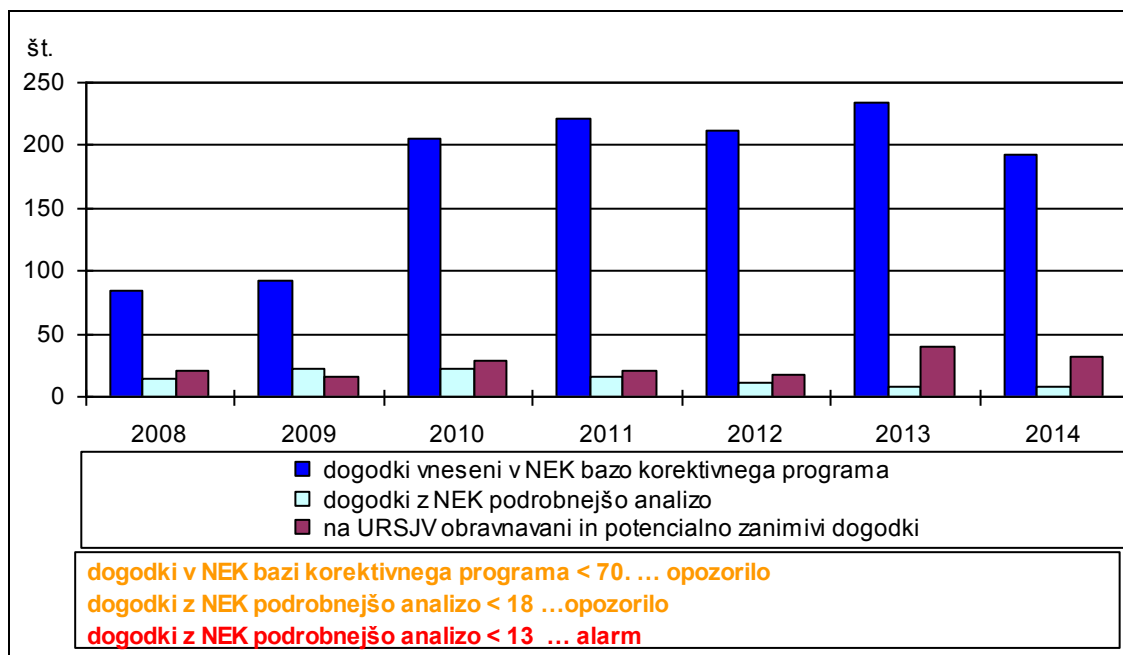
Slika 45: Obratovalna odstopanja zaradi postopkov



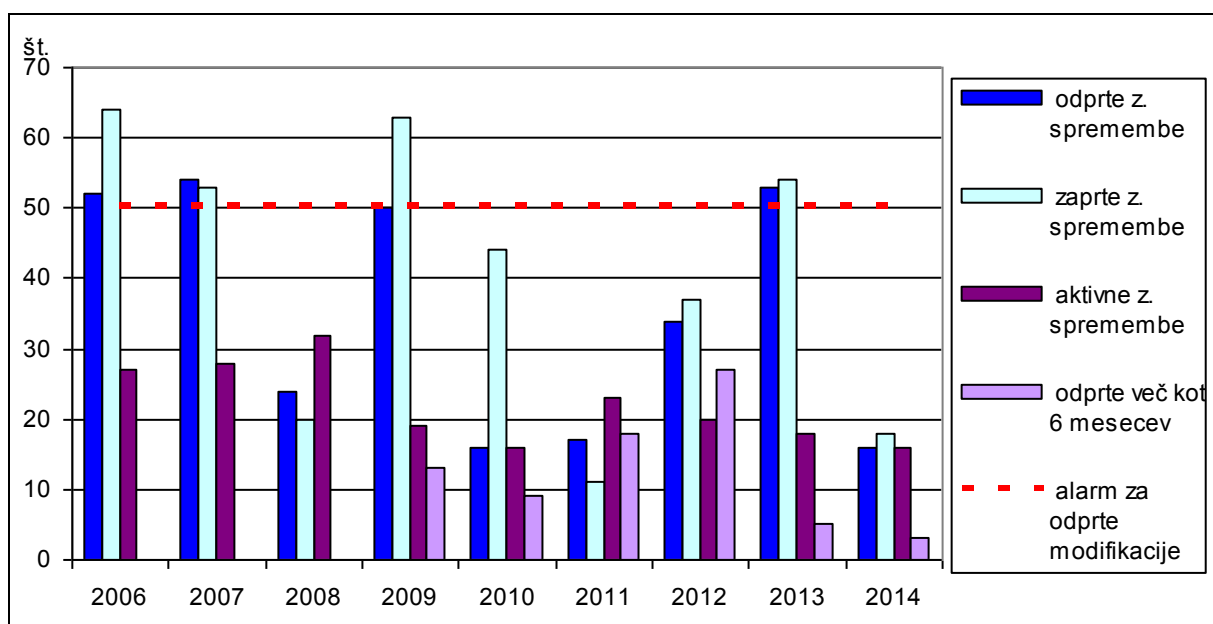
Slika 46: Obratovalna odstopanja zaradi človeške napake



Slika 47: Sprememba moči



Slika 48: Obravnava tujih izkušenj



Slika 49: Začasne spremembe

Zaustavitve in zmanjšanje moči

V letu 2014 je NEK obratovala izredno stabilno, saj ni bilo ne zaustavitev, ne obratovanj na znižani moči (pod 90 % moči).

Vir: [1]

Dogodki in obratovalne izkušnje NEK

Poročanje o nenormalnih dogodkih je določeno s Pravilnikom o zagotavljanju varnosti po začetku obratovanja sevalnih ali jedrskih objektov (UL RS, št. 85/2009 (9/2010 popr.)) in

Tehničnimi specifikacijami. V omenjenem pravilniku je podan seznam dogodkov, o katerih mora upravljavec jedrske elektrarne izredno poročati.

V letu 2014 se v NEK ni zgodil dogodek, za katerega bi bilo potrebno izredno poročati.

Občasni varnostni pregled

PSR 1 – izvedbeni načrt

Izvedbeni načrt je v zaključni fazi, saj so roki za tri akcije iz akcijskega plana podaljšani do konca leta 2015. Gre za :

- pregled strukturne ustreznosti zadrževalnega hrana,
- razširitev PSA na vsa zaustavitvena stanja,
- upoštevanje zunanjih dogodkov pri verjetnostnih varnostnih analizah za zaustavitvena stanja.

PSR 2 – potek izvedbe

V prvi polovici leta 2010 je URSJV odobril program PSR 2, ki je v skladu z Zakonom o varstvu pred ionizirajočimi sevanji in jedrski varnosti (ZVISJV), Pravilnikom o zagotavljanju varnosti po začetku obratovanja sevalnih in jedrskih objektov (JV9) in praktično smernico URSJV Vsebina in obseg občasnega varnostnega pregleda sevalnega ali jedrskega objekta (PS 1.01).

URSJV je v začetku leta 2014 opravil preglede vsebin poročil PSR2 pregleda, ki so zajemala:

- vsa končna tematska poročila,
- addendume k tematskim poročilom iz naslova Izvedbe varnostnega poročila in Programa nadgradnje varnosti,
- končno poročilo o statusu elektrarne,
- izvedbeni načrt, ki mora biti izveden v največ petih letih in
- strokovno mnenje pooblaščenih organizacij.

NEK PSR2 končno poročilo ugotavlja, da v elektrarni ni večjih nepravilnosti in da je elektrarna varna kot je bila načrtovana ter da obratuje varno. Opredeljena so tudi področja, kjer so možne izboljšave, predvsem na področjih postopkov, nadzora kvalifikacije in staranja materialov, planiranja za primer izrednega dogodka, izboljšanja projektnih osnov elektrarne ter s področja varnostnih analiz (determinističnih in varnostnih 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 najdb pa bo ponovno ocenjenih v sklopu tretjega občasnega varnostnega pregleda. Izvedbeni načrt vsebuje načrt aktivnosti in roke za izvedbo posameznih najdb, ki so v skladu z veljavno zakonodajo.

URSJV je 30. 5. 2014 odobril PSR2 pregled in iz njega izhajajoči izvedbeni načrt, ki ga mora NEK izvesti do 30. maja 2019.

NEK je v skladu z odločbo konec leta 2014 poročala URSJV o poteku izvedbe načrta sprememb in izboljšav PSR2, ki zajema 225 izboljšav. Skupno je zaključenih 78 akcij, med njimi 59 od 71 akcij, katerih zaključek je predviden v enem letu, 12 od 83 akcij, ki jih morajo zaključiti v treh letih ter 7 od 71 akcij, katerih zaključek je predviden v petih letih.

Preglednica 5: Stanje izvedbe akcij iz PSR 2 izvedbenega načrta na dan 30. 12. 2014

	Kat. 1	Kat. 2	Kat. 3	Vse
Vse akcije	71	83	71	225
Izvedeno 30. 12. 2014	59	12	7	78
ostalo	12	71	64	147

Kat. 1 - akcije, ki jih morajo zaključiti v enem letu

Kat. 2 - akcije, ki jih morajo zaključiti v treh letih

Kat. 3 - akcije, ki jih morajo zaključiti v petih letih

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. Vsi gorivni elementi v sredici 27. gorivnega cikla so tipa Vantage+ in imajo zamenljivo zgornjo šobo (RTN), spodnjo vstopno šobo s filtrom za zaščito pred delci v reaktorskem hladilu (DFBN), srajčke gorivnih palic, vodila za regulacijske palice in instrumentacijska vodila iz materiala ZIRLO ter 2,6 % obogatene obročaste gorivne tablete zgornje in spodnje aksialne regije. Od 56 novih gorivnih elementov v sredici 27. gorivnega cikla, jih je 20 z obogatitvijo 4,4 % in 36 z obogatitvijo 4,8 %. Za optimizacijo zgorevanja sredice so bili uporabljeni gorljivi absorberji 1.4X IFBA. Sredica vsebuje štiri gorivne elemente s po sedmimi palicami iz nerjavnega jekla v skladu z nuklearnim projektom sredice.

Stanje gorivnih elementov v reaktorju (celovitost goriva) se spremlja posredno na podlagi izmerjenih specifičnih aktivnosti reaktorskega hladila v pogojih stabilnega obratovanja in med prehodnimi pojavi. Izotopi ksenona, kriptonu in joda kažejo na poškodbe goriva, iz meritev specifičnih aktivnosti izotopov joda pa se lahko določita tudi velikost poškodbe in kontaminacija hladila. Iz specifičnih aktivnosti izotopov cezija se lahko oceni zgorelost poškodovanega goriva. V primeru degradacije srajčke gorivne palice se v hladilu zaznajo trdi delci, npr. neptunij ^{239}Np ali barij ^{140}Ba . Podatki o specifičnih aktivnostih izotopov ksenona, kriptonu in joda v primarnem hladilu leta 2014 so razvidni iz preglednice 6.

S 27. gorivnim ciklom je bil izdan akcijski načrt za poškodbe gorivnih elementov, ki določa pet akcijskih nivojev na osnovi ocenjenega števila poškodovanih gorivnih elementov ter specifičnih aktivnosti izotopov ^{131}I in ^{134}I . Pri tem se upošteva tudi popravek zaradi specifične aktivnosti izotopa ^{134}I , ki izhaja iz kontaminacije primarnega kroga kot posledica odprtih poškodb gorivnih elementov v prejšnjem 26. gorivnem ciklu. V akcijskih nivojih so predvideni popravni in preventivni ukrepi v primeru poslabšanja stanja gorivnih elementov in pojava odprtih poškodb gorivnih palic podobno kot v 26. gorivnem ciklu.

Preglednica 6: Povprečne specifične aktivnosti primarnega hladila leta 2014 za 27. gorivni cikel ob stabilnih pogojih obratovanja (moč reaktorja večja od 95 %)

Izotop	Povprečna specifična aktivnost [GBq/m ³] cikel 27 (1. 1.–31. 12. 2014) stabilni pogoji
^{133}Xe	0,043
^{135}Xe	0,68
^{138}Xe	3,62
$^{85\text{m}}\text{Kr}$	1,87
^{87}Kr	2,05
^{88}Kr	2,77
^{131}I	0,24

Izotop	Povprečna specifična aktivnost [GBq/m ³] cikel 27 (1. 1.–31. 12. 2014) stabilni pogoji
¹³³ I	0,60
¹³⁴ I	0,61
trajanje gorivnega cikla [EFPD]	402,1 (konec leta) (od tega 364,4 samo v letu 2014)
zgorelost sredice [MWD/MTU]	16328,6 (konec leta)
največja zgorelost in oznaka gorivnega elementa [MWD/MTU]	50.818 (AD34 na poziciji H-01)

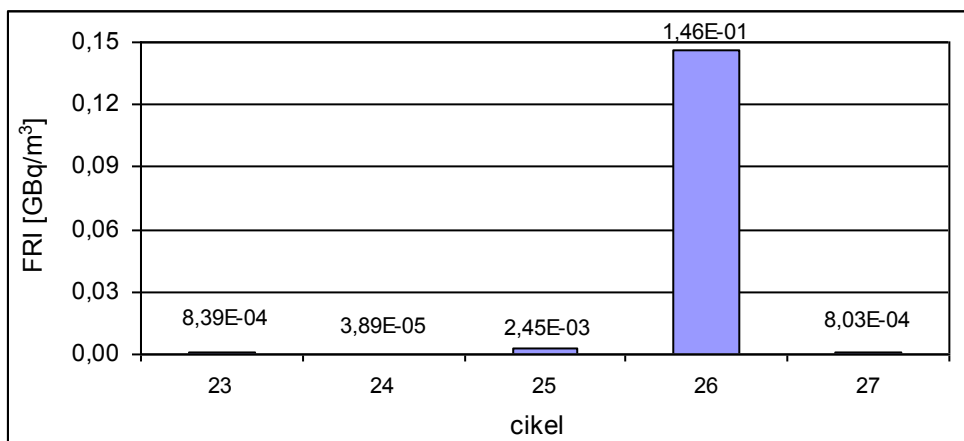
V 27. gorivnem ciklu do konca leta 2014 so bile izmerjene visoke specifične aktivnosti izotopov ksenona in joda, kar je posledica visoke aktivnosti ozadja zaradi razpršenega cepitvenega materiala, ki je ostal v primarnem krogu zaradi odprtih poškodb gorivnih palic v predhodnem ciklu. Z upoštevanjem ozadja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

Specifične aktivnosti hladila v 27. gorivnem ciklu so dosegle 1,9 % omejitve doznega ekvivalenta ¹³¹I in 1,58 % omejitve 47/ $\bar{E}$ skupne aktivnosti primarnega hladila (srednja energija $\bar{E}$ = 0,29 MeV).

Faktor zanesljivosti goriva (v nadaljnjem besedilu FRI) je pokazatelj poškodovanosti goriva, ki se uporablja za primerjavo z drugimi elektrarnami v svetu. Vrednost FRI se določi iz specifične aktivnosti ¹³¹I, popravljene s prispevkom iz kontaminacije primarnega kroga (aktivnost ¹³⁴I) in ter normalizirane na konstantno vrednost hitrosti čiščenja primarnega hladila in moč reaktorja. Vrednost FRI, ki je manjša ali enaka $5 \cdot 10^{-4}$ $\mu\text{Ci/g}$ ($1,85 \cdot 10^{-2}$ GBq/m³), po mednarodnih merilih predstavlja gorivo brez poškodb. Prekoračitev meje ni kriterij za odprte poškodbe gorivnih palic. V [preglednici 7](#) in na [sliki 50](#) 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 veliko pod mejo za puščajoče gorivo. V [preglednici 7](#) so prikazane mesečne vrednosti za prvi in zadnji mesec v gorivnem ciklu ter povprečje za zadnje tri mesece obratovanja v gorivnem ciklu, na [sliki 51](#) pa je prikazano povprečje mesečnih vrednosti FRI za posamezne gorivne cikle.

Preglednica 7: Vrednosti faktorja zanesljivosti goriva (FRI) za zadnjih pet gorivnih ciklov

	Faktor zanesljivosti goriva FRI [GBq/m ³]				
	cikel 23	cikel 24	cikel 25	cikel 26	cikel 27
Začetek	$7,0 \cdot 10^{-6}$	$6,9 \cdot 10^{-5}$	$3,7 \cdot 10^{-5}$	$3,7 \cdot 10^{-5}$	$3,7 \cdot 10^{-5}$
Konec	$4,4 \cdot 10^{-3}$	$3,7 \cdot 10^{-5}$	$1,79 \cdot 10^{-2}$	$2,97 \cdot 10^{-1}$	–
Povprečje za zadnje obratovalno trimesečje	$3,1 \cdot 10^{-3}$	$3,7 \cdot 10^{-5}$	$1,35 \cdot 10^{-2}$	$2,46 \cdot 10^{-1}$	$3,7 \cdot 10^{-5}$



Slika 50: Faktor zanesljivosti goriva (FRI) za zadnjih pet gorivnih ciklov

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 ostale poškodbe s tesnim puščanjem gorivnih palic so po oceni 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 poprave ukrepe za odpravo vzrokov za poškodbe goriva.

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

Dolgoročni ukrep je tudi izboljšanje robustnosti 16x16 gorivnega elementa z vidika robustnosti glede na vibracijske poškodbe gorivnih elementov zaradi tokovno vzbujenih vibracij ali poškodbe zaradi tujkov. Ta ukrep naj bi se izvajal v času do leta 2016.

V letu 2014 je bila izvedena sprememba gorivnih elementov z dodatkom zaščitnega sloja cirkonijevega dioksida v spodnjem delu srajčke gorivnih palic. Zaščitna plast izboljšuje odpornost goriva na morebitno prisotnost tujkov v sistemu reaktorskega hladila.

Za izboljšanje odpornosti goriva na vibracije zaradi curkov hladila ob obodnih ploščah reaktorja je bila v 27. gorivnem ciklu izvedena zamenjava po 7 robnih gorivnih palic s palicami iz nerjavnega jekla v 4 gorivnih elementih.

Viri: [1], [4], [5] in [6]

Varnostna kultura

URSJV je v letu 2014 spremljal varnostno kulturo v NEK preko celega leta. V letu 2014 ni bilo remonta v NEK, zato je bilo posledično zbranih manj informacij o varnostni kulturi kot preteklo leto. Zbranih je bilo 17 informacij o varnostni kulturi v NEK, v katerih je bilo zajetih 34 opažanj o varnostni kulturi v NEK. 12 opažanj je pozitivnih, 22 pa negativnih opažanj. Opažanja obsegajo obdobje od začetka uvedbe modifikacije (upravni postopek, pregled dokumentacije, komuniciranje z NEK) do implementacije modifikacije.

V letu 2013 so v NEK izvedli drugo samovrednotenje varnostne kulture. Maja 2014 je NEK za predstavnike URSJV predstavila metodologijo in rezultate samovrednotenja varnostne kulture. V NEK so v letu 2013 izpolnjevali vprašalnike o samovrednotenju varnostne kulture. To je drugo samovrednotenje varnostne kulture v NEK (prvo je bilo izvedeno leta 2006). Anketiranje je bilo v letu 2013 izvedeno z enakimi vprašanji oz. trditvami kot leta 2006, kar je NEK omogočilo primerjavo rezultatov. Izpolnjevanje je potekalo anonimno in po vseh organizacijskih enotah NEK.

Analiza izvedenega samovrednotenja v NEK je prepoznala posamezna področja za izboljšave znotraj posamezne organizacijske enote (OE), kot so na primer: dati zaposlenim povratno informacijo o učinkovitosti njihovega dela, zmanjšati prenašanje odgovornosti za varnost na zunanje zaposlene, spodbujanje odprte komunikacije (vertikalno in horizontalno po organizaciji), poudariti odgovornost vsakega posameznika za jedrsko varnost, kakovost izvedbe del, rezultate in pristojnosti, nadaljevati z usposabljanjem vodilnega osebja s ciljem pridobivanja ali utrjevanja vodstvenih veščin, še posebej na področju vertikalne komunikacije znotraj OE, poudariti prednost varnosti pred časovnimi roki in izboljšati horizontalno komunikacijo med posameznimi OE.

NEK je predstavil tudi predloge akcijskega načrta. Vsaka organizacijska enota v NEK bo morala pripraviti svoj akcijski načrt za uvedbo izboljšav na izpostavljenih področjih.

Na podlagi ugotovitev NEK iz poročila o samovrednotenju varnostne kulture ter opažanj URSJV je bil v oktobru 2014 opravljen prvi inšpekcijski pregled s področja varnostne kulture v NEK. Nepravilnosti s področja varnostne kulture, ki bi pomembneje vplivale na varnost, ni bilo zaznanih.

Projekti nadgradnje varnosti

Septembra 2011 je URSJV izdal odločbo, v kateri je določil zahteve za izvedbo Programa nadgradnje varnosti NEK. Te temeljijo na slovenski zakonodaji in na izkušnjah iz fukušimske nesreče marca 2011. NEK je opravila analizo potrebnih izboljšav in na podlagi le-te Program nadgradnje varnosti (PNV), ki ga je URSJV pregledala in odobrila v februarju 2012.

V letu 2013 je NEK pri pripravi razpisa za najobsežnejši del nadgradnje (Projekt BB2) zaradi različnih razlogov (obsežnost projekta, zahtevnost projektne dokumentacije, dobavni roki nekaterih glavnih komponent, kot tudi vključitev NEK d. o. o. med zavezanca po Zakonu o javnem naročanju na vodnem, energetske, transportnem področju in področju poštnih storitev, ZJNVETPS) pridelal časovno izgubo 8 mesecev glede na prvoten načrt, kar je pomenilo, da projekta ne bo možno zaključiti v remontu 2016. Zato je NEK septembra 2013 podal vlogo za odobritev podaljšanja roka izvedbe PNV in sicer do konca leta 2018. URSJV je podaljšanje roka odobrila oktobra 2013.

V začetku 2014 je NEK obvestil URSJV, da mu zaradi finančnih omejitev ne bo uspelo izpeljati PNV niti do konca 2018. Lastnika NEK, GEN energija d. o. o. in hrvaški HEP d. d., nista želela odobriti finančnega načrta izvedbe PNV (predvsem njegov večji del, Projekt BB2). Lastnika sta videla problem predvsem v ceni električne energije, ki je v letu 2014 dosegla dolgoletni minimum in zaradi katere bi bila lahko po izvedbi PNV vprašljiva konkurenčnost NEK. Lastnika sta naročila izvedbo študije ekonomičnosti, ki pa je pokazala, da bo energija iz NEK, kljub izvedbi PNV in morebitni še nižji ceni električne energije na trgu še naprej konkurenčna. NEK je napovedal novo vlogo (predvidoma sredi leta 2015), s katero bo zaprosil še daljši rok za izvedbo Projekta BB2.

NEK PNV je danes 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 trenutno 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 (možnost priklopa dodatnega mobilnega 2-megavatnega dizelskega generatorja, prekvalifikacija zbiralke tretjega dizelskega generatorja, nadgradnja povezave med 400-voltnimi varnostnimi zbiralkami in mobilnimi dizelskimi generatorji, ...);
- združitev obstoječih zaustavitvenih panelov in njihova funkcijska razširitev, kar bo zagotavljalo, da se bo lahko z ene lokacije (zasilna komandna soba) elektrarna zadostno ohladila in to stanje dolgoročno vzdrževala;
- vgradnja ločene, posebne instrumentacije za nadzor nad težkimi nesrečami z možnostjo upravljanja vse dodatno vgrajene opreme iz glavne in zasilne komandne sobe, pri čemer bo električno napajanje neodvisno od obstoječih virov;
- omenjena zasilna komandna soba bo omogočala neprekinjeno bivanje operativnega osebja tudi med težko nesrečo (filtriranje zraka in ščitenje pred sevanjem) in
- nadgradnja operativnega podpornega centra in tehničnega podpornega za primer težke nesreče, ki bosta tako kot zasilna komandna soba omogočala neprekinjeno bivanje operativnega osebja tudi med težko nesrečo.

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

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

Post-fukušimski 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 lokacijo 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 upravljalcih objektov in upravnem organu.

Slovenski akcijski načrt je bil skupaj z nacionalnimi načrti držav članic EU, Švice in Ukrajine medsebojno pregledan na ENSREG delavnici aprila 2013 v Bruslju. Končno poročilo je pohvalilo proaktivnost Slovenije pri uvedbi post-fukušimskih izboljšav ter kot glavne prednosti poudarilo načrtovanje izvedbe Programa nadgradnje varnosti NEK, dobro pripravljenost NEK na težke nesreče, kar redno vadijo na NEK simulatorju, načrte za neodvisno potrditev smernic za ravnanje ob težkih nesrečah in upoštevanje širokega nabora priporočil mednarodnih organizacij.

Večina ukrepov določenih v akcijskem načrtu se je pričela že v letu 2013 in se nadaljevala tudi v 2014. Trenutno se izvajajo:

- spremembe zakonodaje,
- več dejavnosti za izboljšanje načrtovanja ukrepov v primeru izrednih dogodkov,
- posebne post-fukušimske inšpekcije,
- izvajanje dodatnih analiz glede časovnega poteka težke nesreče,
- izboljšave procesov URSJV,
- v septembru 2014 je bila izvedena (IRRS Follow-up misija, več v poglavju 9.3.4.4) prva od več mednarodnih pregledovalnih misij, ki so v pripravi,
- izboljšave podatkovnega sistema ob izrednem dogodku (Emergency Response Data System, ERDS),
- nadgradnja verjetnostnih varnostnih analiz NEK (npr. verjetnostne varnostne analize za bazen z izrabljenim gorivom),
- priprave na izgradnjo suhega skladišča za izrabljeno jedrsko gorivo na lokaciji NEK.

URSJV je decembra 2014 na svoji spletni strani objavil [posodobljeni akcijski načrt](#), ki bo ponovno deležen medsebojnega pregleda na ENSREG delavnici aprila 2015 v Bruslju.

Viri: [\[2\]](#), [\[7\]](#), [\[8\]](#), [\[9\]](#), [\[10\]](#), [\[11\]](#), [\[12\]](#) in [\[13\]](#)

2.1.1.2 Spremembe objekta

Tehnične izboljšave in spremembe

URSJV poleg vsakodnevne 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 pomeni eno 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 elektrarne odobrila 8 sprememb in izdala soglasje za 17 sprememb, za 10 sprememb pa je NEK v varnostnem presejanju ugotovila, da ni odprtega varnostnega vprašanja in je o njih le obvestila URSJV po izvedbi. Število aktivnih začasnih sprememb na dan 31. 12. 2014 je 16, odprtih v letu 2014 je bilo 16, zaprtih pa 18. Med aktivnimi so 3časne spremembe odobrene leta 2011 ali prej.

Pripravljena je bila 21. revizija dokumenta »Končno varnostno poročilo« (USAR), v kateri so bile upoštevane spremembe, odobrene do 01. 11. 2014.

Na URSJV Internet strani so po letih navedene vse spremembe od leta 2000, ki jih je URSJV obravnavala oz. dobila v vednost.

http://www.ursjv.gov.si/si/jedrski_in_sevalni_objekti/nuklearna_elektrarna/spremembe_v_nek

Kratek opis sprememb pomembnih za varnost

Spremembe varnostnega poročila zaradi testiranja in analize kapsule T v okviru programa »Reactor Vessel irradiation«

Med remontom 2012 sta bili izvlečeni dve kapsuli T in P. Na podlagi rezultatov testiranja kapsule T (WENX 13-03, rev. 3, Analysis of Capsule T from the NEK Reactor Vessel radiation Surveillance Program) so bile določene nove tlačno temperaturne omejitve do 60 let obratovanja elektrarne in nova referenčna temperatura prehoda iz žilavega v krhki lom, določena v skladu z NRC RG 1.99, rev. 2 »Radiation Embrittlement of Reactor Vessel Materials« (WB-CN-ENH-13-63, rev. 1 »NEK Heatup and Cooldown Curves for Normal Operation«). Kapsula P je bila po izvleku odložena v bazen za izrabljeno gorivo za morebitna dodatna testiranja. V reaktorju ostaja kapsula N. Za določitev nevtronskega fluensa in tlačno temperaturnih omejitev je bila uporabljena metodologija podana v dokumentu WCAP 14040-A, rev. 4 »Methodology Used to Develop Cold Overpressure Mitigating System Setpoints and RCS Heatup and Cooldown Limit Curves, ki sledi zahtevam iz NRC RG 1.190, rev. 0 »Calculation and Dosimetry Methods for Determining Pressure Vessel Neutron Fluence«. Izračuni so bili prvič preverjeni (validirani) tudi z meritvami dozimetrov izven središčnega dozimetričnega sistema (EVND sistema), ki so bili izvlečeni med remontom 2012. Opis modela za izračun nevtronskega fluensa, rezultati izračunov in validacija modela so podani v dokumentu WCAP 17734-NP, rev. 0 »Ex-Vessel Neutron Dosimetry Program for Krško Cycle 25«.

Odobritev spremembe varnostnega poročila poglavja 3.7-Seismic Design

V poglavje USAR poglavja 3.7 - Seismic Design so vključene spremenjene ovojnice spektrov za kontrolno dimenzioniranje obstoječe varnostne opreme in projektiranje nove varnostne opreme. Ti spektri predstavljajo ovojnice obstoječih SSE spektrov in novih spektrov za intenziteto 0,6 g, pri čemer so upoštevane vrednosti za dušenje zemljine, ki jih navaja USAR (tabela 3.7-2) in so bile predhodno že uporabljene za izračun originalnih etažnih spektrov za intenziteto potresov OBE (0,15 g) in SSE.

Optimizacija delovanja zaščite

Obravnavana sprememba je posledica dogodka, ki se je pripetil 23. 11. 2013. Takrat je pri dvigovanju moči po remontu prišlo do nepričakovane zaustavitve reaktorja in sicer na proženje signala OPΔT. Podrobna analiza je pokazala, da so zaradi spremembe merjenja temperature primarnega hladila (716-RC-L) izvedene med remontom, nastale razlike v odražanju motenj na merilnih karticah za temperature v hladni in vroči veji, kar se na seštevalnikih ($T_{avg} - T_{cold}$) odrazi kot velik porast ΔT_{top} , ki je prekoračil nastavljeno vrednost za hitro zaustavitev na OPΔT ter tako sprožil zaustavitev reaktorja. Z obravnavano spremembo 1113-RC-L se spremenijo časovne konstante v prenosni funkciji obdelave T_{cold} , in sicer tako, da se iz prenosne funkcije odstrani ojačitveni (»lead«) člen, filtrirni (»lag«) člen pa se malo pohitri, tako da se časovna konstanta filtra spremeni iz 10 na 2 sekunde. NEK je svoji vlogi priložila tudi revizije varnostnih analiz, ki jih obravnavana sprememba zadeva. Rezultati analiz kažejo, da se v primeru projektnih dogodkov zaradi obravnavane spremembe zmanjšajo varnostne rezerve glede razmerja krize vrenja (»Departure from Nuclear Boiling Ratio«, DNBR) in maksimalne temperature centra goriva (»maximum linear heat rate«), kljub temu pa originalne varnostne omejitve niso presežene. Poleg tega ostajajo varnostne meje zaradi teh dogodkov (HFP SLB in DFT) še vedno večje, kot

so za nekatere druge dogodke (npr. nekontrolirani izvlek kontrolnih palic med obratovanjem ali izguba pretoka hladila primarnega sistema), ki jih ta sprememba ne zadeva.

Odobritev spremembe varnostnega poročila zaradi kvalifikacijskega poročila

NEK se odobri predlog sprememb vsebine Končnega varnostnega poročila zaradi uvedbe kvalifikacijskega programa, s katerim se določajo zahteve in postopki za okoljsko kvalifikacijo varnostne električne opreme, ki se nahaja v ekstremnih pogojih okolja, določenih s temperaturo, radiacijo, tlakom in vlago, po predlogu, ki je bil podan z dokumenti.

Odobritev modifikacije 1109-RC-L »Reactor Vessel Upflow Conversion« (UFC)

Med praznjenjem sredice v remontu 2013 je bilo ugotovljeno puščanje na šestih gorivnih elementih. Analizo temeljnega vzroka puščanja goriva je v letu 2014 opravil dobavitelj goriva Westinghouse, ki je kot eno od glavnih korektivnih akcij za preprečitev poškodb goriva zaradi prečnih tokov (ang. Baffle Jetting), priporočil NEK, da čim prej izvede UFC. Neodvisna analiza temeljnega vzroka je potrdila zaključke Westinghouseove analize ter podprla čim prejšnjo izvedbo spremembe smeri obvodnega hladilnega pretoka reaktorske sredice. Tovrstna modifikacija je bila uspešno izvedena že na več jedrskih elektrarnah z enako konfiguracijo, kot je v NEK. Modifikacija obsega čepljenje obstoječih šestnajst lukenj v valju spodnjega vložka reaktorske posode v območju med zgornjima dvema horizontalnima opornima ploščama ogrodja reaktorske sredice s tesnilnimi čepi in izdelavo osem pretočnih lukenj v zgornji vodoravni oporni plošči ogrodja reaktorske sredice. V sklopu projekta je bil evalviran vpliv in so po potrebi bile izdelane revizije termalnih, termalno-hidravličnih, stabilnostnih, strukturnih in ostalih varnostnih analiz, vezanih na reaktorsko posodo in jedrsko gorivo. Pooblaščen organizacija Fakulteta za elektrotehniko in računalništvo, Zagreb (FER) je v okviru izdelave neodvisnega strokovnega mnenja opravila več analiz, ki potrjujejo rezultate varnostnih analiz. Modifikacijo naj bi v NEK izvedli v času romenta 2015.

Nadstrešnica NEK

NEK je v letu 2013 po pridobitvi projektnih pogojev, vložil vlogo za pridobitev soglasja h gradnji objekta "Prostor za manipulacijo z opremo in pošiljkami radioaktivnih tovorov". Objekt bi se nahajal med AB objektom in objektom za RAO. Z izgradnjo novega objekta bodo odpravljeni nekateri obstoječi problemi in težave ter zagotovljeni prostori za hrambo sodov v procesu obdelave, zbiranje in razvrščanje odpada ter pripravo odpadkov pred pakiranjem, začasno hrambo radioaktivnih materialov in njihova priprava na transport, pakiranje RAO in stiskanje odpadkov, namestitvev superkompaktorja, meritve izotopov, radiološke meritve in radiološki nadzor pošiljk, mobilna enota za sušenje koncentrata, skladiščenje odrov, prostor za vzdrževanje blažilnikov sunkov (snubber-jev), priročne delavnice in skladišča za vzdrževalce, varnostni problemi ter težave s procesiranjem in ponovno uporabo primarne vode.

V okviru postopka za izdajo soglasja je NEK pripravil tudi preliminarno radiološko študijo oz. izračun zaščite, preliminarne predlog sprememb končnega varnostnega poročila, varnostno presejanje in varnostno oceno ter strokovno mnenje pooblaščenega izvedenca za jedrsko varnost. Gre za spremembo III. kategorije. Soglasje je bilo izdano dne 21. 5. 2014, gradbeno dovoljenje, ki ga je izdalo Ministrstvo za infrastrukturo in prostor, pa 16. 6. 2014. NEK je dne 10. 12. 2014 podal vlogo za odobritev spremembe, postopek pa še ni zaključen.



Slika 51: Lokacija bodočega prostora za manipulacijo z opremo in pošiljkami radioaktivnih tovorov (WMB)

Vir: [\[1\]](#)

2.1.1.3 Zunanji vplivi na varnost obratovanja

V letu 2014 je bilo izdano uporabno dovoljenje za HE Krško. Izdano je bilo okoljevarstveno soglasje za območje HE Brežice. V okviru DPN za območje HE Brežice je URSJV izdala soglasje k projektu za PGD za infrastrukturne ureditve, izdano pa je bilo tudi gradbeno dovoljenje za jezovno zgradbo. V letu 2014 se je izdeloval projekt HE Mokrice, potekala pa je tudi priprava DPN za povezovalno cesto od Krškega do Brežic. Začel se je postopek priprave DPN za HE na ljubljanskem in litijem odseku reke Save, za katere je URSJV podala smernice za pripravo DPN.

HE na spodnji Savi

V sklopu izgradnje verige hidroelektrarn na spodnji Savi je bila leta 1993 zgrajena HE Vrховo, leta 2006 HE Boštanj, leta 2009 HE Arto-Blanca in leta 2012 HE Krško. DPN za HE Brežice je bil zaključen v letu 2012 z uredbo vlade o DPN. V letu 2013 je bil zaključen DPN za HE Mokrice. Vplivi verige HE na spodnji Savi na poplavno ogroženost NEK so zaradi povečane hitrosti prevajanja poplavnih valov, zmanjšanih površin za poplavljanje v strugi Save gorvodno od NEK, porušitvenih valov, obratovalnih valov (nenadno odprtje zapornic) ter nanosa plavin, ki lahko poškodujejo varnostno pomembne hladilne sisteme NEK. Vpliv HE Brežice bo najbolj pomemben, saj bo zaradi akumulacije zvišana gladina Save pri NEK, kar bo zahtevalo obsežne spremembe sistemov NEK. Vpliv HE Mokrice na NEK je manj pomemben in je povezan s poplavno in seizmično varnostjo NEK.

HE Krško

URSJV je leta 2009 izdala soglasje k projektu za PGD za HE Krško. Odločba o poskusnem obratovanju jezovne zgradbe HE Krško je bila izdana 11. 3. 2013. Gradnja HE Krško se je zaključila v letu 2013 z izgradnjo akumulacijskega bazena, nato je 23. 5. 2013 sledil tehnični pregled objekta, pri katerem je sodelovala tudi URSJV. Glede na to, da je bil objekt akumulacijski bazen za HE Krško izdelan v skladu s projektnimi pogoji URSJV, na tehničnem pregledu ni bilo pripomb s strani URSJV. Odločba o poskusnem obratovanju akumulacijskega bazena HE Krško

za čas enega leta je bila izdana 27. 5. 2013. Uporabno dovoljenje za HE Krško je bilo izdano 27. 5. 2014. Prve izkušnje po začetku obratovanja HE Krško ne kažejo negativnih vplivov na obratovanje NEK.

HE Brežice

Leta 2007 se je začela priprava DPN za območje HE Brežice in se zaključila z izdajo uredbe o DPN junija 2012. V postopku pridobivanja gradbenih dovoljenj za ureditve v območju DPN je bilo 7. 2. 2014 izdano okoljevarstveno soglasje za gradnjo jezovne zgradbe z akumulacijskim bazenom HE Brežice in druge objekte v sklopu DPN. V okoljevarstveno soglasje so bili vključeni tudi pogoji za jedrsko in sevalno varnost. Za objekt HE Brežice so se gradbena dovoljenja pridobivala ločeno za jezovno zgradbo in za infrastrukturne ureditve. Za jezovno zgradbo HE Brežice je bilo 19. 3. 2014 izdano delno gradbeno dovoljenje in 22. 12. 2014 dopolnilno gradbeno dovoljenje, URSJV pa je soglasje k projektu za PGD izdala že v letu 2013. V letu 2014 se je začela gradnja jezovne zgradbe HE.

Za objekt infrastrukturne ureditve HE Brežice – objekti 1. prioritete, ki obsega tudi akumulacijski bazen HE in ima neposreden vpliv na hladilne sisteme NEK, je URSJV 14. 10. 2014 izdala soglasje k projektu za PGD. URSJV bo v letu 2015 pregledala in odobrila tudi projekt PZI za infrastrukturne ureditve, potem ko bo izdelan elaborat »Potrebni tehnični ukrepi za sanacijo vplivov hidroelektrarne na NEK«, revizija C. Elaborat bo določil ukrepe za omilitev ali preprečitev vplivov HE na varnost in obratovanje NEK. NEK in HESS sta v letu 2012 podpisala sporazum, s katerim bo HESS financirala pripravo in izvedbo teh ukrepov. Projekte ukrepov bo pripravila NEK v skladu s postopkom za pripravo in odobritev projektnih sprememb.

HE Mokrice

Oktober 2008 se je začel postopek priprave DPN za območje HE Mokrice, ki se je zaključil v letu 2013. URSJV je 15. 3. 2013 izdala pogojno pozitivno mnenje k DPN, v katerem je URSJV podala projektne pogoje v povezavi z vplivi bazena HE Mokrice na poplavno varnost NEK, seizmično stabilnost področja in izvajanje monitoringa imisij NEK v okolje. Uredba o DPN za območje hidroelektrarne Mokrice je bila izdana 22. 8. 2013 (Ur. l. RS, št. 69/13). V letu 2014 sta potekala postopek presoje vplivov HE Mokrice na okolje in izdelava PGD.

HE na srednji Savi

Junija 2009 je bila podana pobuda za pričetek postopka izdelave DPN za HE Renke, HE Trbovlje in HE Suhadol na srednji Savi, na odseku od Litije do Zidanega mosta. Pomemben je vpliv teh treh HE na srednji Savi na analize poplavne ogroženosti NEK ter na kvaliteto savske vode, ki jo uporablja NEK za obratovanje in za hlajenje varnostnih sistemov. URSJV ni bila uvrščena med nosilce urejanja prostora in leta 2012 smernic ni mogla podati. URSJV je potek postopka priprave DPN spremljala v okviru sodelovanja na prostorskih konferencah MZIP.

V letu 2014 je potekala priprava koncesijske pogodbe za HE na srednji Savi. Sklep vlade o načinu umeščanja hidroelektrarn na srednji Savi v prostor je bil izdan 6. 3. 2014.

V postopku DPN za HE na ljubljanskem in litijskem odseku reke Save so pomembni vplivi na jedrsko varnost NEK ter raziskovalni reaktor TRIGA in CSRAO. Treba je preveriti vplive na poplavno varnost in končni ponor toplote NEK ter vplive na varnost in obratovanje TRIGA in CSRAO. URSJV je bila uvrščena med nosilce urejanja prostora in je 30. 5. 2014 izdala smernice za pripravo DPN.

Državni prostorski načrt za povezovalno cesto od Krškega do Brežic

Postopek za pripravo DPN za povezovalno cesto od Krškega do Brežic se je začel leta 2006. Pomemben vpliv na jedrsko varnost NEK je zaradi poteka ceste v območju omejene rabe

prostora okoli NEK ter zaradi vplivov ceste na poplavno varnost NEK. V letu 2014 je potekal postopek priprave DPN.

Drugi projekti v okolici NEK, ki izhajajo iz DPN za območje HE Brežice

Po sprejetju DPN za območje HE Brežice leta 2012 se je nadaljevalo s pridobivanjem projektnih pogojev in gradbenih dovoljenj za različne objekte v tem območju. V okviru Zbirnega centra v Vrbini je bilo 16. 4. 2014 izdano gradbeno dovoljenje za nosilni in zaščitni nasip. Glede tega objekta je pomemben vpliv na poplavno varnost NEK v primeru poplavljanja zalednih voda, saj odtok teh voda lahko poteka le po stari strugi Save mimo Zbirnega centra. Rešitev bo izvedena v okviru ureditev HE Brežice s posebnim drenažnim kanalom, kar je potrjeno tudi s hidrološko hidravlično analizo.

URSJV je 14. 1. 2014 izdala soglasje k projektnim rešitvam za novogradnjo Obvoznica industrijske cone Žadovinek, potem ko je preverila, da objekt nima negativnih vplivov na poplavno varnost NEK.

O potresni varnosti NEK

V letu 2014 je NE Krško pripravila posebno študijo o oceni zmožnosti odpora proti stalnim deformacijam na površini, ki nastanejo zaradi morebitnega površinskega prelamljanja tal ("Assessment of capacity of the NEK to resist permanent ground deformations due to potential surface faulting") in na URSJV poslala tudi strokovno mnenje.

V okviru te študije so proučevali vpliv potresa (2xSSE) na cevovod bistvene oskrbne vode (ESW), ki je izredno pomemben za zagotavljanje hlajenja v izrednih razmerah za sisteme, strukture in komponente, ki so nameščeni na isti temeljni plošči. Če bi med potresom prišlo do premika tal, bi bil ta cevovod lahko ogrožen. Rezultati analize so pokazali, da bi pri omenjenih obremenitvah cevovod z veliko verjetnostjo ohranil svojo celovitost. Na nekaterih delih cevovoda pa bi se lokalno pojavile plastične deformacije in poškodbe zaradi visokih napetosti, ki so višje od meje tečenja materiala. Prav tako bi lahko prišlo do velikih momentnih obremenitev na prirobnice vijake, kar lahko povzroči njihove plastične deformacije ter tudi zlom.

V zaključku študije je podanih več priporočil, kot na primer: vijaki prirobnice spoja vodoravne veje naj se zamenjajo z močnejšimi vijaki, katerih moč naj se določi s pomočjo analize prirobnice spoja; največja dovoljena obremenitev, ki jo lahko zdrži toplotni izmenjevalnik, naj se določi na podlagi ločene analize toplotnega izmenjevalnika; šobe toplotnega izmenjevalnika glede na projekt ne zdržijo obremenitev 2xSSE, ki se prenesejo s cevovoda, zato so za to potrebne dodatne analize. Prav tako za 2xSSE niso kvalificirane cevne podpore in sidranje znotraj objektov glavnega otoka, zato so potrebne dodatne analize. NE Krško je sporočila, da bodo zamenjali vijake v naslednjih remontih ter pripravili dodatne analize, ki so predvidene v okviru omenjene študije.

Izvedena je bila tudi študija "Characterization of the Libna Feature, Proposed Krško 2 Nuclear Power Plant, Rev. 0" (Rizzo, 2013), ki smo jo na URSJV prejeli v začetku leta 2014. Namen 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. Glavni zaključek študije je, da ne obstajajo spoznanja, na podlagi katerih bi lahko v luči definicij, navedenih v smernicah IAEA in NRC, preloma Libna in Stara Vas uvrstili v skupino prelomov, ki bi se lahko v prihodnosti aktivirala. Študija je potrdila domneve, da prispevka omenjenih prelomov k potresni nevarnosti na območju možnih lokacij JEK2 inženirsko nista pomembna. Enak zaključek velja glede vpliva na potresno nevarnost na lokaciji NEK. Dodatno so planirane raziskave prelomov Orlica in Artiče, ki so tudi v okolici NEK oz. možnih lokacij JEK2.

Predvideno je, da bodo te analize zaključene v dveh letih. Zaradi majhnega vpliva prelomov Libna in stara Vas na potresno nevarnost, trenutno ni predvidena ponovna izvedba PSHA za lokacijo NEK, v katero bi bili vključeni rezultati zadnjih študij.

URSJV ugotavlja, da na podlagi sedaj znanega ni razlogov za kakršne koli 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 in poskrbi za zagotavljanje dobave potrebne električne energije in vode za podporo sistemov za hlajenje v takih razmerah.

Tveganje zaradi letalske ogroženosti NEK

S področja nenadzorovanega preleta prepovedane cone okoli NEK v letu 2014 ni prišlo do kršitve oziroma vstopa v prepovedano cono.

V izogib kršitvam, ki pa so bila v preteklosti večkrat zabeležena, je bila na pobudo URSJV že v letu 2012 organizirana delovna skupina, ki so jo sestavljali predstavniki Ministrstva za obrambo RS, Javne agencije za civilno letalstvo, Uprave RS za zaščito in reševanje, Kontrole zračnega prometa Slovenije (KZPS) in NEK. Na pobudo URSJV se je že julija 2013 pripravil Dogovor o sodelovanju med URSJV, Centrom za nadzor zračnega prostora RS, KZPS ter NEK. Dogovor v svoji vsebini določa podrobnosti glede hitrega obveščanja NEK in omilitve morebitnih škodljivih posledic namernega ali nenamernega padca letala na elektrarno. URSJV kljub večkratnim prizadevanjem, da bi le prišlo do podpisa Dogovora, to tudi v letu 2014 ni uspelo doseči. URSJV ugotavlja, da še vedno ostaja odprto področje deljenih pristojnosti določenih organov, ki predstavlja oviro pri podpisu Dogovora. Tako tudi v letu 2015 ostaja cilj URSJV izvedba zastavljenih rešitev glede obveščanja.

2.1.1.4 Stanje jedrske varnosti

Elektrarna je letu 2014 obratovala stabilno in brez dogodkov, kljub problemom z degradacijo goriva v predhodnem gorivnem ciklu in ne v celoti odpravljenih vzrokih za ta dogodek. Tako obratovanje je predvsem posledica skrbnega preverjanja in vzdrževanja opreme, varnostne kulture v kolektivu in visokih standardov glede prioritete pri zagotavljanju varnosti. Kljub temu nekateri varnostni kazalci kažejo, da so možne izboljšave. Potrebe po izboljšavah se kažejo predvsem po, v letu 2014 končanem, drugem obdobjem varnostnem pregledu (PSR2). Zaključek pregleda je, da elektrarna lahko nadaljuje z obratovanjem in, da ni pomembnih odprtih vprašanj, ki bi narekovali nujne, izboljšave varnosti. Kljub temu je pregled pokazal, da obstajajo primeri na skoraj vseh področjih jedrske varnosti, kjer so možne in potrebne nadaljnje izboljšave manjšega obsega.

Po končanju dveh izboljšav iz naslova projekta nadgradnje varnosti (PAR, PCFVS), ki sta bili omejeni na izboljšanje varnostnih značilnosti zadrževalnega hrama kot zadnje pregrade na poti morebitnih izpustov radioaktivnih snovi v okolje, je NEK v fazi priprave naslednje faze projekta, s katero bo posegla v širši obseg izboljšav kot so alternativno hlajenje bazena za iztrošeno gorivo, tlačna razbremenitev primarnega kroga, hlajenje primarnega kroga z mobilno opremo, dodatna protipoplavna zaščita jedrskega otoka, izgradnja novega operativno podpornega centra, itd.

Stalnica, ki jo v NEK in URSJV spremljamo in analiziramo, je potencialna ogroženost NEK zaradi potresov, poplav in drugih zunanjih vplivov. Vsa nova dognanja, raziskave na terenu in podobno se skrbno preučijo in se ovrednotijo z uporabo ustreznih modelov tako, da se ocenijo morebitni novi, še ne prepoznani vplivi na varnost. V letu 2014 je bila pozornost zopet usmerjena na nove raziskave potresne nevarnosti ter vpliva morebitnega žleda na obratovalno varnost NEK. Zaključki obeh pregledov so, da so vplivi glede na že prepoznane vplive zanemarljivi.

Splošno znano prepričanje je, da je pri zagotavljanju primerne rabe prostora zaradi jedrskega objekta potrebno nenehno preverjanje stanja elektrarne in nenehno izvajanje izboljšav, s katerimi se odpravljajo ali pa ublažijo še tako majhna odstopanja. Vodstvo in osebje NEK sledi takemu konceptu in s skrbnim načrtovanjem ter odnosom do jedrske varnosti je v veliki meri ključni faktor, da NEK obratuje zanesljivo in varno.

2.1.1.5 Gradnje na območju omejene rabe prostora zaradi jedrskega objekta

Merila za določitev območij omejene rabe prostora zaradi jedrskega objekta ter merila za prepovedi in omejitve gradenj na teh območjih so določene z Uredbo o območjih omejene rabe prostora zaradi jedrskega objekta in o pogojih gradnje objektov na teh območjih (Ur. l. RS, št. 36/04, 103/06 in 92/14).

Na teh območjih so dovoljene gradnje le tistih objektov, za katere navedena uredba določa, da je gradnja dovoljena, če URSJV izda soglasje k projektu za pridobitev gradbenega dovoljenja.

Leta 2014 je URSJV izdala soglasja za gradnjo naslednjih objektov na območju omejene rabe prostora zaradi Nuklearne elektrarne Krško in sicer:

- soglasje za gradnjo črpališča za oroševanje in namakanje nasadov v Stari vasi in Leskovcu,
- soglasje za gradnjo garaže v naselju Drnovo.

Vlogo investitorja Instituta »Jožef Stefan« za gradnjo Poslovnega objekta odseka O2 - Reaktorski center Podgorica, je URSJV s sklepom zavrгла, ker je bila zahteva za izdajo soglasja h gradnji vložena po izdaji gradbenega dovoljenja.

2.1.1.6 Izpusti radioaktivnosti v okolje

Redno obratovanje jedrske elektrarne vedno spremljajo izpusti radioaktivnosti v okolje. Za NEK so upravno določene meje tekočinskih in plinskih izpustov postavljene tako, da obremenitev posameznikov iz okoliškega prebivalstva ne sme preseči avtorizirane mejne doze 50 μ Sv na leto. Posebej so postavljene omejitve za tekočinske izpuste in nekatere plinske izpuste (izotopi joda, aerosoli). Omejitve NEK za izpust radioaktivnih snovi v okolico so bile prvotno predpisane z odločbo Republiškega energetskega inšpektorata za začetek obratovanja jedrske elektrarne, št. 31-04/83-5, z dne 6. februarja 1984, leta 2003 pa je stopil v veljavo dokument RETS (Radiological Effluent Technical Specification), ki je v omejitve izpustov vnesel določene spremembe. URSJV je 13. 10. 2006 z odločbo št. 39000-5/2006/17 spremenila 13. in 12. točko prvotne odločbe z novimi upravnimi omejitvami aktivnosti za tekočinski izpust tritija, ki po novem znaša 45 TBq na letni ravni (prej 20 TBq) in odpravila četrletno omejitev (prej 8 TBq četrletno). Zmanjšala je mejo za skupno izpuščeno letno aktivnost radioaktivnih izotopov brez ^3H , ^{14}C in raztopljenih plinov, ki po novem znaša 100 GBq (prej 200 GBq). Poleg izpuščenih aktivnosti v tekočinskih izpustih so navzgor omejene tudi koncentracije posameznih radionuklidov glede na izpeljane koncentracije radionuklidov v površinskih vodah, določenih z uredbo (Ur. l. RS, št. 49/04). V dnevni, tedenski, mesečni, četrletni in letni poročili NEK redno poroča pristojnim upravnim organom o tekočih in plinastih izpustih radioaktivnih snovi v okolje.

Tekočinski izpusti

Tekoči radioaktivni izpusti se vodijo v povratno vejo bistvene oskrbne vode, ki se izliva v Savo pred jezom. Koncentracijo posameznih radioaktivnih elementov v izpustu merijo in nadzirajo merilniki radioaktivnosti, ki avtomatsko zaprejo lokalne ventile, če je dosežena predpisana mejna koncentracija. Na ta način se prepreči nadaljnje izlivanje radioaktivne tekočine v okolje. V tekočih

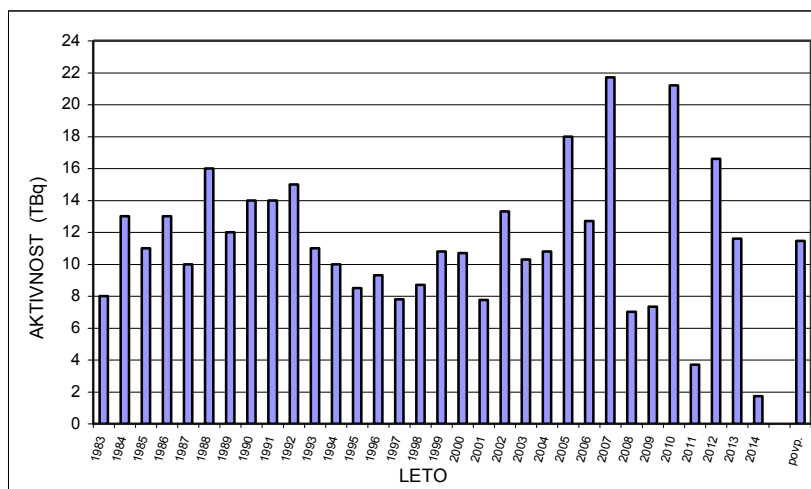
izpustih ima največji delež aktivnosti radioaktivni izotop tritij ^3H , ki se prenaša kot voda ali vodna para. ^3H je radioaktivni izotop nizke radiotoksičnosti in je zato kljub visoki izpuščeni aktivnosti v primerjavi z ostalimi radioizotopi radiološko manj pomemben, tako da k dozni obremenitvi največ prispevajo izpuščene aktivnosti cezija in obeh izotopov kobalta. Celotna izpuščena aktivnost ^3H je v letu 2014 bila nizka, in sicer 1,73 TBq, kar je 3,9 % letne upravne omejitve (45 TBq). To je posledica dejstva, da v tem letu ni bilo remonta. Siceršnji trend povečanja izpuščene aktivnosti ^3H v zadnjih desetih letih je posledica povečanega nastajanja tritija v reaktorskem hladilu zaradi tehnoloških sprememb, ki nastanejo pri podaljšanju gorivnega cikla na 18 mesecev. Iz [slike 52](#) je razvidno spreminjanje celotne aktivnosti ^3H v izpustih po posameznih letih.

Aktivnost ostalih radioizotopov v tekočinskih izpustih je bila primerljiva z letom 2013 in je znašala 48,4 MBq ali 0,05 % letne omejitve (100 GBq). Izotopska sestava tekočinskih emisij kaže, da razen ^3H glede na aktivnost prevladujejo naslednji izotopi: ^{58}Co , ^{60}Co , $^{110\text{m}}\text{Ag}$, ^{55}Fe in ^{144}Ce velikostni razred manjša pa je aktivnost, ^{137}Cs , ^{141}Ce , ^{95}Nb , ^{54}Mn , ^{133}Xe , ^{135}Xe in ^{90}Sr .

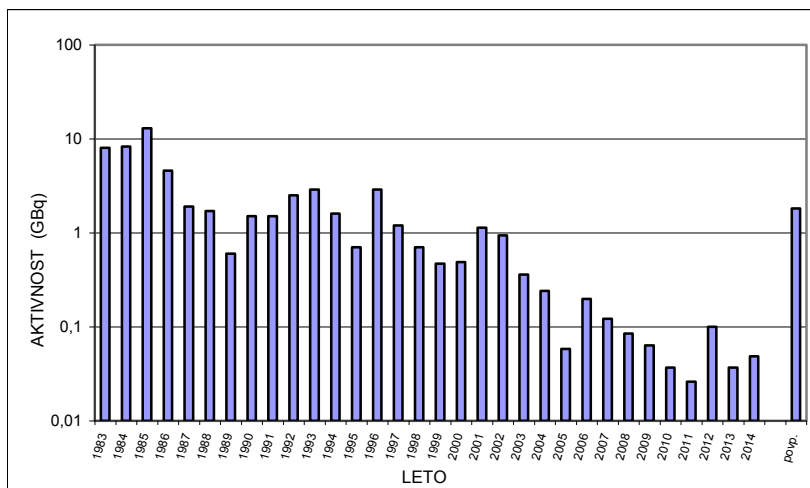
Redni nadzor radioaktivnih izpustov do leta 2013 ni predvideval meritev ^{14}C v tekočinskih izpustih, takrat pa je IRB sistematično pričel meriti aktivnost ^{14}C v četrletnih sestavljenih vzorcih nadzornega tanka WMT#2. Skupna aktivnost izpuščenega ^{14}C je v letu 2014 bila 1,69 GBq, kar se je sicer več kot leta 2013, vendar se sklada z ocenami narejenimi na podlagi literature in mednarodne prakse (0,07Ci/GWe-leto oziroma 1,8 GBq/leto).

Letos ni bila zaznana prisotnost sevalcev alfa v sestavljenem vzorcu WMT, kar potrjuje predpostavko da je lanskoletna meritev bila povezana mehansko poškodbo gorivnih elementov.

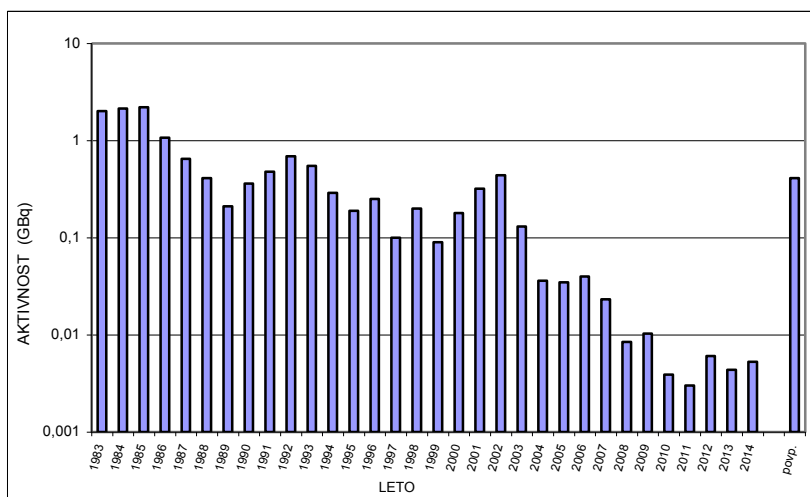
Na slikah [53](#), [54](#), [55](#) in [56](#) so prikazane letne izpuščene aktivnosti cepitvenih in aktivacijskih produktov za celotno obdobje obratovanja NEK.



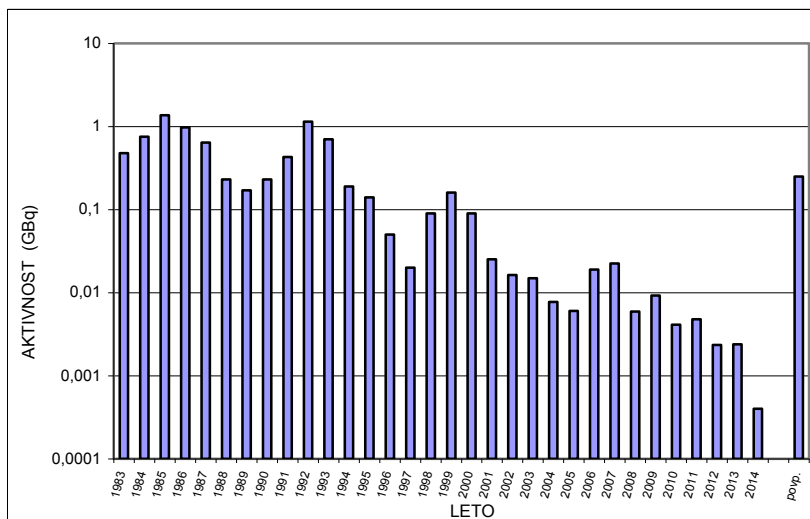
Slika 52: Aktivnost izpuščenega ^3H v tekočinskih izpustih



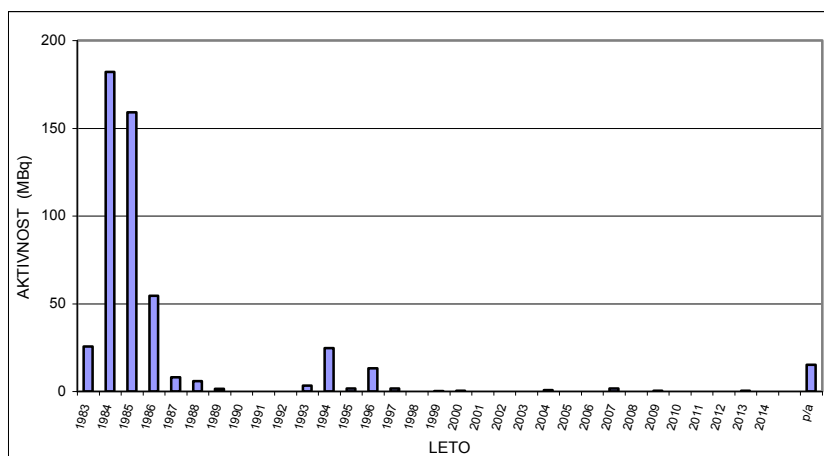
Slika 53: Aktivnost cepitvenih in aktivacijskih produktov v tekočinskih izpustih (brez ^3H)



Slika 54: Aktivnost izpuščenega ^{60}Co v tekočinskih izpustih



Slika 55: Aktivnost izpuščenega ^{137}Cs v tekočinskih izpustih



Slika 56: Aktivnost izpuščenega ¹³¹I v tekočinskih izpustih

Plinasti izpusti

Plinasti izpusti iz NEK izhajajo v okolje skozi ventilacijski dimnik in preko odzračevalnika kondenzatorja v sekundarnem krogu. Na obeh izpustnih mestih radiološki monitorji neprekinjeno merijo in nadzirajo koncentracijo posameznih radioaktivnih elementov. Aktivnosti plinastih izpustov so omejene posredno preko mejne vrednosti za skupno prejeto dozo od vseh izpustov na razdalji 500 metrov od reaktorja, ki znaša 50 μ Sv na leto. Mejne aktivnosti radionuklidov v plinastih izpustih se zato lahko iz leta v leto nekoliko spreminjajo, odvisno od letnih vremenskih razmer in uporabljenega disperzijskega modela.

Izpuščene aktivnosti v letu 2014 in deleži mejnih vrednosti za vse pomembne plinske emisije so razvidne iz preglednice 16. V plinastih izpustih po aktivnosti prevladujejo žlahtni plini. Emisije žlahtnih plinov v ozračje, večinoma zelo kratkoživi aktivacijski radionuklid ⁴¹Ar ter kratkoživi izotopi ksenona (z razpolovnim časom manj kot 12 dni), so znašale leta 2014 skupaj 1,07 TBq (1,7 TBq preračunano na ekvivalent ¹³³Xe), kar je povzročilo dozno obremenitev 0,058 μ Sv/leto. Iz [slike 57](#) je razvidno spreminjanje celotne aktivnosti žlahtnih plinov v plinastih izpustih po posameznih letih obratovanja (preračunane na ekvivalent ¹³³Xe), na [sliki 60](#) pa so izpusti leta 2014 razčlenjeni po posameznih mesecih. Izpusti so dvakrat manjši kot leto prej oz. primerljivi z letom 2012, same vrednosti pa so bistveno nižje od dopustne mejne vrednosti.

Radioaktivnih izotopov joda so leta 2014 izpustili 29,8 MBq (9,2 MBq preračunano na ekvivalent ¹³¹I), kar znaša 0,05 % letne omejitve, podobno kot pri žlahtnih plinih je to manj kot v letu 2013 in primerljivo z 2012. Na [sliki 61](#) so podani izpusti izotopov joda po mesecih v letu 2014.

Aktivnosti ostalih radioaktivnih elementov v aerosolnih izpustih so nekaj velikostnih razredov manjše. Radioaktivne partikulate zaradi učinkovitega filtriranja v glavnem ventilacijskem kanalu zaznajo le redko in še to v manjših koncentracijah. Leta 2014 je izpuščena aktivnost znašala 0,23 MBq, kar je približno 0,001 % letne omejitve ki znaša 18,5 GBq.

Na slikah [58](#) in [59](#) je prikazan časovni potek izpuščanja aktivnosti ¹⁴C in ³H v plinskih emisijah v celotnem obdobju obratovanja elektrarne, na slikah [62](#) in [63](#) pa izpuščene aktivnosti ³H in ¹⁴C po mesecih leta 2014. Iz leta v leto opazujemo rahlo povišanje aktivnosti ³H v plinskih emisijah, ki so predvsem posledica izboljševanja tako metode vzorčenja kot tudi analize v laboratoriju, pričakovano pa se je raven izpustov počasi ustalila. Izpuščena aktivnost ¹⁴C je v skladu z vrednostmi značilnimi za leta brez remonta.

Preglednica 8: Aktivnosti plinskih izpustov leta 2014 in letne omejitve

Plinske emisije	Izpuščena aktivnost [GBq]	Mejne vrednosti izpusta	Delež od omejitve [%]
žlahtni plini	1070 (skupna)	50 μ Sv/leto*	0,12*
jodi	0,01 (^{131}I ekv.)	18,5 GBq/leto (^{131}I ekv.)	0,05
aerosoli	$0,23 \cdot 10^{-3}$	18,5 GBq/leto	0,001
^3H	$4,36 \cdot 10^3$	Ni omejitve v RETS**	–
^{14}C	23,1	Ni omejitve v RETS**	–

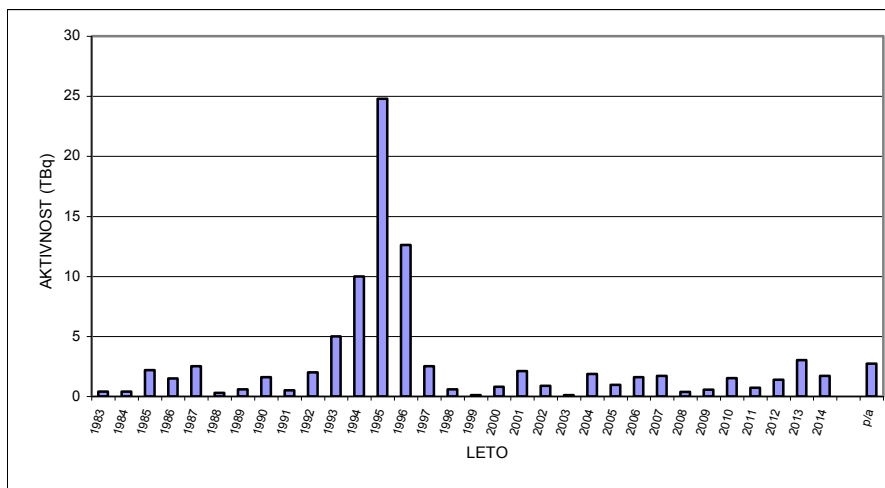
* Omejitev je podana s prejeto dozo, ki je posledica vseh izpustov iz NEK.

** RETS - Radiological Effluent Technical Specification.

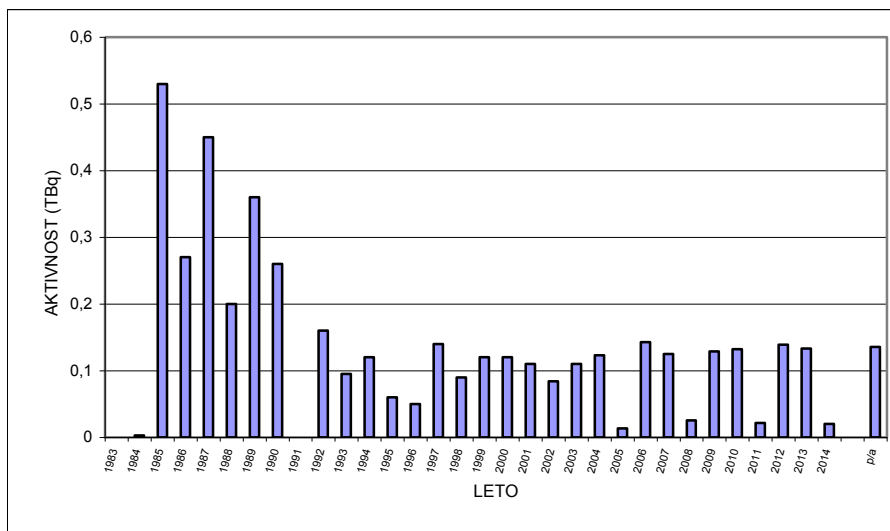
Letne omejitve aktivnosti za izpuste po tehničnih specifikacijah NEK so:

- posredna omejitev aktivnosti izpuščenih žlahtnih plinov je določena s pomočjo prejete doze na 500 metrov od reaktorja in znaša 50 μ Sv na leto,
- omejitev aktivnosti izotopov joda v plinastih izpustih je 18,5 GBq na leto, ekvivalentno glede na ^{131}I ,
- omejitev za aerosole z razpolovnim časom daljšim od 8 dni v plinastih izpustih je 18,5 GBq na leto,
- za ^3H in ^{14}C v plinastih izpustih ni posebej predpisanih omejitev.

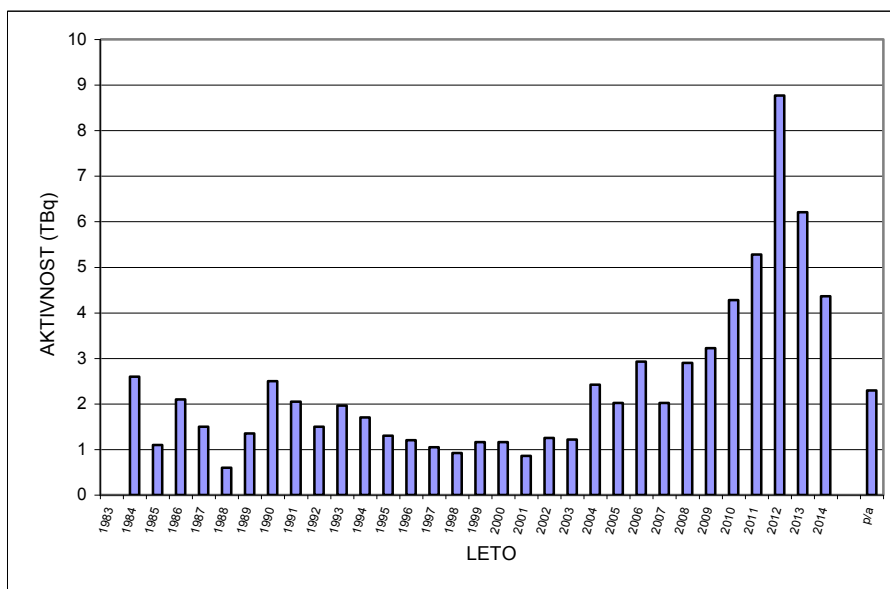
Na prikazanih diagramih za aktivnost ^{14}C in ^3H v plinskih emisijah so za obdobje 1983–1990 prevzete ocenjene vrednosti NEK, dobljene na osnovi občasnih meritev koncentracij in pretokov, od leta 1991 dalje pa je izdelana ocena IJS za izpuščene aktivnosti na osnovi kontinuirnih meritev obeh radionuklidov.



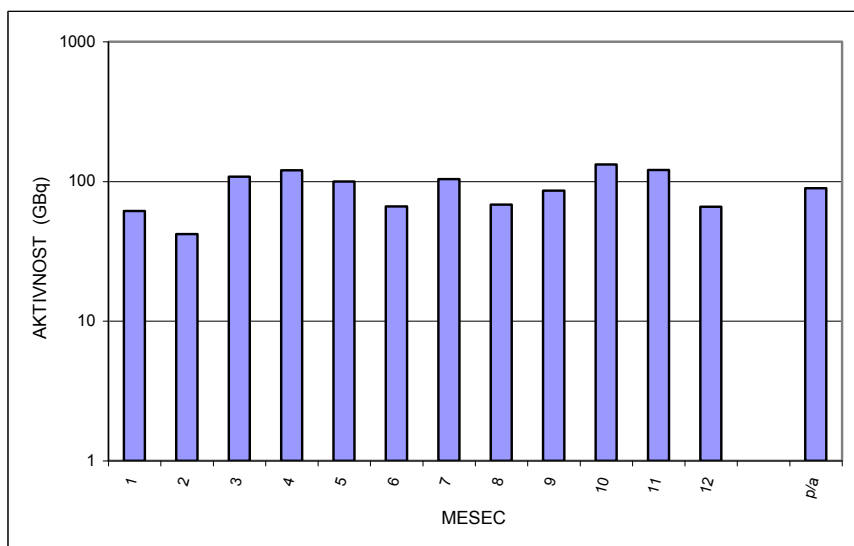
Slika 57: Aktivnost žlahtnih plinov v plinskih emisijah po posameznih letih obratovanja (ekvivalent ^{133}Xe)



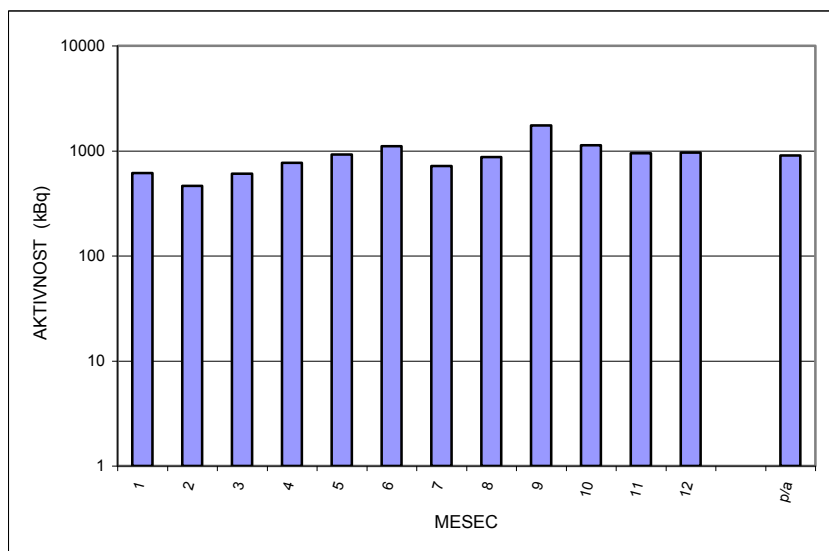
Slika 58: Aktivnost ^{14}C v plinskih emisijah po posameznih letih obratovanja



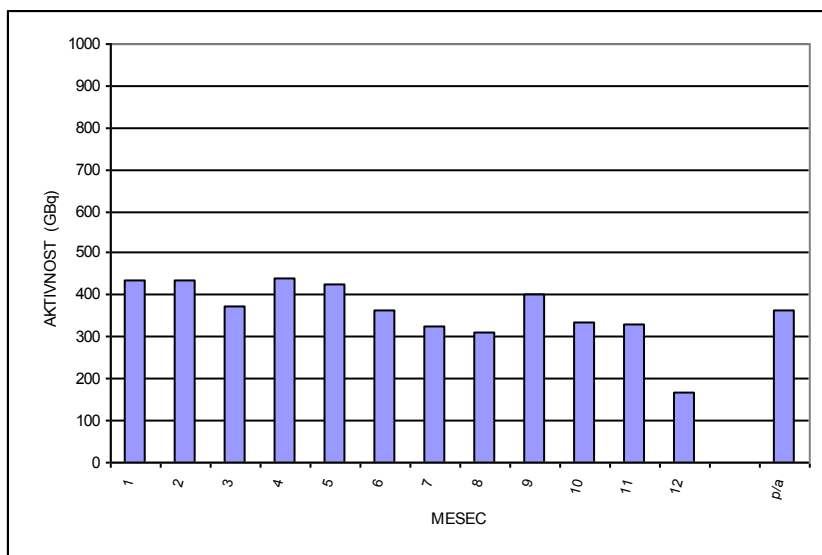
Slika 59: Aktivnost ^3H v plinskih emisijah po posameznih letih obratovanja



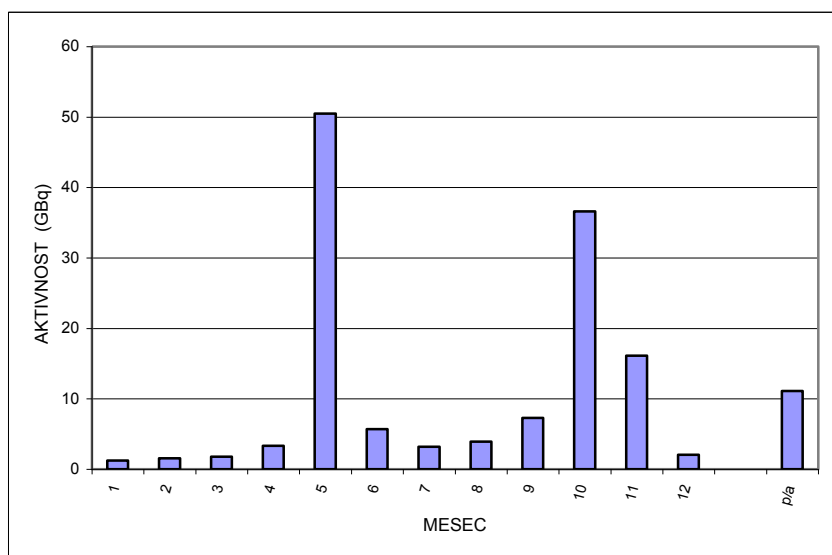
Slika 60: Skupna aktivnost žlahtnih plinov v plinskih emisijah v letu 2014



Slika 61: Skupna aktivnost izotopov joda v plinskih emisijah v letu 2014



Slika 62: Aktivnost ^3H v plinskih emisijah v letu 2014



Slika 63: Aktivnost ^{14}C v plinskih emisijah v letu 2014

Vir: [\[14\]](#)

2.1.1.7 Strokovno usposabljanje osebja NEK

Plan usposabljanja osebja NEK za leto 2014 je bil sestavljen na podlagi ugotovljenih potreb posameznih organizacijskih enot elektrarne, katerih delo je povezano s tehnološkim procesom proizvodnje električne energije, kot so proizvodnja, vzdrževanje in radiološka zaščita. Plan je bil usklajen s programom strokovnega usposabljanja, ki je opisan v varnostnem poročilu NEK, v poglavju USAR 13.2 in v postopku ADP-1.13.010 Training and Professional Education of NPP Krško Personnel. Izvajanje programov usposabljanja je potekalo po predvidenem načrtu.

Usposabljanje osebja z dovoljenjem je potekalo v skladu z letnim planom strokovnega usposabljanja osebja NEK za leto 2014 (v nadaljevanju Plan usposabljanja). To usposabljanje je predpisano za:

- operaterje in inženirje izmene,
- osebje, katerih delo je povezano z jedrsko varnostjo,
- osebje, ki mora periodično obnavljati znanje v skladu s slovensko zakonodajo.

Plan omenjenega usposabljanja je bil pripravljen v skladu z zahtevami Pravilnika o zagotavljanju usposobljenosti delavcev v pogojih, ki jih morajo izpolnjevati delavci v sevalnih in jedrskih objektih (Ur. l. RS, št. 32/2011, Pravilnik JV-4). Pri izvedbi tega usposabljanja so bili upoštevani tudi pravilniki s področja varnosti in zdravja pri delu in zakonodaja, povezana z nadzorom nad viri ionizirajočih sevanj.

V nadaljevanju so opisane pomembnejše aktivnosti po posameznih področjih, kot so navedene v programu strokovnega usposabljanja NEK. Strokovno usposabljanje zajema dve skupini usposabljanj in sicer dopolnilno in stalno usposabljanje.

Dopolnilno strokovno usposabljanje

Dopolnilno strokovno usposabljanje obratovalnega osebja

I. Usposabljanje osebja z dovoljenjem

Dopolnilno strokovno usposabljanje obratovalnega osebja zajema več faz usposabljanja, ki se izvajajo za kandidate za prvo pridobitev dovoljenja za operaterja reaktorja in glavnega operaterja reaktorja, v skladu s postopkom NEK TRG-13.151 Initial Licensed Operator Training Program.

Začetno usposabljanje osebja z dovoljenjem (ZUOD)

ZUOD 2012 – 2014

Leta 2014 so se zaključili že v letu 2012 pričeti programi začetnega usposabljanja. Za skupino osmih udeležencev se je v januarju 2014 pričelo izvajati zadnji fazi usposabljanja, to sta Usposabljanje na simulatorju (Faza 3) ter Usposabljanje na delovnem mestu operaterja reaktorja (Faza 4). Fazi usposabljanja sta potekali vzporedno.

V sklopu **Usposabljanja na simulatorju** so se udeleženci programa podrobno seznanili s postopki in obratovanjem elektrarne, medtem ko so med usposabljanjem na delovnem mestu postopoma spoznavali delovne procese in organizacijo obratovanja. Ta program v trajanju dvajsetih tednov je obsegal:

- uvodna predavanja (obratovalni standardi, človekovo ravnanje, osnove elektrotehnike),
- normalno obratovanje elektrarne,
- nenormalna obratovalna stanja elektrarne,
- obratovanje v sili in
- nenapovedane scenarije.

Usposabljanje je potekalo v obliki predavanj in praktičnih vaj na simulatorju. Preverjanje znanja in usposobljenosti se je izvajalo tedensko s pomočjo simulatorja, na koncu usposabljanja pa je potekal tudi zaključni preizkus znanja.

Usposabljanje na delovnem mestu operaterja reaktorja je trajalo petnajst tednov. Potekalo je na osnovi pripravljenega programa na delovnih mestih operaterja reaktorja, operaterja ostalih sistemov in na delovnem mestu dodatnega operaterja ostalih sistemov.

Preverjanje strokovne usposobljenosti za prvo pridobitev dovoljenja za operaterja reaktorja pred Strokovno komisijo za preverjanje strokovne usposobljenosti ter preverjanje izpolnjevanja ostalih pogojev delavcev, ki opravljajo v sevalnih ali jedrskih objektih dela in naloge, za katera je potrebno dovoljenje (v nadaljevanju Komisija) je uspešno opravilo vseh osem kandidatov iz NEK in si s tem prvič pridobili naziv operater reaktorja.

ZUOD 2014 - 2016

Oktobra 2014 je skupina 18 kandidatov pričela prvi del usposabljanja, t. i. Fazo 1, z naslovom Teoretične osnove. V skupini so bili poleg novo zaposlenih inženirjev tudi strojniki opreme.

Kandidati iz te skupine bodo po zaključku Faze 1, to je v aprilu 2015, nadaljevali z usposabljanjem v naslednjih dveh fazah, ki bosta, glede na dobre izkušnje prejšnjih let, potekali vzporedno, in sicer Faza 2B - Usposabljanje na delovnih mestih strojnikov opreme in Faza 2C - Sistemi in obratovanje elektrarne. Usposabljanji se bosta zaključili decembra 2015.

Usposabljanje obratovalnega osebja na delovnih mestih v komandni sobi

NEK je tudi v letu 2014 v skladu z dosedanja dobro prakso nadaljevala z usposabljanjem obratovalnega osebja na delovnih mestih vodje izmene, glavnega operaterja, operaterja ostalih sistemov, dodatnega operaterja ostalih sistemov in na delovnem mestu inženirja izmene v glavni komandni sobi.

II. Usposabljanje strojnikov opreme

Program začetnega usposabljanja strojnikov opreme se izvaja v skladu s postopkom NEK TRG-13.155 Program začetnega usposabljanja strojnikov opreme.

Šestnajst kandidatov je v letu 2014 z izvedbo internih preizkusov usposobljenosti uspešno zaključilo dodatni program začetnega usposabljanja na delovnem mestu strojnika zunanjih hladilnih sistemov, strojnika kondenzacije in dizel generatorja ter strojnika priprave vode.

Usposabljanje se je v skladu z dosedanja dobro prakso tudi v letu 2014 nadaljevalo na posameznih lokalnih delovnih mestih v elektrarni, in sicer na delovnih mestih:

- strojnika primarnih sistemov,
- strojnika dizel generatorjev,
- strojnika zunanjih hladilnih sistemov in
- strojnika turbine in parnih sistemov.

Dopolnilno strokovno usposabljanje ostalega tehničnega osebja

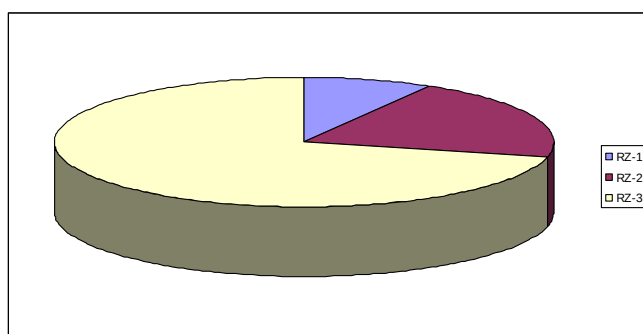
Dopolnilno usposabljanje ostalega tehničnega osebja zajema tečaje, katerih namen je pridobivanje novega splošnega in specialističnega znanja za potrebe vzdrževanja in drugih podpornih funkcij. V letu 2014 je potekal en tečaj OTJE, ki se ga je udeležilo pet delavcev NEK. Tečaj je bil izveden v standardnem obsegu osmih tednov. Organiziranih je bilo tudi več specialističnih tečajev, na katerih se izvaja tudi praktično usposabljanje na opremi, bodisi v NEK ali v primeru, ko ni mogoče ali ni smiselno pripeljati opreme v NEK, pri zunanjih izvajalcih tečajev oziroma pri dobaviteljih opreme (npr. Westinghouse). Nekatera praktična usposabljanja in sicer strokovna usposabljanja z delom so potekala tudi med preventivnim vzdrževanjem opreme med normalnim obratovanjem NEK, t. i. vzdrževanjem opreme na moči.

S področja zakonsko zahtevanih in splošnih vsebin so bila za nove sodelavce in zunanje izvajalce del organizirana usposabljanja iz naslednjih področij: načrt zaščite in reševanja, protipožarna zaščita, varnost in zdravje pri delu, gibanje po električnih obratovališčih ter ravnanje z nevarnimi kemikalijami.

Leta 2014 je potekalo dopolnilno usposabljanje s področja radiološke zaščite (RZ) in sicer na treh nivojih:

- Za tri delavce NEK je bilo v sklopu usposabljanja po najboljšežnejšem programu, t. i. nivoju »RZ-1«, ki traja 200 ur, izvedeno začetno usposabljanje ter preizkus pred strokovno komisijo. Usposabljanje »RZ-1« je namenjeno osebju, ki izvaja radiološki nadzor v NEK. Potekalo je tudi obnovitveno usposabljanje iz radiološke zaščite »RZ-1«, ki ga je opravilo enajst delavcev NEK. Vsi udeleženci obeh usposabljanj so uspešno opravili usposabljanje »RZ-1«. Zunanji izvajalci del se usposabljanja »RZ-1« niso udeležili.
- Začetno usposabljanje iz radiološke zaščite na t. i. nivoju »RZ-2«, ki traja 40 ur in je namenjeno izpostavljenim delavcem, je opravilo pet delavcev NEK in eden delavec zunanjih izvajalcev del. Tečaj je bil potekal v sodelovanju z ICJT. Obnovitveno usposabljanje iz radiološke zaščite »RZ-2« je opravilo 25 delavcev NEK in trije delavci zunanjih izvajalcev del.
- Začetno usposabljanje iz varstva pred sevanji v sklopu tečaja iz radiološke zaščite na t. i. nivoju »RZ-3«, pa je opravilo 13 delavcev NEK in 43 delavcev zunanjih izvajalcev del. To usposabljanje je namenjeno najmanj izpostavljenim delavcem in traja 8 ur. Obnovitveno usposabljanje iz radiološke zaščite »RZ-3« pa sta opravila dva delavca NEK in 61 delavcev zunanjih izvajalcev del.

Porazdelitev usposabljanj iz radiološke zaščite v NEK v letu 2014 je prikazana na [sliki 64](#). Porazdelitev zajema število tistih oseb, ki so opravile bodisi izpit ali pa usposabljanje v tem letu.



Slika 64: Porazdelitev usposabljanj iz radiološke zaščite v letu 2014. Porazdelitev zajema število tistih oseb, ki so opravile bodisi izpit ali pa usposabljanje v tem letu

Stalno strokovno usposabljanje

Stalno strokovno usposabljanje obratovalnega osebja

Stalno usposabljanje obratovalnega osebja zajema programe, ki se periodično obnavljajo glede na predpisano pogostost. To usposabljanje je namenjeno ohranjanju dovoljenj operaterjem in inženirjem izmene v glavni komandni sobi ter dovoljenj strojnikov opreme na lokalnih delovnih mestih.

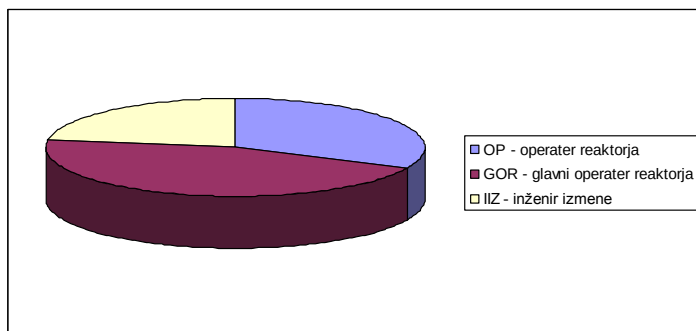
I. Usposabljanje osebja z dovoljenji

Usposabljanje operaterjev in inženirjev izmene je bilo leta 2014 izvedeno v štirih segmentih v skladu z dvoletnim planom stalnega strokovnega usposabljanja in postopkom NEK TRG-13.152 Program stalnega strokovnega usposabljanja licenciranega osebja. Del usposabljanja za izmensko osebje je potekalo skupaj s strojniki opreme, kar je na podlagi dosedanjih dobrih izkušenj uvedeno kot stalna praksa v NEK. Usposabljanje je obsegalo predavanja in izvedbo scenarijev s pomočjo simulatorja.

Jeseni 2014 je preverjanje usposobljenosti za obnovo dovoljenja za operaterja reaktorja, glavnega operaterja reaktorja in inženirja izmene opravilo skupaj 17 kandidatov, in sicer pet kandidatov za operaterja reaktorja ter devet za glavnega operaterja reaktorja. Dva kandidata za glavnega operaterja reaktorja in en kandidat za inženirja izmene pa so uspešno opravili preverjanje usposobljenosti za prvo pridobitev dovoljenja.

Preverjanje strokovne usposobljenosti za obnovitev dovoljenj je potekalo na osnovi Pravilnika JV-4, Poslovnika Komisije in letnega plana NEK. Pisno preverjanje strokovne usposobljenosti so pripravili in ocenili člani Komisije. Preverjanje so kandidati opravljali v okviru rednega termina usposabljanja za posamezno skupino udeležencev. Poleg pisnih preverjanj je bilo v istem dnevu izvedeno preverjanje praktične usposobljenosti na simulatorju NEK in ustni zagovori kandidatov na podlagi prej oblikovanih in odobrenih scenarijev, ki so bili izbrani za vsako skupino udeležencev posebej. Iz nabora 20 izpitnih scenarijev, so scenarije v posameznem terminu izbirali predstavniki Komisije. Preverjanje usposobljenosti na simulatorju NEK je v skladu s postopkom NEK TSD-13.409 Izvajanje preizkusov usposobljenosti na simulatorju izvajala skupina ocenjevalcev, ki je bila sestavljena iz članov Komisije, vodstva proizvodnje in inštruktorjev strokovnega usposabljanja.

Na [sliki 65](#) je prikazano skupno število obratovalnega osebja NEK, ki imajo v letu 2014 veljavno dovoljenje.



Slika 65: Število obratovalnega osebja NEK z veljavnimi dovoljenji v letu 2014

II. Usposabljanje strojnikov opreme

Stalno strokovno usposabljanje strojnikov opreme se je leta 2014 izvajalo v skladu s postopkom NEK TRG-13.156 Program stalnega strokovnega usposabljanja strojnikov opreme. Usposabljanje je potekalo vzporedno z usposabljanjem osebja z dovoljenjem, tako da so strojniki opreme v sklopu posameznih tem prisostvovali delu predavanj, ki je bilo namenjeno temu osebju. Usposabljanje je potekalo v štirih segmentih, program pa je zajemal splošne, strokovne in specifične teme.

Strojniki opreme so sodelovali tudi pri izvajanju določenega števila scenarijev na simulatorju, kjer so bili nameščeni v učilnici. S pomočjo video sistema so spremljali potek dogodkov na simulatorju ter se z uporabo brezžične komunikacijske opreme odzivali na zahteve operaterjev na simulatorju. Pri tem so, kot že v prejšnjih letih, uporabljali tudi razširitev popolnega simulatorja – t. i. aktivno tablo, ki preko grafičnega vmesnika omogoča upravljanje simuliranih lokalnih naprav s ciljem demonstracije obratovanja sistemov in aktivnega vključevanja strojnikov opreme v scenarije. Takšen način usposabljanja po dosedanjih izkušnjah utrjuje timsko delo in hkrati dviguje nivo znanja, poleg tega pa zagotavlja še potek scenarijev v realnem času.

V sklopu stalnega strokovnega usposabljanja strojnikov opreme so potekali tudi nekateri tečaji, ki se nanašajo na periodično obnavljanje znanja, kot ga zahteva slovenska zakonodaja. Takšna tečaja sta gasilski tečaj in tečaj varno delo na višini.

Usposabljanje ekip za sprejem in menjavo goriva

Leta 2014 je NEK nadaljevala s sistematičnim obnovitvenim usposabljanjem izmenskih ekip, ki sodelujejo pri aktivnostih povezanih z menjavo goriva. Usposabljanje poteka na opremi za praktično usposabljanje s tega področja v centru usposabljanja podjetja Westinghouse v ZDA. Usposabljanja sta se udeležili dve skupini delavcev NEK, v vsaki je bilo devet udeležencev. Tovrstno usposabljanje se je izkazalo kot dobra praksa, zato NEK tudi v bodoče načrtuje, da se pred vsakim rednim remontom takšnega usposabljanja udeleži obratovalno osebje, ki bo v ustreznem remontu izvajalo menjavo goriva ali aktivnosti, povezane s to menjavo.

V oktobru 2014 je NEK izvedla dodatno interno usposabljanje osebja za sprejem novega goriva. Vsebina usposabljanja je zajemala pregled obratovalnih izkušenj, pregled orodij in postopkov za menjavo goriva in izvedbo praktične vaje v bazenu za izrabljeno gorivo.

Stalno strokovno usposabljanje ostalega tehničnega osebja

Tečaji iz sklopa usposabljanja ostalega tehničnega osebja so bili namenjeni obnavljanju in dopolnjevanju znanja s posameznih področij v skladu z zakonskimi predpisi in potrebami delovnih procesov. S področja zakonsko zahtevanih in splošnih vsebin so bila med drugim organizirana usposabljanja iz varnosti in zdravja pri delu, požarne varnosti, prve pomoči, varnega ravnanja z nevarnimi kemikalijami, gibanja v električnih deloviščih, uporabe dvigal in viličarjev.

Usposabljanje, povezano z načrtom ukrepov v primeru izrednega dogodka v NEK, se je izvajalo v skladu s postopki NEK v okviru programa Načrt zaščite in reševanja v NEK (NZIR).

Uvodnega usposabljanja ob vstopu v organizacijsko sestavo, ki jo predvideva NZIR, se je udeležilo 29 oseb. Stalnega usposabljanja, ki je povezano z NZIR, pa se je udeležilo 399 udeležencev iz NEK. Urjenja in vaj po programu NZIR se je udeležilo 340 udeležencev (vadbencev) iz NEK. Organizirana je bila tudi skupna letna vaja organizacije NZIR, ki je bila podprta z uporabo popolnega simulatorja NEK. V njej je sodelovalo 299 vadbencev. Trenutno celotna organizacija NEK za ukrepanje v primeru izrednih dogodkov šteje 420 oseb, vključno z osebjem varnostnikov in obratovalnega osebja.

Za osebje, ki sprejema odločitve v ZPC, TPC in OPC, za revizorje postopkov SAMG ter za evalvatorje stanja elektrarne je novembra 2014 potekal tečaj z naslovom Severe Accident Management Guidelines (SAMG's).

Leta 2014 je bilo na osnovi odobrenega Programa usposabljanja v več sklopih izvedeno tudi obnovitveno usposabljanje osebja Varovanja. Udeleženci so se seznanili s teorijo s področja varovanja, kot to zahteva pravilnik o usposabljanju s področja varovanja. V sklopu praktičnega usposabljanja pa je potekalo tudi preverjanje fizične pripravljenosti, strelskih ter borilnih veščin.

Predremontna usposabljanja

Leto 2014 je bilo leto brez remonta, zato tudi niso potekala predremontna usposabljanja. Predvidena so za leto 2015.

2.1.1.8 Inšpekcijski pregledi v NEK

V letu 2014 je bilo opravljenih 60 inšpekcijskih pregledov v NEK. Vsi izvedeni inšpekcijski pregledi so bili redni, saj je elektrarna obratovala stabilno, brez dogodkov, ki bi zahtevali izvedbo izrednih inšpekcijskih pregledov. V sklopu rednih inšpekcijskih pregledov sta bila izvedena tudi dva nenapovedana inšpekcijska pregleda.

Na rednih inšpekcijskih pregledih je inšpekcija URSJV obravnavala:

- obratovanje,

- radiološki nadzor,
- vzdrževanje in nadzorna testiranja,
- obvladovanje procesov staranja in stanje varnostno pomembne opreme,
- inženiring in usposabljanje obratovalnega osebja,
- ugotovitve pooblaščenec in URSJV iz izvajanja remonta NEK v letu 2013 in
- tematike iz akcijskega načrta analize remonta 2013.

Vsebine inšpekcijskih pregledov so bile načrtovane glede na varnostno pomembnost aktivnosti elektrarne upoštevajoč najdbe preteklih inšpekcij. Vsebine so bile zajete v Letnem planu inšpekcije za sevalno in jedrsko varnost za leto 2014 (URSJV/QM-03/2014-1). Tematike pregledov so se tudi sproti prilagajale in sicer glede na obratovanje NEK, identificirane tuje obratovalne izkušnje ali pa glede na potrebe URSJV pri izvajanju pomembnih upravnih postopkov.

Pregledi obratovanja NEK so zajemali nadzor:

- izvajanja odločb URSJV,
- stanja jedrskega goriva in aktivnosti primarnega hladila v 27. gorivnim ciklu,
- stanja v komandni sobi,
- stanja sistemov in komponent NEK pri obhodih tehnološkega dela,
- odstopanj na varnostno pomembni opremi in
- izvajanja postopkov NEK.

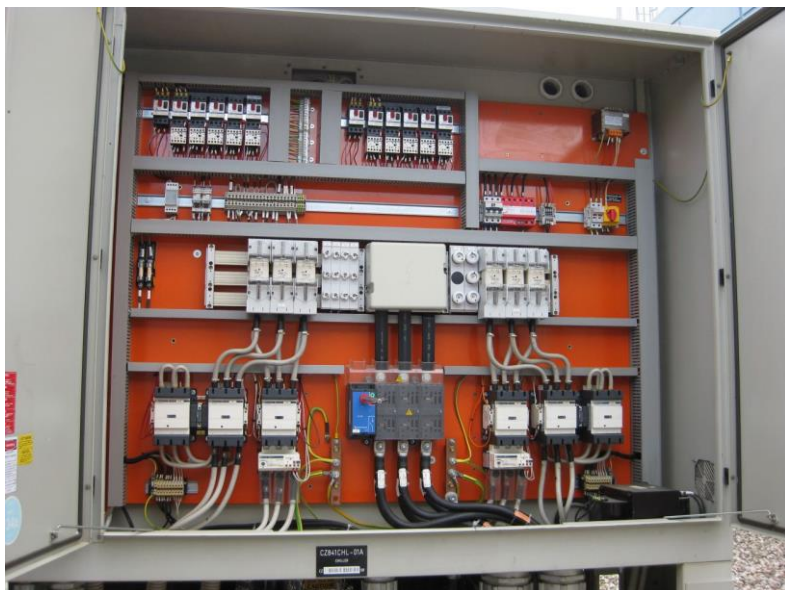
Pregledi radiološkega nadzora v NEK so obsegali nadzor:

- prejetih doz osebja NEK in podizvajalcev (kolektivne in individualne doze),
- emisij in radiološkega monitoringa okolja,
- dela oddelka za dekontaminacijo,
- ravnanja z radioaktivnimi odpadki,
- stanja avtomatskih meteoroloških postaj in
- varovanja jedrskih snovi v sodelovanju z MAAE in EU inšpekcijami.

Pregledi vzdrževanja in nadzornih testiranj so zajemali nadzor:

- izvajanja programa nadzora učinkovitosti vzdrževanja,
- izvajanja periodičnih testiranj pomembnih SSK,
- težav in odpovedi opreme, izvedenih analiz in priprave akcijskih načrtov,
- izvedenih vzdrževalnih del na pomembnih SSK in
- stanja priročnih skladišč in kontrolirano odložene opreme.

Na slikah [66](#) in [67](#) je prikazana nadzorna omara CZ hladilne enote ter izvajanje meritev vibracij na hladilni enoti. Inšpekcija URSJV je bila prisotna pri izvajanju rednih preventivnih vzdrževalnih aktivnosti na navedeni hladilni enoti.



Slika 66: Nadzorna omara CZ hladilne enote (Foto: inšpekcija URSJV)



Slika 67: Meritve vibracij na CZ hladilni enoti (Foto: inšpekcija URSJV)

Pregledi v zvezi z obvladovanjem procesov staranja in stanja varnostno pomembnih struktur, sistemov in komponent so zajemali nadzor:

- izvajanja aktivnosti, ki izhajajo iz programa za nadzor staranja (AMP),
- aktivnosti za nadzor in obvladovanje degradacij varnostno pomembne opreme,
- izvedenih in planiranih ukrepov za odpravo in preprečitev zaznanih degradacij,
- izvajanja pomembnih programov NEK za varno dolgoročno obratovanje varnostno pomembne opreme in
- prehodnih pojavov zaradi nenormalnih dogodkov in hitrih sprememb moči, ki vplivajo na utrujanje tlačne meje primarnega sistema.

Na [sliki 68](#) je rezervoar hidravličnega olja z instrumentacijsko opremo izolacijskega ventila glavne napajalne vode. Inšpekcija URSJV je v okviru rednega inšpekcijskega pregleda obravnavala preventivne aktivnosti NEK za zagotavljanje zanesljivega delovanja opreme.



Slika 68: Rezervoar hidravličnega olja izolacijskega ventila napajalne vode (Foto: inšpekcija URSJV)

Pregledi inženiringa in usposabljanja osebja so zajemali nadzor:

- izvedbe projektnih sprememb,
- izvedenih analiz in akcijskega načrta NEK zaradi preteklih nenormalnih dogodkov,
- obravnave tujih obratovalnih izkušenj,
- izvajanja aktivnosti PSR,
- sprememb in novih revizij obratovalnih postopkov,
- ustreznosti postopkov za nadzorna testiranja, kalibracije, vzdrževanje in za opravljanje pregledov opreme,
- varnostne kulture,
- zagotavljanja kakovosti v NEK in
- izvajanja strokovnega usposabljanja osebja na popolnem simulatorju NEK.

Pri obravnavi ugotovitev pooblaščenec in URSJV o remontu NEK v letu 2013 je inšpekcija URSJV:

- preverila odziv NEK na priporočila pooblaščenih organizacij iz nadzora remonta 2013,
- preverila izvajanje zavez NEK iz priporočil pooblaščenec iz nadzora remonta 2012,
- preverila izvedbo aktivnosti, ki med remontom še niso bile v celoti zaključene,
- spremljala reševanje neskladij, ugotovljenih med remontom,
- spremljala pripravo NEK na pomembne aktivnosti med remontom 2015.

Na sliki [69](#) in [70](#) je 118 V regulacijski transformator, ki je bil zamenjan med remontom 2013. Modifikacijo varnostno pomembne komponente so spremljale tudi pooblašcene organizacije, ki so na samo izvedbo imele določene pomisleke. Priporočila pooblaščenec je inšpekcija URSJV obravnavala v sklopu rednih inšpekcijskih pregledov NEK.



Slika 69: 118 V regulacijski transformator, zamenjan v remontu 2013 (Foto: inšpekcija URSJV)



Slika 70: Notranjost 118 V regulacijskega transformatorja (Foto: inšpekcija URSJV)

V okviru obravnave tematik iz akcijskega načrta analize remonta 2013 je inšpekcija URSJV:

- preverjala izvedbo akcijskih načrtov za odpravo pomanjkljivosti, ugotovljenih med remontom 2013,
- spremljala delovanje varnostno pomembne opreme, na kateri so bila med remontom 2013 ugotovljena odstopanja,
- spremljala izvajanje programov za obvladovanje varnostno pomembne opreme,
- preverjala priprave NEK na remont 2015.

Nenapovedana inšpekcijska pregleda v letu 2014 sta zajemala pregled stanja v kontrolni sobi, pregled pomembnejših zahtevkov za korektivni poseg in delovnih nalogov in obhod izbranih prostorov z varnostno pomembno opremo.

Ugotovitve in zahteve inšpektorjev v letu 2014

V letu 2014 je inšpekcija NEK izdala 36 zahtevkov, te so iz petih skupin.

- Zahteve za uskladitev delovanja s predpisi. Taka zahteva je bila ena.
- Zahteve za posredovanje analiz, akcijskih načrtov in poročil glede sanacije ugotovljenih težav ali odstopanj. Takšnih zahtev je bilo devetnajst.
- Zahteve za uvedbo novih ali izdelavo revizij obstoječih postopkov, programov ali drugih dokumentov glede na mednarodno prakso in mednarodne zahteve upoštevajoč stanje, ugotovljeno v NEK. Takšnih zahtev je bilo enajst.
- Zahteve za odpravo pomanjkljivosti, ugotovljenih na obhodih tehnološkega dela. V tej skupini so tri zahteve.
- Zahteve za dodatno poročanje na URSJV. Takšni zahtevi sta bili dve.

NEK je že izpolnila 22 inšpekcijskih zahtev, preostalih 14 zahtevam pa se rok za izpolnitev še ni iztekel.

Pomembnejša odstopanja delovanja NEK od zakonodaje in predpisov, ki jih je inšpekcija URSJV obravnavala v letu 2014, so bila odstopanja od zahtev po elektromagnetni združljivosti nekatere novo vgrajene opreme, kot to zahteva Pravilnik o dejavnikih sevalne in jedrske varnosti (Ur. l. RS, št. 92/2009) in v nekaterih primerih nedosledno poročanje po Pravilniku o zagotavljanju varnosti po začetku obratovanja sevalnih ali jedrskih objektov (Ur. l. RS, št. 85/2009). NEK bo problematiko elektromagnetne združljivosti sistematično rešila v okviru drugega občasnega varnostnega pregleda (PSR2), za prej izvedene projektne spremembe, pa bo elektromagnetno združljivost zahtevala v okviru nabavnih specifikacij.

Inšpekcijski nadzor stanja in testiranje varnostno pomembne opreme je pokazal, da v letu 2014 ni bilo bistvenih pomanjkljivosti ali odpovedi. Nastale težave z opremo je NEK redno analiziral in reševal 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. Prekomerno povišane aktivnosti ni bilo ugotovljene, kar je pokazatelj na ustrezne korektivne ukrepe, ki jih je NEK izvedel v remontu 2013 in dobro stanje jedrskega goriva pri obratovanju v 27. gorivnem ciklu.

Na osnovi izvedenih inšpekcij je ugotovljeno, da je NEK leta 2014 obratovala varno, brez škodljivega vpliva na prebivalstvo in okolje. Inšpekcija URSJV kot dobro ocenjuje delo večine organizacijskih enot NEK. Inšpekcijski pregledi so pokazali visoko raven varnostne kulture

večine strokovnjakov, kar se kaže v kvaliteti izvedenih aktivnosti, kjer je varnost vedno prednostno upoštevana, kot tudi pri prepoznavanju možnih problemov na osnovi svojih in tujih izkušenj ter težnji k izvedbi ustreznih korektivnih ukrepov.

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

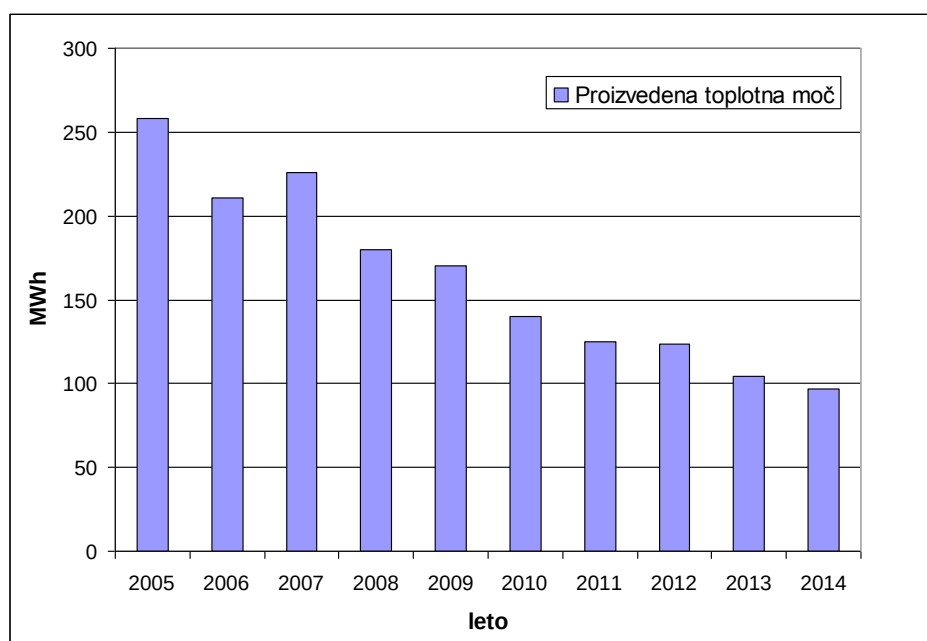
2.1.2 RAZISKOVALNI REAKTOR TRIGA MARK II V BRINJU

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

2.1.2.1 Obratovanje

Reaktor je v letu 2014 obratoval 142 dni in pri tem sprostil 96,7 MWh toplote. Obratovanje reaktorja 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. Reaktor so uporabljali predvsem kot vir nevtronov za nevtronsko aktivacijsko analizo, za obsevanje elektronskih komponent in za izobraževanje. Obsevanih je bilo 579 vzorcev v vrtiljaku in kanalih ter 48 vzorcev v pnevmatski pošti. Obratovalni podatki so prikazani na [sliki 71](#).

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 izvajali dejavnosti obdelave in priprave radioaktivnih odpadkov za potrebe skladiščenja.



Slika 71: Obratovalni podatki raziskovalnega reaktorja TRIGA Mark II v Brinju

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 linearne 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 prišlo do zaustavitve zaradi vpliva vzorca na reaktivnost. Motnje na varnostnem kanalu 2, ki so povzročile tudi eno samodejno zaustavitev reaktorja, je povzročal izolacijski ojačevalnik, ki je bil zato 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 skladu s 30. členom pravilnika JV9.

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 ter 567 μSv za osebje, povezano z deli ob reaktorju (obratovalno osebje, Služba za varstvo pred ionizirajočimi sevanji IJS, raziskovalci).

2.1.2.2 Jedrsko gorivo

Leta 2014 je bilo na lokaciji reaktorja skupaj 84 gorivnih elementov, izrabljenih gorivnih elementov ni bilo. Vsi gorivni elementi so standardni z 12 odstotno vsebnostjo urana in 20 odstotno 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 s posebnim obrazcem. V novembru 2014 je EURATOM opravil pregled stanja jedrskega materiala, pri tem ni bilo ugotovljenih nepravilnosti.

2.1.2.3 Usposabljanje osebja

Sodelavec RIC je novembra 2014 obnovil licenco za operaterja raziskovalnega reaktorja TRIGA. Decembra 2014 je bila vaja iz uporabe zaščitne opreme za dihalo v primeru izrednega dogodka, kjer pride do povečanja radioaktivnosti v zraku. Trije operaterji so uspešno opravili usposabljanje za upravljavca viličarja. Dva operaterja sta uspešno opravila usposabljanje za upravljavca mostnega dvigala. Dvakrat so bile organizirane vaje za varno delo z viličarjem in dvakrat za varno delo z mostnim dvigalom.

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

Reaktor je obratoval v stacionarnem in pulznem načinu. Pulzirali so meseca novembra.

V letu 2014 je bilo opravljenih devet sprememb sredice reaktorja za potrebe eksperimentov odseka za reaktorsko fiziko.

Izvedene so bile tri začasne spremembe. Glede spremembe zaradi Instalacije sistema za proizvodnjo mehurčkov v sredici za namene praktičnih vaj na reaktorju je bilo ugotovljeno, da ima manjši vpliv na jedrsko varnost. Spremembo je URSJV začasno odobril 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 so bile odobrene s strani vodje RIC in podpornih služb. Pulziranje novembra 2014, ko je bilo izvedenih 22 pulzov za namene praktičnih vaj študentov, je predhodno odobril Odbor za varnost reaktorja. O pulziranju je bil URSJV obveščen.

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

2.1.2.5 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 občasnega varnostnega pregleda. Poročilo o občasnem varnostnem pregledu je bilo izdano kot Zbirna ocena z izvedbenim načrtom sprememb in izboljšav (IJS-DP-11676). URSJV je z odločbo dne 24. 12. 2014 potrdil poročilo o občasnem varnostnem pregledu ter s tem naložil upravljavcu izvedbo načrta izvedbe sprememb in izboljšav, ki bo potekala v naslednjih 5 letih.

2.1.2.6 Pregled varnostnega poročila

V letu 2014 je potekal upravni postopek za prenovu varnostnega poročila raziskovalnega reaktorja TRIGA Mark II, ki pa še ni zaključen in se bo nadaljeval še v leto 2015. Trenutno so v izdelavi in strokovnem pregledu še poglavja o varnostnih analizah in o obratovalnih pogojih in omejitvah ter program staranja. Revizija teh poglavij je tudi ena izmed zahtev INSARR misije, ki je reaktor obiskala leta 2012.

2.1.2.7 Izpusti radioaktivnosti v okolje

Leta 2014 pri obratovanju raziskovalnega reaktorja in spremljajočih dejavnostih ni bilo dogodkov, ki bi izstopali v primerjavi s prejšnjimi leti.

Program nadzora je opredeljen v Programu varstva pred ionizirajočim sevanjem v raziskovalnem reaktorju TRIGA MARK II (IJS-DP-11287, april 2013) ki je sestavni del varnostnega poročila. Program temelji na starem programu, ki je bil opredeljen v odločbi Uprave RS za jedrsko varnost št. 391-01/00-5-26546/MK z dne 10.11.2000 in je bil v letu 2013 posodobljen in usklajen s Pravilnikom o monitoringu radioaktivnosti (JV10, Ur.l. RS, št. 97/2009, Priloga 5: Zasnova programa obratovalnega monitoringa radioaktivnosti raziskovalnega jedrskega reaktorja).

Program spremljanja emisij temelji na meritvah tekočinskih in atmosferskih izpustov na izpustnih mestih. Radioaktivne snovi so prisotne v tekočinah iz zadrževalne cisterne Odseka za znanosti o okolju IJS (O-2), od koder se ob ponedeljkih izpuščajo v reko Savo. V isti izpustni kanal se iztekajo tudi tekočine iz reaktorja in vročih celic, v katerih pa v preteklosti ni bilo zaznanih radioaktivnih izotopov.

Pri atmosferski prenosni poti je najpomembnejše izpuščanje ^{41}Ar v ozračje iz prezračevalnega sistema reaktorja. Enkrat mesečno se odvzame trenutni plinski vzorec zračnega izpusta. Na izpuhu reaktorja je nameščen TLD, ki meri zunanje sevanje radionuklidov v plinskem izpustu in katerega registrirana doza je korelirana s časom obratovanja reaktorja. Na istem mestu je tudi kontinuirni merilnik sevanja gama plinskih izpustov, ki je del nadzornega sistema samega reaktorja. Zračna črpalka s filtrom na samem izpustnem mestu lovi aerosole.

Tekočinski izpusti

V preteklih letih so bile radioaktivne snovi v nizkih koncentracijah občasno prisotne le v tekočinah iz zadrževalne cisterne Odseka za znanosti o okolju (O-2). Rezultati meritev za leto 2014 kažejo, da je bil le enkrat zaznan umetni radionuklid ^{125}Sb z aktivnostjo nad detekcijsko mejo. V cisterni drenaže reaktorja niso zaznani umetni radionuklidov.

Zračni izpusti

Koncentracija plinastega ^{41}Ar ob delujočem reaktorju je bila podobna, kot so jo opazili v preteklosti. Periodične meritve na izpuhu kažejo, da je povprečna koncentracija 82 kBq/m^3 . Od

obnovitve ventilacijskega sistema leta 2010 je ocenjen pretok zraka v dimniku na $5 \text{ m}^3/\text{s}$, kadar reaktor deluje pri moči 250 kW. V letu 2014 je bila povprečna moč reaktorja 11 kW, kar pomeni da je povprečna hitrost izpuščanja 22 kBq/s . Skupna izpuščena aktivnost argonovega izotopa ^{41}Ar v ozračje je na podlagi teh podatkov ocenjena na $0,7 \text{ TBq}$, kar je nekoliko manj kot prejšnja leta. Na filterih zračnih delcev so v dimniku reaktorja občasno zaznali nizke aktivnosti ^{24}Na , primerljive z mejo detekcije. Na izpuhu iz OVC niso zaznali umetnih radionuklidov.

2.1.2.8 Inšpekcijski pregledi

Inšpekcija za sevalno in jedrsko varnost je v letu 2014 opravila tri redne inšpekcijske preglede raziskovalnega reaktorja TRIGA in pripadajočega Objekta vroča celica (OVC).

Na prvem napovedanem inšpekcijskem pregledu je obravnavala status »predlogov« (Suggestions) in »priporočil« (Recommendations), zapisanih v dokumentu »Report of the integrated safety assessment of research reactors (INSARR) mission to the Slovenia TRIGA Mark- II research reactor«. Ugotovljeno je bilo, da imajo od 16 priporočil status »zaključeno« 3 priporočila, status »v teku« pa 13 priporočil, od 7 »predlogov« pa ima status »zaključeno« 1 predlog, status »v teku« pa 6 predlogov. Statusa »brez napredka« nima nobeno priporočilo ali predlog. Inšpekcija bo status priporočil in predlogov spremljala tudi v letu 2015.

Na drugem napovedanem inšpekcijskem pregledu je inšpekcija obravnavala trenutni upravni status obratovalnega monitoringa reaktorja TRIGA s pripadajočim objektom OVC in pregled izvajanja obratovalnega monitoringa. Ob tem je inšpekcija ugotovila, da 38. člen Pravilnika o monitoringu radioaktivnosti, ki se nanaša na neodvisni nadzor obratovalnega monitoringa radioaktivnosti, v svoji (1) alineji zahteva, da mora pristojni upravni organ zagotavljati stalne nadzorne meritve emisij in imisij, ki pa jih ne sme izvajati izvajalec monitoringa radioaktivnosti, ki izvaja iste meritve za zavezanca za obratovalni monitoring. Inšpekcija je zato zahtevala, da IJS zagotovi izvajanje neodvisnih meritev emisij in imisij v letu 2014 in sicer vsaj eno meritev letno. Na pregledu je bilo dogovorjeno, naj bodo vzorci po možnosti izbrani tako, da bo IJS v nekaj letih z neodvisnimi meritvami pokril vse vrste zahtevanih meritev. Predstavnik IJS je povedal, da IJS vsako leto izvaja t. i. interkomparacijske meritve hitrosti doz in meritev in-situ v okviru programa RUME z ostalimi organizacijami, ki izvajajo tovrstne meritve, ter da izvaja tudi redne mednarodne primerjalne meritve vzorcev. V januarju 2014 je zavezanec obvestil inšpekcijo, da je opravil zahtevano neodvisno meritev.

Tretji inšpekcijski pregled je bil nenapovedan in je obravnaval izvajanje obratovalnega monitoringa in status modifikacije »Vgradnja DT konverterja«. Pri tem je bilo ugotovljeno, da bo IJS omenjeno modifikacijo izvedel v več korakih ter da je IJS izdelal varnostno presejanje za izvlek kolimatorja, s katerim je ugotovil, da postopek izvleka kolimatorja spada v kategorijo 1 modifikacije po 83. členu ZVISJV. Ta kategorija ne zahteva varnostne ocene. Ugotovljeno je bilo, da je ob izvleku kolimatorja SVPIS vzel več brisov, ki niso pokazali kontaminacije. Poleg tega so bila izmerjena tudi dozna polja in dimenzije. Kolimator je zaščiten s folijo in shranjen ob labirintu skupaj z ostalo eksperimentalno opremo. Ob izvleku je bila največja kontaktna hitrost doze 50 mikroSv/h in sicer na tistem delu kolimatorja, ki je najbližje sredici. Pred izvedbo naslednjih korakov za pripravo eksperimenta bo na IJS prišla misija IAEA, predvidoma 15. septembra 2015, odsek F8 pa bo pripravil dokumentacijo, ki jo bo posredoval Odboru za varnost reaktorja. Ta bo določil tudi kategorijo modifikacije.

URSVS v letu 2014 ni izvedla inšpekcije v Reaktorskem centru Instituta »Jožef Stefan«.

2.1.3 CENTRALNO SKLADIŠČE RADIOAKTIVNIH ODPADKOV V BRINJU

2.1.3.1 Obratovanje

CSRAO je varno obratoval vse dni v letu, pri delu ni bilo zabeleženih izrednih dogodkov ali nezgod. Izvedena so bila načrtovana preventivna periodična vzdrževanja, pregledi in preizkusi konstrukcij, sistemov in komponent (SSK) ter delovne in merilne opreme, potrebne za izvajanje javne službe.

Na področju tehničnega varovanja objekta CSRAO je bil v prvi polovici leta 2014 dosežen velik napredek. Celotni tehnični sistem protivlomnega varovanja je bil nadgrajen v višji varnostni razred. Na prekrovu objekta CSRAO je ARAO z zunanjimi izvajalci opravil sanacijo poškodb hidroizolacije, predvsem je bilo to potrebno na mestih, kjer so nakloni prekrivke večji in čez celoten objekt nasulo zemljo s ciljem, da se za dalj časa prepreči oz. upočasni proces poseda in erozije zemljine. Vsi novo uvedeni sistemi in sanacija so bili ustrezno nadzorovani, preizkušeni in prevzeti, uporabniki pa uvedeni. Pripravljeni so bili izvedbeni načrti, ki so bili obravnavani kot spremembe in s strani interne komisije za varnost ocenjene glede na njen pomen za sevalno ali jedrsko varnost skladno z zahtevami ZVISJV. URSJV je bila o spremembah pisno obveščena.

Pripravljeni in revidirani so bili naslednji dokumenti: »Strategija zagotavljanja varnosti CSRAO – določitev SSK, varnostna klasifikacija in varnostne funkcije« (revizija 0, 2014, ARAO 04-04-026-017), »Nadzor staranja SSK CSRAO« (revizija 0, 2014, ARAO 04-04-026-015), »Načrt fizičnega varovanja objekta CSRAO« (revizija 4, 2014, ARAO 04-01-026-016). Vsi dokumenti so bili obravnavni kot sprememba po 83. ZVISJV in posredovani URSJV. Na URSJV je bila meseca decembra vložena »Vloga za odobritev vsebine, obsega in časovnega načrta izvedbe prvega občasnega varnostnega pregleda objekta CSRAO«. Odobrena vsebina, obseg in časovni načrt bo podlaga za pričetek izvedbe občasnega varnostnega pregleda objekta CSRAO, ki je načrtovan v naslednjih treh letih.

Redno so bile vzdrževane evidence o paketih RAO in jedrskih snoveh ter o preventivnem vzdrževanju SSK in opreme javne službe. V roku je bilo poročano v CERAO, ki jo vodi URSJV, in v evidenco o jedrskih snoveh Evropski Komisiji v skladu z Uredbo 302/2005/Euratom.

Dva delavca sta v letu 2014 končala usposabljanje za delo v Službi varstva pred sevanji po »Programu strokovnega usposabljanja delavcev, ki opravljajo dela, pomembna za varnost v CSRAO« (ARAO 04-01-026-013, 2013).

Sodelovanje z lokalnimi skupnostmi in drugimi javnostmi

ARAO je v letu 2014 ohranjal odnose z lokalnimi javnostmi na območju Centralnega skladišča radioaktivnih odpadkov (CSRAO) na Brinju. O vseh dejavnostih, predvsem pa o dejavnostih v okviru javne službe ravnanja z RAO, obratovanju CSRAO, o rezultatih radiološkega nadzora in ostalih okoljskih vidikih in vplivih je sproti obveščal preko spletnih strani ARAO, z naročenimi informativnimi objavami v glasilu občine Dol ter s pošiljanjem sporočil za javnost uredništvu občinskega glasila. Vzdržuje tudi občasne stike s prostovoljnimi gasilskimi društvi. Oktobra 2014 je bil v Centralnem skladišču za radioaktivne odpadke organiziran dan odprtih vrat za okoliške prebivalce in širšo javnost.

2.1.3.2 *Prejete letne efektivne doze delavcev ARAO in ostalih*

Skupna efektivna doza zaradi izpostavljenosti zunanjemu sevanju gama v letu 2014 izmerjena s TL dozimetri, je bila 0,27 mSv (izpostavljenost pri delu v skladiščnem prostoru in v OVC, prevzemih RAO pri povzročiteljih in prevozu RAO do CSRAO, obdobjnih preizkusih instrumentov). Skupna ocenjena efektivna doza zaradi notranjega obseva, ki vključuje izpostavljenost radonu, njegovim kratkoživim potomcem in radionuklidom v aerosolih v CSRAO, je bila 0,266 mSv. Skupna prejeta efektivna doza osmih delavcev ARAO, ki so bili vključeni v sistem osebne dozimetrije, je bila 0,536 človek mSv. Skupna prejeta doza v letu 2014 se je glede na leto 2013 povečala zaradi večjega obsega dela v CSRAO in v OVC. Število ur v CSRAO in OVC skupaj je v letu 2014 za približno 130 % preseglo število delovnih ur v CSRAO in OVC v letu 2013.

Inšpekcijske službe ter delavci organizacij, ki so izvajale strokovni nadzor v objektu CSRAO in kontrolne meritve, so se v nadzorovanem območju objekta CSRAO zadržali skupaj 34 h. Efektivna doza zaradi izpostavljenosti zunanjemu sevanju gama, izmerjena z elektronskimi dozimetri ARAO, je bila skupaj 0,01 mSv.

Obiskovalci so se pri ogledu objekta CSRAO v skladiščnem prostoru zadrževali največ po 30 minut. Efektivna doza zaradi izpostavljenosti zunanjemu sevanju gama, izmerjena z elektronskimi dozimetri ARAO, pri obiskovalcih ni nikoli presegla interne omejitve 0,003 mSv/obiskovalca/obisk.

Nadzor delovnega okolja

Služba varstva pred sevanji ARAO (v nadaljevanju SVS) je v letu 2014 izvajala nadzor delovnega okolja skladno s programom radiološkega nadzora enkrat mesečno. Pri izvajanju nadzora ni bilo dogodkov, ki bi izstopali v primerjavi s prejšnjimi leti. Program nadzora sta izvajala SVS (redni nadzor) in zunanji pooblaščen izvedenec za varstvo pred sevanji Zavod za varstvo pri delu d.d., Ljubljana (ZVD, dvakrat letno: julija in decembra). Opravljene so bile meritve koncentracij radona ^{222}Rn in njegovih kratkoživih potomcev (EEC), radionuklidov v aerosolih, hitrosti doze zunanjega (gama) sevanja, hitrosti doze nevtronskega sevanja, površinske kontaminacije s sevanjem alfa in beta/gama, tal in sten skladišča, pakirnih enot, kontaminacije viličarja in pakirnih enot z RAO na transportnih vratih, oseb in merilne ter delovne opreme na izstopu iz skladišča.

SVS je za potrebo ocene izpostavljenosti vzporedno z izvajanjem nadzora radioaktivnosti vodila tudi evidenco vstopov v nadzorovano območje skladišča CSRAO. Vstop zaposlenih in obiskovalcev v skladišče je potekal skladno z delovnimi navodili po predhodnem prezračevanju skladišča v trajanju 1 uro. Čas je bil odvisen od zadnjega zračenja skladišča in nanj vezane koncentracije radona. Meritve koncentracije radona po vključitvi sistema prisilnega prezračevanja v skladišču so pokazale, da se koncentracija radona v dveh urah zniža na vrednost, manjšo od 200 Bq/m³, v primeru odprtih tovornih vrat pa se vrednost zmanjša pod 100 Bq/m³.

Kontinuirane meritve za ugotovitev naraščanja koncentracije radona v skladiščnem prostoru po prenehanju prezračevanja in določitve maksimalne vrednosti koncentracije radona so bile izvedene v poletnem času (meseca junija, trajanje meritev cca 24 dni) s strani SVS ARAO in ZVD d. o. o. ter v zimskem času (meseca decembra/januarja 2015, trajanje meritev cca 24 dni) s strani SVS. V času poteka meritev so bila tovarna vrata v objekt CSRAO zaprta, zaprte so bile tudi odprtine za vstop oz. izstop zraka v in iz skladiščnega prostora, sistem prisilnega prezračevanja ni bil vklopljen. Maksimalne izmerjene koncentracije radona so bile izmerjene v zimskem času, po dveh tednih so dosegle vrednost okrog 6.700 Bq/m³.

Z meritvami hitrosti doze zunanjega sevanja gama v letu 2014 je bilo ugotovljeno:

- Hitrosti doz zunanjega sevanja gama v skladišču in na zunanji strani zaprtih tovornih vrat se v primerjavi z vrednostmi v letu 2013 niso spremenile.
- Hitrosti doze zunanjega sevanja gama v CSRAO se niso bistveno spremenile. Na prevoznih poti v skladiščnem prostoru je vrednost hitrosti doze zunanjega sevanja gama dosegla 13 $\mu\text{Sv/h}$, na zunanji strani zaprtih tovornih vrat je primerljiva z vrednostmi naravnega ozadja v okolici CSRAO, to je $\sim 0,1 \mu\text{Sv/h}$.
- Izmerjena hitrost doze nevtronskega sevanja na prevoznih poti v skladiščnem prostoru je do 14 $\mu\text{Sv/h}$ (prekat P3 ter P6), ob tovornih vratih CSRAO pa je zaradi oddaljenosti nevtronskih virov nemerljiva ($< 0,1 \mu\text{Sv/h}$). Izmerjene vrednosti v letu 2014 so ostale nespremenjene glede na leto 2013.
- Na tleh, stenah in na pakirnih enotah v skladišču ni bila izmerjena nevezana kontaminacija površin s sevanjem alfa in beta/gama. V skladišču poteka samo skladiščenje pakirnih enot z RAO. Izrednih dogodkov (npr. raztrosa odpadkov) v letu 2014 pa tudi od rekonstrukcije skladišča leta 2004 ni bilo, zato tudi ni bilo možnosti za kontaminacijo površin v skladišču.
- Pri izmerjeni koncentraciji radona 5.088 Bq/m^3 je ravnovesna koncentracija radona (EEC) 1.192 Bq/m^3 oziroma koncentracija potencialne alfa energije (PAEC) $6,70 \mu\text{J/m}^3$. Povprečni ravnovesni faktor med radonom in radonovim kratkoživimi potomci je $f=0,26$.

Skladno z delovnimi navodili smo izvajali meritve kontaminacije oseb pri izstopu na kontrolni točki (v prostoru za osebe) in meritve kontaminacije pri iznosu paketov RAO, delovne opreme, orodja, embalaže ter rabljene obvezne varovalne opreme iz nadzorovanega območja CSRAO (skladiščni prostor).

Delo v nadzorovanem območju je potekalo občasno, organizirano je bilo tako, da je bila izpostavljenost delavcev čim manjša. Ob vsakem vstopu je bil prisoten tudi delavec SVS. Delavci ARAO, ki delajo v nadzorovanem območju, so vključeni v sistem osebne dozimetrije in uporabljajo TL dozimetre, ki jih zagotavlja ZVD d. o. o. Osebne TL dozimetre se menja mesečno. Za zunanje obiskovalce je bilo gibanje v nadzorovanem območju omejeno tako časovno kot tudi glede na nivo hitrosti doze sevanja in prejete efektivne doze. Omejitve ni veljala za inšpekcijske službe in strokovne obiske. Vsi, ki so vstopali v nadzorovano območje, vključno z zunanji obiskovalci, so uporabljali elektronske dozimetre.

Meritve kontaminacije površin v objektih CSRAO

Nevezana kontaminacija površin s sevalci alfa in beta/gama nastane v skladiščnem prostoru na tleh, stenah in na paketih RAO v primeru več dni neprezračnega skladiščnega prostora, ko se kratkoživi potomci radona usedejo na površine v skladiščnem prostoru. 4 ure po vključitvi sistema prezračevanja skladiščnega prostora kratkoživi potomci radona-222 razpadejo, in prispevek h kontaminaciji s kratkoživimi potomci radona ni več merljiv. Jemanje brisov površin smo zato izvajali z navedenim časovnim zaostankom, enkrat mesečno. V letu 2014 v skladiščnem prostoru ni bilo izrednih dogodkov (npr. raztros RAO), ki bi imeli za posledico kontaminacijo površin.

Na odvzetih brisih z meritvami sevanja alfa oz. beta/gama nismo našli nevezane kontaminacije, kar pomeni, da ni bilo izmerjene kontaminacije površin, ki bi bila posledica skladiščenja RAO.

V letu 2014 je ARAO nadaljeval z aktivnostmi obdelave in priprave RAO v objektu vroče celice IJS (OVC). Delo je obsegalo razstavljanje ionizacijskih javljalnikov požara na radioaktivni in neradioaktivni del ter utrjevanje tekočih radioaktivnih odpadkov iz medicine. V letu 2014 je bilo v OVC skupaj opravljenih 667,4 ure dela. Redni nadzor radioaktivnosti delovnega okolja v OVC je

v pristojnosti Službe za varstvo pred ionizirajočimi sevanji IJS, Skladno z navodili SVPIS izvaja tudi meritve kontaminacije pri iznosu paketov RAO, delovne opreme, orodja, embalaže ter rabljene osebne varovalne opreme iz OVC. Delavci SVS ARAO izvajajo meritve kontaminacije površin in hitrosti sevanja med in po zaključku aktivnosti obdelave in priprave RAO. Skladno z delovnimi navodili ARAO delavci pri delu v OVC uporabljajo osebno varovalno opremo ter TLD in elektronske dozimetre. Za dodatno zaščito pred aerosoli ter pred hlapljivimi anorganskimi in organskimi spojinami delavci ARAO v času izvajanja del uporabljajo polobrazni respirator (filter kvalitete ABP3). Ko delavci ARAO izstopijo iz nadzorovanega območja OVC, se preverijo s merilniki osebne kontaminacije.

V letu 2014 ni bilo ugotovljenih primerov kontaminiranosti delavcev ARAO, delovne opreme, orodja, embalaže ter rabljene osebne varovalne opreme.

Nadzor radioaktivnosti na lokacijah povzročiteljev RAO

V letu 2014 ni bilo ugotovljenih primerov kontaminiranosti delavcev ARAO, obiskovalcev, delovne opreme in osebne varovalne opreme ter paketov RAO in embalaže, ki so bili izneseni iz CSRAO.

SVS ARAO je v letu 2014 redno izvajala nadzor radioaktivnosti pri prevzemih RAO malih povzročiteljev. Pri ogledih lokacij, pripravi paketov RAO na lokaciji povzročitelja in prevzemih so delavci ARAO zagotavljali potrebne osebne in tehnične zaščitne ukrepe za varstvo pred sevanji in varnost pri delu ter radiološki nadzor delovnega okolja. Skupaj je bilo osebje na prevzemih 383,1 ure, kar je precej manj kot v letu 2013. Povzročitelj odpadkov pred prevzemom ARAO pošlje vse potrebne podatke o radioaktivnih odpadkih, ki jih oddaja, tako da se lahko delavci javne službe in SVS ustrezno pripravijo na prevzem na lokaciji povzročitelja. Delavci so pri delu za nadzor izpostavljenosti zunanjemu sevanju uporabljali TL dozimeter, elektronski dozimeter ter prenosne merilne instrumente. Za maksimalno zaščito pred vnosom aerosolov po zračni prenosni poti se je pri rokovanju z RAO malih povzročiteljev uporabljala respiratorna zaščita dihal (polobrazni respirator, filter kvalitete P3). Pri prevzemih RAO smo izvajali nadzor nad delovnim okoljem. Izvajali smo meritve hitrosti doze in meritve kontaminacije površin na mestučasne shrambe RAO in na merilnih mestih, kjer smo izvajali meritve in pripravo RAO za prevzem.

2.1.3.3 Izpusti radioaktivnosti v okolje

Izpusti odpadnih voda iz skladišča nizko- in sredneradioaktivnih odpadkov (NSRAO) na Brinju so bili pred njegovo rekonstrukcijo leta 2004 še vodeni v skupno cisterno drenaž za reaktor in NSRAO na IJS, od tu pa so se zbrane vode nadzorovano spuščale po kanalizacijskem sistemu v reko Savo. Po rekonstrukciji skladišča se odpadne vode (predvsem sanitarne odpadne vode – pranje rok) zbirajo v podzemnem rezervoarju na platoju pred skladiščem. V ta rezervoar se stekajo tudi meteorne vode iz asfaltne ploščadi pred skladiščem, kjer se opravlja sprejem radioaktivnih odpadnih snovi v skladišče. Izmerjene vrednosti koncentracije radionuklidov v vodi iz podzemnega rezervoarja skladišča (odpadne vode iz skladišča) tako lot lansko leto kažejo, da je v vodi prisoten v sledovih ^{241}Am . Izmerjena koncentracija $0,53 \text{ Bq/m}^3$ je daleč pod mejo za opustitev nadzora (Uredba o sevalni dejavnosti UV1, tabela 3) in tudi daleč pod omejitvijo za pitno vodo (670 Bq/m^3). V letu 2014 je v podzemnem rezervoarju izmerjen tudi ^{137}Cs , ki je sicer prisoten povsod v okolju zaradi globalne kontaminacije.

Vir radona v skladišču so odložene odpadne snovi, ki vsebujejo povišane specifične aktivnosti ^{226}Ra , zatesnjene posode pa ne preprečujejo v celoti izhajanja radona v skladiščni prostor. Vir radona je tudi sam podzemni objekt, vendar je težko oceniti prispevek radona iz tal v skladišče skozi betonske stene in tlake. Z zatesnitvijo odprtín skladišča leta 2004 se je povečala hitrost

naraščanja koncentracije radona v skladišču, višje pa so tudi maksimalne izmerjene koncentracije (čez 20.000 Bq/m³, pred rekonstrukcijo le do 8.000 Bq/m³). Z zagonom sistema za prezračevanje skladišča se navedena koncentracija radona v skladišču v eni uri zmanjša na vrednost pod 300 Bq/m³.

Leta 2008 je potekal projekt prepakiranja in karakterizacije radioaktivnih odpadkov, v okviru katerega so bili prepakirani tudi radijevi odpadki iz soda z oznako ARAO-134. Viri ²²⁶Ra, ki so bili vzrok za visoke koncentracije radona, so bili hermetično zavarjeni v novo embalažo. Posledično so se znižale koncentracije radona v skladišču in sicer na 5.000-6.000 Bq/m³, zmanjšala sta se tudi hitrost izpuščanja na prosto in letni izpust.

V letu 2014 so bile opravljene meritve ravnovesne koncentracije radona ob zaprtem skladišču. Najvišja izmerjena koncentracija radona v zaprtem in neprezračevanem skladišču je bila okrog 6700 Bq/m³ v zimskem obdobju, kar je podobno kot pretekla leta.

Najvišja koncentracija radona v poletnih mesecih je bila okrog 6200 Bq/m³. Na podlagi teh meritev je bila v skladišču z modelom ocenjena povprečna hitrost izpuščanja radona iz skladišča na 6±2 Bq/s, kar je enako kot v zadnjih letih. Celotni izpust radona na letni ravni je ocenjen na 0,2 GBq. V tabeli 1 je primerjava med ocenami izpustov v preteklih letih. Vse ocene so bile narejene po isti metodologiji. Znižanje izpustov radona je posledica rekonstrukcije skladišča in v kasnejšem obdobju premeščanja in prepakiranja RAO (projekti kondicioniranja RAO v letu 2005 in 2008).

Preglednica 9: Ocena povprečnih izpustov radona iz skladišča v preteklih letih

Obdobje	Ocenjeni izpusti
Pred rekonstrukcijo skladišča (pred letom 2004)	~75 Bq/s
Po rekonstrukciji in pred izvedbo kondicioniranja RAO (po letu 2004 in pred koncem leta 2005)	~52 Bq/s
V letih 2006 in 2007	~33 Bq/s
Po kondicioniranju RAO leta 2008	~10 Bq/s
V letih 2009 in 2010	~4 Bq/s
V letih 2011 do 2014	~6 Bq/s

2.1.3.4 Pripravljenost na izredne dogodke CSRAO

ARAO v letu 2014 ni zabeležil dogodka, ki bi sodil med izredne dogodke.

Zaradi številnih posodobitev na sistemu tehničnega varovanja, ki so bile opravljene v letu 2014, je ARAO pripravil revizijo »Načrta fizičnega varovanja objekta CSRAO« (Revizija 4, 2014, ARAO), nanj pridobil soglasje Uprave RS za jedrsko varnost. Januarja 2015 je bil dokument v potrditev poslan na Ministrstvo za notranje zadeve. Vso varnostno osebje, ki opravlja fizično varovanje objekta CSRAO je novembra opravilo obnovitveni tečaj in preizkus strokovne usposobljenosti v Izobraževanem centru za jedrsko tehnologijo Milana Čopiča Instituta "Jožef Stefan".

Pripravljen je bil osnutek revizije Načrta zaščite in reševanja za objekt CSRAO, predvidoma bo potrjen v začetku leta 2015.

V okviru sodelovanja s poklicno Gasilsko brigado Ljubljana, ki je pristojna za ukrepanje v primeru požara v CSRAO, je ARAO zagotavljal vzdrževanje in umerjanje elektronskih osebnih dozimetров, ki jih ima Gasilska brigada na razpolago za primer intervencije.

2.1.3.5 Inšpekcijski pregledi

Inšpekcija za sevalno in jedrsko varnost je v letu 2014 opravila en redni napovedan inšpekcijski pregled Centralnega skladišča radioaktivnih odpadkov v Brinju (CSRAO).

Na prvem inšpekcijskem pregledu je obravnavala trenutni upravni status obratovalnega monitoringa CSRAO in pregled izvajanja obratovalnega monitoringa. Ob tem je inšpekcija ugotovila, da 38. člen Pravilnika o monitoringu radioaktivnosti, ki se nanaša na neodvisni nadzor obratovalnega monitoringa radioaktivnosti v svoji (1) alineji zahteva, da mora pristojni upravni organ zagotavljati stalne nadzorne meritve emisij in imisij, ki pa jih ne sme izvajati izvajalec monitoringa radioaktivnosti, ki izvaja iste meritve za zavezanca za obratovalni monitoring. Inšpekcija je zato zahtevala, da ARAO zagotovi izvajanje neodvisnih meritev emisij in imisij v letu 2014 in sicer vsaj eno meritev letno. Na inšpekciji je bilo dogovorjeno, naj bodo vzorci po možnosti izbrani tako, da bo ARAO kot upravitelj CSRAO v nekaj letih pokrila vse vrste meritev.

Poleg tega je inšpekcija pregledala zadnji dve poročili zavezanca Nadzor radioaktivnosti Centralnega skladišča radioaktivnih odpadkov v Brinju za leti 2012 in 2013 in ugotovila, da sta bili izdelani v skladu z zahtevami zakonodaje in izdanih odločb. Kljub temu pa je za naslednja poročila Nadzor radioaktivnosti Centralnega skladišča radioaktivnih odpadkov v Brinju zahtevala, da morajo vsebovati celoten obseg programa nadzora emisij, imisij in vzdrževanja pripravljenosti in rezultate meritev z vrednotenjem.

V letu 2014 URSVS ni izvedla inšpekcijskega pregleda ARAO in CSRAO.

2.1.4 RUDNIK ŽIROVSKI VRH

2.1.4.1 OPN Gorenja vas

Na območju občine Gorenja vas – Poljane se nahajata odlagališči rudarske jalovine Jazbec in hidrometalurške jalovine Boršt, ki sta obravnavani kot sevalna objekta, odlagališče rudarske jalovine Jazbec, ki je že sanirano, pa tudi kot objekt državne infrastrukture.

Občina Gorenja vas – Poljane je v letu 2014 pozvala URSJV, da poda prvo mnenje za pripravo sprememb in dopolnitev OPN Gorenja vas - Poljane. URSJV pri pripravi OPN Gorenja vas – Poljane, ki je bil sprejet v letu 2010, ni sodelovala. URSJV je pregledala osnutek »Odloka o občinskem prostorskem načrtu občine Gorenja vas – Poljane«, ki vključuje spremembe in dopolnitve OPN Gorenja vas – Poljane, sprejetega leta 2010, in podala svoje prvo mnenje.

2.1.4.2 Izvajanje aktivnosti trajnega prenehanja izkoriščanja uranove rude

Rudnik Žirovski vrh, javno podjetje za zapiranje rudnika urana, d. o. o. (v nadaljevanju RŽV) je v letu 2014 skladno s poslovnim načrtom družbe izvajal aktivnosti nadzora, vzdrževanja in monitoringa vpliva odlagališč na okolje. 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. Pravna podlaga za izvajanje aktivnosti je bil Zakon o trajnem prenehanju izkoriščanja uranove rude in preprečevanja posledic rudarjenja v Rudniku urana Žirovski vrh (ZTPIU-UPB1; Ur. l. RS, št. 22/2006).

Organizacija javnega podjetja se v letu 2014 ni spremenila, zaposleni so bili štirje delavci. Varstvo pred sevanji je zagotavljala Služba varstva pred IO sevanji RŽV (SVS RŽV), ki jo od septembra 2012 dalje pogodbeno vodi upokojeni nekdanji vodja SVS. RŽV je imel v letu 2014 pogodbeno

zaposlene štiri nekdanje delavce RŽV in sicer nekdanjega tehničnega vodjo RŽV, vodjo Službe za varstvo pri delu in pred IO sevanji, električarja ter rudarskega tehnologa. Vzdrževalna dela, vzorčenja, analize in meritve, za katere ima RŽV ustrezno opremo in je usposobljen, so bili izvedeni v celoti.

RŽV je v letu 2014 izvajal vzdrževalna dela: čiščenje kanalet za odvod zalednih in meteornih voda na obeh odlagališčih in ob njih, čiščenje in vzdrževanje naprav in objektov tehničnega monitoringa ter monitoringa za nadzor vpliva objektov RŽV na okolje vključno s posledicami plazenja podlage odlagališča Boršt (poškodbe), čiščenje podrasti ob odlagališčih in ob infrastrukturnih objektih, košnja trave na odlagališčih in ob njih, nadzor stanja končno urejenih rudniških objektov. Nadzor je bil na osnovi Odločbe rudarskega inšpektorja št. 06145-4/2012 z dne 18. 7. 2012 poostren, saj odlagališče HMJ Boršt še vedno drsi in se ne umirja. Z odločbo št. 06145-1/2012 z dne 30. 5. 2012 bi bilo nujno izvesti zahtevane interventne drenažne ukrepe za znižanje nivoja podtalnice po rudarskem projektu št. lp-142/2011, saj bo nadaljevanje premikov povzročilo poškodbe že izvedenih ukrepov (porušitev drenažnega sistema, poškodbe prekrivke, ...). Stroški sanacije nastale škode bodo bistveno večjih razsežnosti kot je investicija v načrtovane interventne ukrepe, če jih ne bomo izvedli. Dodatno prestavljanje izvedbe interventnih ukrepov na poznejši čas ni dopustno.

V drenažnem rovu pod odlagališčem Boršt so se izvajali nadzor stanja betonske obloge na prehodu rova skozi plazino, obloge iz brizganega betona na vstopnem delu rova, nadzor delovanja drenažnih vrtin ter spremljanje premikanja odlagališča z ekstenziometrom v drenažnem rovu na stacionaži 200 m. Premike odlagališča Boršt na površini so kontinuirno spremljali z GPS sistemom ter o tem redno obveščali rudarskega inšpektorja in URSJV. V dosednji praksi se je pokazalo, da so zaradi odprte lege kontrolnih točk GPS sistema le-te zelo izpostavljene razelektritvam v ozračju, stroški zagotavljanja delovanja sistema pa precej višji, kot je bilo načrtovano. Izvedene so bile precizne geodetske meritve na geodetski mreži Jazbec in Boršt. Poškodbe premikanja plazu na površini so vidne predvsem na posameznih kanaletah in od leta 2013 tudi na zahodni skalometni peti na JZ robu odlagališča ter na severni skalometni peti.

Pri izvajanju del so se izvajali predpisani in potrebni ukrepi tako za zagotavljanje ustreznih delovnih pogojev zaposlenih kot tudi varovanja okolja. Izrednih dogodkov pri izvajanju del ni bilo. V letu 2014 sta bila dva vremensko izredna dogodka, februarski 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 Jazbec, poškodovana zaščitna ograja odlagališča, zapolnjen prepust v Jarku 2, erozija brežine ob jarku in nad Jarkom 2, ter na dveh mestih porušena brežina kanala, ki je sestavni del prekrivke odlagališča (dva usada brežine Jarka 2).

Vremenske razmere so bile v primerjavi s preteklimi leti dobre za travno rušo in rast trave na odlagališčih. Največ padavin je bilo v mesecih januar, februar in november, v noči z 21. na 22. oktober pa so bile na območju rudniških objektov izjemno intenzivne padavine (velika količina dežja, kratek čas padanja). Na odlagališču Boršt posledice padavin niso bile vidne (manjši naklon brežin), na odlagališču Jazbec pa je hudourniški potok zasul vtočni objekt B in nasul par sto m³ materiala na površino odlagališča in v jarek 2. Na strmem spustu jarka 2 po severni strani SV brežine odlagališča Jazbec sta nastala dva usada brežine nad kanalom v kanal sam ter erozija obsutja kanala 2 na krivini nad obema usadoma. Sanacija stanja bo izvedena v letu 2015, ko se bo prekrivka toliko izsušila, da bo mogoče uporabiti strojno opremo, brez da bi poškodovali še prekrivko samo na dostopnih površinah do mesta izvedbe del. URSJV je opravila tudi ogled odlagališč in ugotovila, da je prišlo do poškodb na saniranem odlagališču rudarske jalovine Jazbec, ki zahteva takojšnjo sanacijo. URSJV je zahtevala izdelavo analize dogodka skladno z ZVISJV, ki pa do konca leta 2014 še ni bila izdelana.

Na površini obeh odlagališč erozija travne ruše ni bila ugotovljena, sistemi za odvod meteornih voda so delovali dobro (količina padavin v 10 minutah je dosegla dve tretjini padavin s stoletno povratno dobo, na katero je bil projektiran sistem za odvod površinskih voda). Poplavne vode so v celoti poškodovale merilno postajo Gorenja Dobrava, zalile pa spodnji del hišice z merilno opremo v Todražu. V naravnem okolju v dolini Brebovščice se je sprožilo veliko manjših in večjih usadov, hudourniške vode so erodirale struge in brežine, nanosi na odloženih površinah so bili zelo veliki in obsežni. Na območju obeh Dobrav je nastal tako imenovani poplavni val, ki je rušil pred seboj vse in odnašal material naprej proti Poljanski Sori.

Nadzorni svet je Poslovni načrt družbe za leto 2014 potrdil 1. 9. 2014, zato je bilo financiranje aktivnosti RŽV v vrednosti 1.268.107,05 EUR iz proračuna urejeno s Pogodbami o začasnem financiranju. Program monitoringa radioaktivnosti okolja je bil v letu 2014 v celoti izveden. Izvedene so bile tudi nekatere analize, ki so bile v programu za leto 2013, a v letu 2013 zaradi pomanjkanja finančnih sredstev niso bile izvedene. Izvedena je bila tudi sanacija posledic žledoloma, posledice močnega oktobrskega deževja pa bodo odpravljene takoj, ko bodo izpolnjeni pogoji za varno in tehnično pravilno izvedbo sanacijskih del.

RŽV je v juniju 2011 sprožil upravni postopek za izdajo dovoljenja za zaprtje odlagališča Jazbec. V okviru postopka je bila opravljena ustna obravnava, do konca leta 2012 pa so bile izvedene vse dopolnitve varnostnega poročila. URSJV je dne 8. 3. 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. Sklep vlade je bil izdan dne 20. 12. 2012. RŽV se je na obe odločbi URSJV pritožil. Pritožbo na odločbo o objektu državne infrastrukture je drugostopenjski organ Ministrstvo za kmetijstvo in okolje zavrnil, medtem ko je pritožbi na izdano dovoljenje za zaprtje odlagališča Jazbec v delu ugodil in dovoljenje odpravil ter vlogo vrnil URSJV v ponovno odločanje. V okviru ponovnega postopka je bila opravljena ustna obravnava. RŽV je dne 20. 12. 2013 podal vlogo za novo deponijo. Ker gre za spremembo na objektu, za katerega je URSJV že vodil postopek za izdajo dovoljenja za zaprtje, je URSJV vlogo za novo deponijo obravnavala v sklopu tega postopka. Ker je bila vloga pomanjkljiva, je URSJV dne 5. 2. 2014 podala zahtevo za odpravo pomanjkljivosti ter določila rok za dopolnitev vloge do 31. 12. 2014. Dne 11. 12. 2014 je RŽV z dopisom umaknil vlogo za novo deponijo rudniških kontaminiranih materialov na koncu platoja P-10, zato je URSJV lahko izdala dovoljenje za zaprtje odlagališča Jazbec, ki je bilo izdano dne 18. 12. 2014.

Po formalnem zaprtju odlagališča Jazbec bo ARAO prevzela izvajanje dolgoročnega nadzora in vzdrževanje odlagališča, za kar bo morala pred začetkom izvajanja dejavnosti pridobiti še dovoljenje URSJV.

Na odlagališču Boršt se ni pričelo z izvajanjem ukrepov, ki jih je dne 16. 5. 2011 naložila komisija za tehnični pregled. Na tehničnem pregledu je bilo med drugim ugotovljeno, da zaradi ugotovljenih premikov plazov (jalovišča Boršt) sanacija ni izvršena na tak način, da bi se izključila nevarnost za zdravje ali življenje ljudi in živali ter vsi možni povzročitelji onesnaženja okolja in da so se premiki plazov v zadnjih letih povečali nad projektno predvidenimi (1,5 cm na leto).

Zaradi tega še ni bilo izdano uporabno dovoljenje in prav tako še ni bilo dopolnjeno varnostno poročilo. Za dopolnitev varnostnega poročila je med drugim potrebno izdelati študijo, iz katere se bo dokazalo, da zaradi plazenja ne bo povečanega radiološkega vpliva na okolje in prebivalstvo in da so tveganja zaradi plazenja na sprejemljivi ravni.

Te strokovne podlage bi bile lahko tudi osnova za dopolnitev rudarskega projekta glede na zahteve komisije za tehnični pregled.

Rudarski inšpektor je v letu 2012 izdal še dve odločbi. Najpomembnejši vsebinski ukrep je ta, da je potrebno zaključiti rudarska dela, ki so načrtovana z rudarskim projektom št. lp-142/2011. Rok za izvedbo je bil september 2012.

Spremljanje stabilnosti plazju na območju odlagališča Boršt in stabilnosti odlagališča Jazbec

Spremljanje stabilnosti odlagališč Jazbec in Boršt je pomembna aktivnost prehodnega petletnega obdobja, pa tudi dolgoročno. Po končni ureditvi obeh odlagališč in prenehanju izvajanja delovnih aktivnosti na območju postavljenih geodetskih mrež kontrolnih točk za spremljanje stabilnosti so nastali pogoji za kvalitetno občasno geodetsko spremljavo, pa tudi kontinuirno (on-line) spremljavo preko satelitov na odlagališču Boršt.

Geodetske meritve na območju odlagališča Boršt je v mesecu marcu 2014 izvedla Katedra za geodezijo Fakultete za gradbeništvo Univerze v Ljubljani. Meritve za leto 2014 vsebujejo izmero prostorskih premikov kontrolnih točk na plazju Boršt v Mreži Plaz, ki je namenjena ugotavljanju stabilnosti odlagališča in njene širše okolice. Na osnovi geodetske izmere Boršt 2014 izračunani in statistično preverjeni premiki mreže Plaz ponovno potrjujejo nestabilnost posamezne merjene točke in definirajo spremembo njenega položaja.

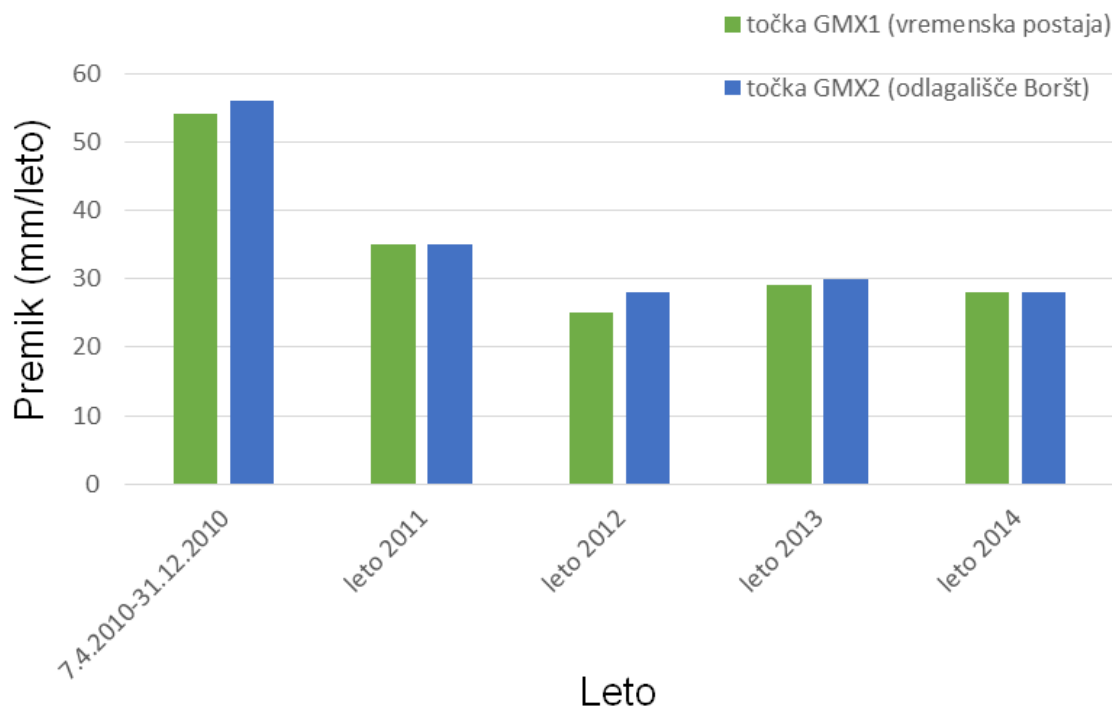
Katedra v Poročilu o geodetski izmeri stabilnosti Boršt 2014 ugotavlja, da so premiki v letu 2014 približno enaki letnim premikom v obdobju 2011-2013 (dveletno obdobje – meritve v letu 2012 niso bile izvedene). Izvajalec meritev predlaga, da bi bilo za spremljanje stabilnosti danih opazovalnih stebrov primerno v naslednjih izmerah ponovno meriti mrežo Navezava (mreža merjena v letih 2009 in 2011 s stabilnima točkama na Sv. Urbanu in Črni gori). Največji horizontalni premik v času od aprila 2013 do marca 2014 45 mm je bil izmerjen na opazovalni točki 113, ki se nahaja v gozdu pod platojem pod odlagališčem Boršt (premik 93 mm za leti 2011-2013, 105 mm za leto 2010-2011). Za isto obdobje je bil na površini odlagališča izmerjen premik opazovalne točke GMX2, ki se nahaja na zgornji etaži odlagališča, 27 mm (60 mm za leti 2011-2013), za opazovalno točko GMX1 na vremenski postaji Boršt zunaj odlagališča pa 25 mm (58 mm za leti 2011-2013). Največji vertikalni premik (posedek) 45 mm v času april 2013 - marec 2014 je bil izmerjen na opazovalni točki 871 na cesti nad propustom zahodnega Boršt potoka, to je izven odlagališča na samem robu plazju (posedek 71 mm za leti 2011-2013). Na opazovalni točki GMX2 je bil vertikalni premik 13 mm (48 mm za leti 2011-2013), na opazovalni točki GMX1, ki je pri vremenski postaji Boršt, pa 2 mm (9 mm za leti 2011-2013). Na opazovalni točki 113 je bil izmerjeni vertikalni premik pričakovano precej manjši od vertikalnega premika na odlagališču in sicer 3 mm (7 mm za leti 2011-2013).

Obseg plazju na območju Boršta, smer gibanja plazju (informativni prikaz), mesta opazovanih točk GPS nadzora (točke GRS1, GMX1 in GMX2) in geodetske mreže (točke 101, 113, 115, 123A, 871, Pt) prikazuje [slika 72](#).



Slika 72: Obseg plazu na območju Boršta

Meritve stabilnosti/nestabilnosti območja plazu so kontinuirno potekale z GPS sistemom na treh opazovanih točkah (točka GRS1 se nahaja na stabilnem območju zunaj plazu, dve točki sta na območju plazu, od tega ena na zgornji etaži odlagališča Boršt z oznako GMX2, druga pa na vremenski postaji Boršt na platoju pod odlagališčem z oznako GMX1, premik posamezne nestabilne točke je razlika premika med stabilno točko GRS1 in med nestabilnima točkama GMX2 in GMX1), spremljava meritev je zagotovljena z dostopom preko osebnega računalnika (on-line). Premike nestabilnih kontrolnih točk program tekoče izrisuje na posebnem diagramu, ločeno za smer premika v x smeri in za smer premika v y smeri ter skupni premik ([slika 75](#)). Na [sliki 75](#) odčitani skupni premik točk GMX1 in GMX2 za obdobje 7. 4. 2010 – 31. 12. 2014 je 167 mm oz. 173 mm. O izvajanju nadzora odlagališča z GPS sistemom so skupaj s podatki meritev tekoče obveščali URSJV ter Inšpekcijo za energetiko in rudarstvo.

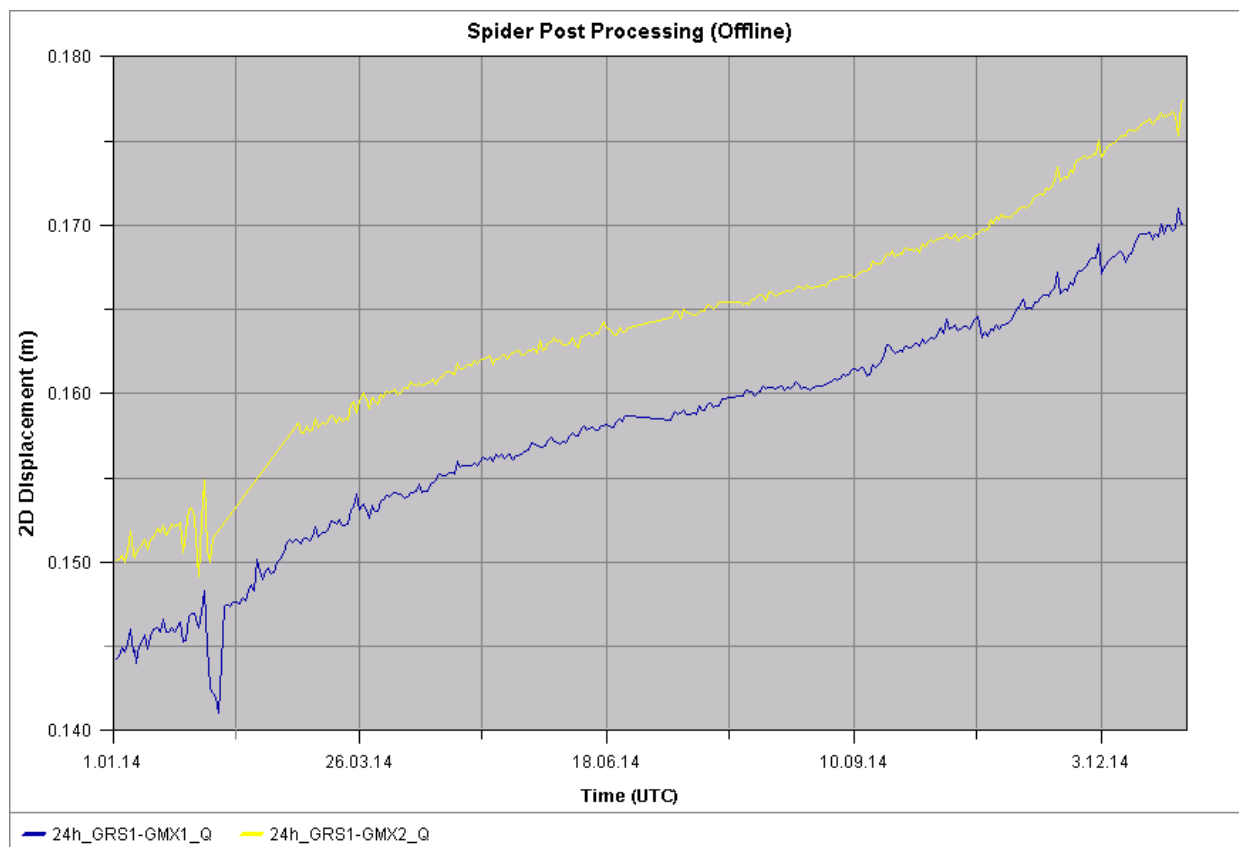


Slika 73: Premiki nadzornih (geodetskih) točk GMX1 in GMX2 v smeri vektorja premikov, izmerjeni z GPS sistemom, obdobje 7. 4. 2010-31. 12. 2014

Ob primerjavi premikov nadzornih (geodetskih) točk GMX1 in GMX2, izmerjene z geodetskimi meritvami v obdobju april 2010 do marec 2014 ter izmerjene z GPS sistemom v obdobju april 2010 do december 2014 je ugotovljeno, da se izmerjene vrednosti lepo ujemajo: GMX1 167 mm/176 mm oz. GMX2 173 mm/182 mm.



Slika 74: Opazovalni točki GPS nadzora stabilnosti območja odlagališča Boršt, levo GMX2 na zgornji etaži odlagališča, desno GMX1 na vremenski postaji Boršt Gorenja vas



Opomba: Nenadne spremembe krivulje navzdol so posledica zunanjih motenj pri delovanju opreme, ne pa premiki opazovanih točk (informacija upravljavca GPS sistema Geoservis d. o. o. Ljubljana).

Slika 75: Premiki geodetskih točk GMX1 – Vremenska postaja Boršt (modra) in GMX2 – na odlagališču Boršt (rumena) v smeri vektorja premikov, izmerjeni z GPS sistemom v letu 2014.

Po zaključku sanacije drenažnega rova in izdelave drenažnih vrtin je bil konec meseca aprila 2011 na saniranem območju prehoda drenažnega rova skozi plazino obnovljen ekstenziometer. Ekstenziometer služi tehničnemu nadzoru stanja betonske obloge drenažnega rova na mestu prehoda rova skozi drsino plazju, v kateri nastajajo razpoke. Odčitavanje ekstenziometra poteka enkrat mesečno. V letu 2014 je bil skupni izmerjeni premik 41 mm. Na mestu poškodb kanala za odvod drenažnih in izvirnih voda iz drenažnega tunela v zahodni Boršt potok je narejena premostitev vode s pomočjo cevi.

Poškodbe zaradi plazenja kamninske podlage odlagališča so vidne tudi na drugem odseku in sicer takoj za vstopom v drenažni rov (za lito betonsko oblogo) v smeri zgoraj navedene poškodovane betonske podgradnje. Najbolj očiten znak premikanja je odpadanje lusk brizganega betona, na spoju betona je opaziti dviganje betonskih tal skupaj s kanalom, iz razpok v oblogi je začela padati v rov tudi prihrbina.

Nadalje je mogoče opaziti poškodbe tudi zunaj drenažnega rova in sicer ob merilnem mestu z oznako BPG pod platojem pred drenažnim rovom in dolvodno, saj so odprte razpoke v betonskem kanalu.

Od izdelanih vertikalnih drenažnih vodnjakov v prečnih krakih drenažnega rova jih le del deluje preko celega leta z zelo omejenim pretokom drenirane vode, v sušnem obdobju delujejo le trije, od izvrtanih šestih raziskovalnih in drenažnih vrtin v letu 2010/2011 pa kontinuirno delujejo tri, od teh ima pričakovano največji pretok raziskovalno drenažna vrtina DV-1. Na odvodu drenažnih voda vrtin v talni odvodni kanal krakov oz. drenažnega rova so vgrajeni merilniki pretoka vode, podatki pretoka vode se zbirajo v interni spominski enoti, mesečno pa se prenašajo

v bazo podatkov RŽV. V letu 2011 je bilo v drugem polletju kot ukrep za dodatno zmanjšanje nivoja podtalnice v kamninski podlagi odlagališča Boršt in s tem zmanjšanje hitrosti premikanja plazov načrtovano nadaljevanje izdelave drenažnih vrtin iz drenažnega rova (6 vrtin) in prečnih krakov drenažnega rova (6 vrtin levi krak in 6 vrtin desni krak), vendar zaradi pomanjkanja finančnih sredstev za izvedbo vrtine do danes niso bile izdelane.

Premik plazov pod odlagališčem v letu 2014 je bil 2,8 cm, v obdobju april 2010 – december 2014 pa skupaj 17 cm in ni povzročil vidnih poškodb na prekrivki površine, na betonskih kanaletah, na dveh delih cest in na skalometni peti na JZ robu odlagališča pa se opazijo sicer minimalne poškodbe kanalet (razmik, dvig), skalometne pete ob MM ZDZ in pod spodnjo bermsko cesto. Na prekrivki odlagališča sprememb ni opaziti (posedanje, razpoke). Vpliv plazov na površino je viden na JZ robu odlagališča (ob betonskem koritu zahodnega potoka Boršt, na vhodnih vratih, na varnostni ograji, kanaleta pod MM ZDZ). Ne glede na navedeno drenažni sistemi odlagališča še delujejo (ni mogoče oceniti koliko %), prav tako kanalete.



Slika 76: Zgornja cesta na odlagališču Boršt, zamik kanalet (levo), vidni premiki na vhodnih vratih (desno)

Marca 2014 je Katedra za geodezijo Fakultete za gradbeništvo Univerze v Ljubljani izvedla geodetske meritve (V. meritev) stabilnosti odlagališča Jazbec. Izračunane smeri premikov točk osnovne mreže Jazbec so pričakovane in se glede na predhodno izmero iz leta 2013 ne razlikujejo bistveno. V horizontalnem smislu rezultati meritev za leto 2014 kažejo na to, da se opazovalni stebri S1, S3 in S4 osnovne mreže Jazbec glede na predhodno meritev leta 2013 niso statistično značilno premaknili. Primerjava velikosti premikov ostalih točk z rezultati predhodne izmere leta 2013 kaže na manjše premike. Največji izračunani horizontalni premik je na kontrolni točki C1 (na povozni bermi C odlagališča) in sicer 36,2 mm (med letoma 2011-2013 le 0,7 mm) ter na točki I1 (na povozni bermi E pod stebrom S6) 8,8 mm (2011-2013 38,1 mm). Ostali letni premiki so bili manjši od 5 mm. V vertikalnem smislu za leto 2014 velja za večino točk pričakovano vertikalno posedanje. Največje posedanje glede na leto 2013 je izračunano na točkah S6 17,1 mm (med letoma 2011-2013 31,4 mm), I1 18,7 mm (2011-2013 4,5 mm), D1 22,9 mm (2011-2013 16,5 mm), D2 10,1 mm (2011-2013 21,0 mm) ter E1 17,9 mm (2011-2013 39,2 mm). Vse točke ležijo na odlagališču v zgornjem delu, kjer je debelina nasutja rudniške jalovine največja.



Slika 77: Lokacija stebra S6 na prelomu SV brežine odlagališča na zgornjo etažo odlagališča (levo), lokacija stebra S3 ob jarku 2 (desno)

Drenažni sistemi za odvod izvirnih in drenažnih voda delujejo nemoteno. V letu 2014 so bile izvedene meritve na obeh inklinometrih na SV pobočju odlagališča, ki niso pokazale premikov v telesu odlagališča.

2.1.4.3 Varstvo pred ionizirajočimi sevanji

V letu 2014 niso bile izvedene aktivnosti, pri katerih bi zaposleni prišli v stik z odloženimi materiali na rudniških odlagališčih Jazbec in Boršt. Prav tako ni bilo izrednih dogodkov, ki bi imeli za posledico odstranitev prekrivke odlagališč.

Površina obeh rudniških odlagališč je v celoti prekrita s prekrivko iz inertnih materialov, vrednosti hitrosti doze zunanjega sevanja (gama) in radonskega toka iz prekrivke se v letu 2014 v primerjavi z obdobjem 2009-2013 niso povečale. Travná ruša je bila zaradi mokrega leta v dobrem stanju.

Površina odlagališča je zaradi lege na odprtem pobočju Boršta zelo dobro prevetrena, kar pomeni, da so bile na površini odlagališča izmerjene sorazmerno nizke koncentracije radona in njegovih kratkoživih potomcev, nizek pa je zaradi prevetrenosti tudi ravnovesni faktor radona. Vrednosti hitrosti doze zunanjega sevanja (gama) in radonskega toka iz prekrivke se v letu 2014 v primerjavi z obdobjem 2010-2013 niso povečale.

V letu 2011 je bil omejen vstop v drenažni jašek odlagališča Boršt (oznaka J3), v katerega se izlivajo vode severne drenaže (vzhodni in zahodni krak), zahodne drenaže in centralne drenažne zaves, na enkrat četrletno, kar so izvajali tudi v letu 2014.

V letu 2014 niso izvedli nadzora stanja propusta pod odlagališčem niti drenažnega jaška na odlagališču; nadzor je bil izveden meseca decembra 2013. Na ustju propusta je nameščena dodatna pregrada iz folije, ki preprečuje naravno gibanje zraka od ustja do vhodnih vrat v propustu, ta ukrep občutno zmanjša koncentracijo radona, pa tudi njegovih potomcev na merilnem mestu Jazbec na začetku propusta.

Vstop v drenažni rov (tunel) se je izvajal vsak delovni dan in sicer do merilnega mesta Tunel, ki je oddaljeno 10 m od ustja rova. Naprej od merilnega mesta Tunel se je vstopalo samo v času odčitavanja premikov na ekstenziometru (enkrat mesečno) ter nadzora merilnikov pretoka vrtin na križišču drenažnega rova in obeh krakov (štirikrat letno). Za bolj učinkovito naravno zračenje drenažnega rova in obeh krakov so bila po zaključku vrtanja drenažnih vrtin v rovu leta 2011 na ustje rova nameščena vrata z mrežo, v poletnem času je odprtih več pokrovov drenažnih

vodnjakov (vrtin). Pri zunanji temperaturi zraka manjši od +10 do +12°C se je zrak pomikal navzgor in obratno. Pred vstopom v drenažni rov (tunel) preko merilnega mesta je Služba varstva pred sevanji izvedla meritve koncentracije PAE radonovih kratkoživih potomcev.

V letu 2014 se niso izvajale aktivnosti, s katerimi bi lahko povzročili kontaminacijo površin ali objektov. Kontrolne meritve so bile izvedene ob nadzoru stanja nekdanjih, saniranih začasnih rudniških objektov (odlagališča in nasutja jamske jalovine, podkopi, zračilni jaški, raziskovalni podkopi).

2.1.4.4 Izpusti radioaktivnosti v okolje

Nadzirane so bile standardne prenosne poti širjenja radioaktivnosti iz območja RŽV v okolje:

- Tekoče izpuste sestavljajo iztok jamske vode ter izcedne, zaledne in meteorne vode iz odlagališč Jazbec in Boršt.
- Zračne izpuste iz RŽV sestavljajo le emisije radona iz obeh odlagališč Jazbec in Boršt, ostalih virov radona na RŽV (jama s podkopi in prezračevalnimi jaški, drobilnica, deponija rude, predelovalni obrat) že dalj časa ni več.
- Nadzor emisij je izvajala služba varstva pred sevanji (vzorčenje, meritve pretokov, meritve koncentracij radona in PAE radonovih kratkoživih potomcev, evidenca podatkov), analize tekočih emisij laboratorij ERICO Velenje (^{238}U in kemični parametri), Nacionalni laboratorij za zdravje, okolje in hrano, Lokacija Kranj (kemični parametri v odpadni vodi), Zavod za varstvo pri delu Ljubljana (radon, zunanje sevanje (TLD) ter Institut Jožef Stefan (^{226}Ra).

Ob koncu leta 2013 je bilo zaključeno prehodno petletno obdobje za odlagališče Jazbec. Varnostno poročilo za odlagališče Jazbec določa parametre, ki jih je potrebno spremljati v okviru detajlnega radiološkega monitoringa, ki se določi na osnovi analize rezultatov monitoringa prehodnega obdobja. Ker rudnik Žirovski vrh v letu 2014 še ni naredil analize rezultatov monitoringa prehodnega obdobja za odlagališče Jazbec in zaradi omejenih finančnih sredstev, se je monitoring v letu 2014 izvajal v okrnjenem obsegu, ki ni omogočal preverbo vseh izpustov iz posameznih objektov. Tako se ni moglo preveriti izpustov iz sanirane jame in odlagališča Jazbec.

Analiza rezultatov monitoringa po posameznih letih in v zaključnem letu prehodnega obdobja je pokazala, da je RŽV z izvedenimi tehničnimi ukrepi končne ureditve odlagališča Jazbec in rudniške jame dosegel vse omejitve, podane z avtoriziranimi mejnimi vrednostmi.

Na odlagališču Boršt je v letu 2014 potekalo četrto leto prehodnega petletnega obdobja, monitoring je bil razširjen, vezan na odlagališče samo, okolico in dolino potoka Brebovčica.

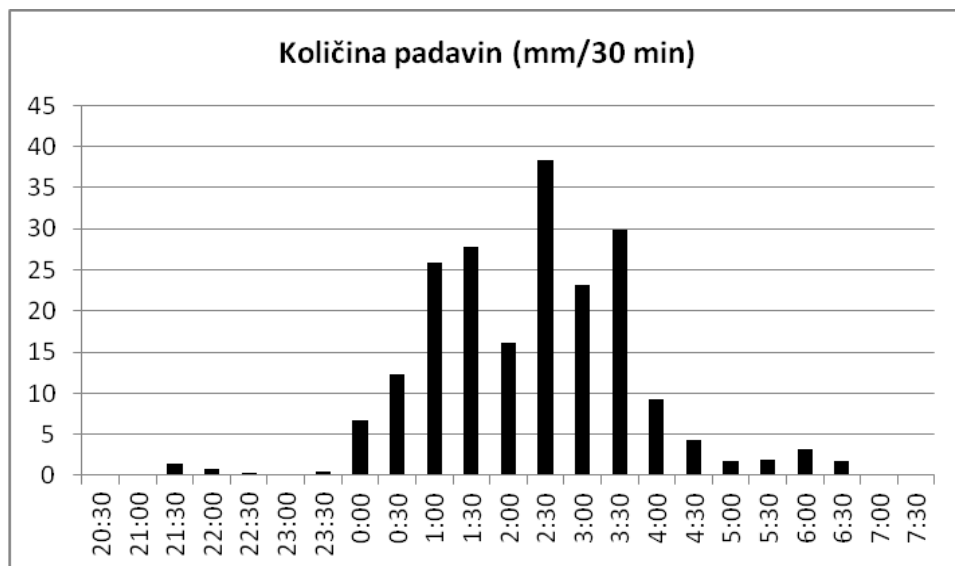
Monitoring v letu 2014 je potekal skladno z Varnostnim poročilom za odlagališče Jazbec oz. odlagališče Boršt.

Tekočinske emisije

Tekočinske emisije na RŽV so močno odvisne od meteoroloških razmer.

Padavine v letu 2014 so bile najobilnejše od leta 2005 oz. tretje največje od leta 1961. Največ padavin je bilo v 1., 2. in 11. mesecu, najmanj v 3. mesecu, sušnega obdobja ni bilo. Skupna letna količina padavin, izmerjena na vremenski postaji ARSO na platoju pod odlagališčem Boršt, je bila 2.222 mm, kar je ~ 400 mm več od povprečja obdobja 1961-2013. Maksimalne padavine, izmerjene na avtomatski postaji na Borštu so bile dne 22. 10. 2014 in sicer 183 mm/dan. Največ padavin je padlo meseca novembra 356 mm, najmanj pa meseca marca 58 mm. Dni s padavinami 0,1 mm/dan ali več je bilo 185 (v letu 2013 skupaj 183, v letu 2012 pa 146 dni).

RŽV je analiziral padavine v noči z 21. 10. na 22. 10. 2014 na območju odlagališč rudarske jalovine Jazbec in hidrometalurške jalovine Boršt. Deževje je bilo močno, intenzivno in sorazmerno kratko vendar ni bila presežena stoletna povratna doba padavin, na katere je projektiran sistem za odvod zalednih in površinskih voda odlagališč Jazbec in Boršt (29,7 mm/10 minut).



Slika 78: Skupna Količina padavin ponoči z dne 21.10. na 22.10.2014, merilni interval 30 minut

Tekočinski izpust iz odlagališča Jazbec je le eden, in sicer izpust izcednih voda iz odlagališča ki se meri na merilno-vzorčevalnem mestu Jazbec na spodnjem ustju propusta pod odlagališčem Jazbec od začetka leta 2000. Izpust je opremljen za avtomatske meritve nivoja preliwa.

Na odlagališču Boršt so izcedne vode odlagališča ter površinske meteorne vode skupaj z iztokom voda drenažnega rova speljane v zahodni Boršt potok, ki prispeva še zaledne tekoče vode. Pod platojem ob vstopu v drenažni rov se nahaja merilno mesto Boršt potok glavni. Na merilnem mestu se izvaja vzorčenje in meritve pretoka izcednih voda odlagališča, meteornih voda s površine odlagališča in zalednih tekočih voda. Merilno mesto ima merilnik nivoja preliwa, ima pa tudi poseben sistem za občasno spuščanje sedimentov, ki jih hudourniški potok iz naravnega okolja pri večjem deževju prinese na merilno mesto. Ob maksimalnih padavinah 22. 10. 2014 je bilo merilno mesto zasuto s sedimentom, prinesenim iz naravnega okolja.

Skupaj je bilo v letu 2014 v uporabi 8 vzorčevalno-merilnih mest. Avtomatsko merjenje pretokov z beleženjem meritev v spominsko enoto je urejeno na vseh merilnih mestih. Podatki se prenašajo v bazo podatkov mesečno.

Na odlagališču Jazbec poteka postopna stabilizacija prekrivke, saj mora miniti nekaj let ter s tem več mokrih, sušnih, toplih oz. mrzlih obdobj. Z zmanjševanjem vsebnosti amonija v kompostu se postopno zmanjšuje tudi intenzivnost rasti trave, kar je bilo mogoče opaziti tudi v letu 2013 v primerjavi s predhodnim letom, to je letom 2012 oz. 2011. Poleg tega je bilo v letu 2013 zelo malo padavin v obdobju junij-avgust, temperature zraka so bile visoke, kar je oslabilo travno rušo. Odvoda zalednih voda in meteornih voda z odlagališča dobro delujeta. Iztok izcednih voda odlagališča je odvisen od količine, razporeditve in trajanja padavin v določenem času, intenzivnosti padavin, temperature zraka, zmrznjenosti tal. V času mokrih obdobj se koncentracije v izcedni vodi zmanjšajo, pretoki narastejo, v sušnem obdobju pa je obratno.

V mesecu juniju 2014 je v enkratnem trenutnem vzorcu v kanalu Jazbec določena vrednost koncentracije radionuklidov: koncentracija U_3O_8 ki je znašala 109 $\mu\text{g/l}$ (avtorizirana mejna vrednost je 600 $\mu\text{g/l}$), koncentracija ^{226}Ra pa je bila 15,5 Bq/m^3 (avtorizirana mejna vrednost je 40 Bq/m^3).

Za razliko od komposta na odlagališču Jazbec ima zemlja na odlagališču Boršt precej manjšo hranilno vrednost, zato je intenzivnost rasti trave precej manjša, pa tudi travna ruša se počasneje utrjuje.

Premik plazu pod odlagališčem v letu 2014 je bil skoraj 3 cm, ni pa povzročil vidnih poškodb na prekrivki površine, se pa na betonskih kanaletah, na dveh delih cest in na skalometni peti na JZ robu odlagališča ob MM ZDZ poškodbe opazijo. Ne glede na navedeno drenažni sistemi odlagališča še delujejo, prav tako kanalete.

Z izvedeno končno ureditvijo odlagališča Boršt so se zmanjšale tako koncentracije kot tudi mase/aktivnosti U_3O_8 oz. ^{226}Ra v izcednih vodah odlagališča. Izcedne vode se od avgusta 2009 dalje v celoti odvajajo v zahodni Boršt potok, končno kontrolno mesto za tekoče emisije odlagališča je merilno mesto Boršt potok glavni (MM BPG). V letu 2014 je povprečna koncentracija raztopljenega U_3O_8 na MM BPG znašala 26 $\mu g/l$, koncentracija ^{226}Ra pa 9,3 Bq/ m^3 kar je manj od avtorizirane mejne vrednosti 60 Bq/ m^3 .

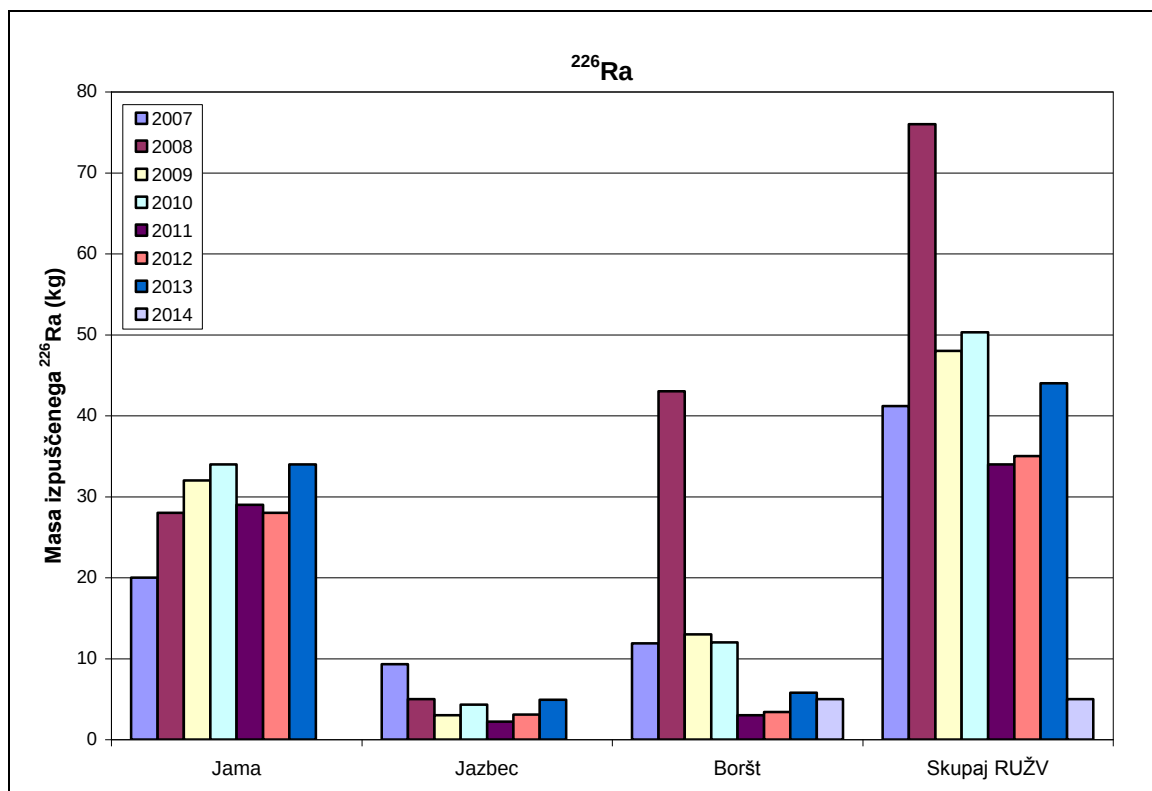
V preglednici so prikazane skupne letne količine U_3O_8 in aktivnosti ^{226}Ra v tekoči emisiji po posameznih objektih RŽV za obdobje 2008-2014. Za leto 2014 sta navedeni vrednosti samo za odlagališče Boršt (MM BPG), za rudniško jamo in za odlagališče Jazbec pa ne, saj se je v začetku leta 2014 po zaključku prehodnega obdobja prešlo na zmanjšan obseg monitoringa.

Letna nihanja gre pripisati vremenskim razmeram in stabilizaciji stanja obeh odlagališč po končni ureditvi.

Preglednica 10: Skupna letna količina U_3O_8 in aktivnost ^{226}Ra v tekočih emisijah po posameznih objektih RŽV

Objekt/emisija	U_3O_8			^{226}Ra		
	Količina [kg]	emisije [%]	AMV* [kg]	aktivnost [MBq]	emisije [%]	AMV* [MBq]
Jama	-	-	200	-	-	50
Odlagališče Jazbec	-	-	100	-	-	25
Odlagališče Boršt	14	100	-	5,0	100	50
RŽV skupaj	14	100		5,0	100	

* Avtorizirana mejna vrednost

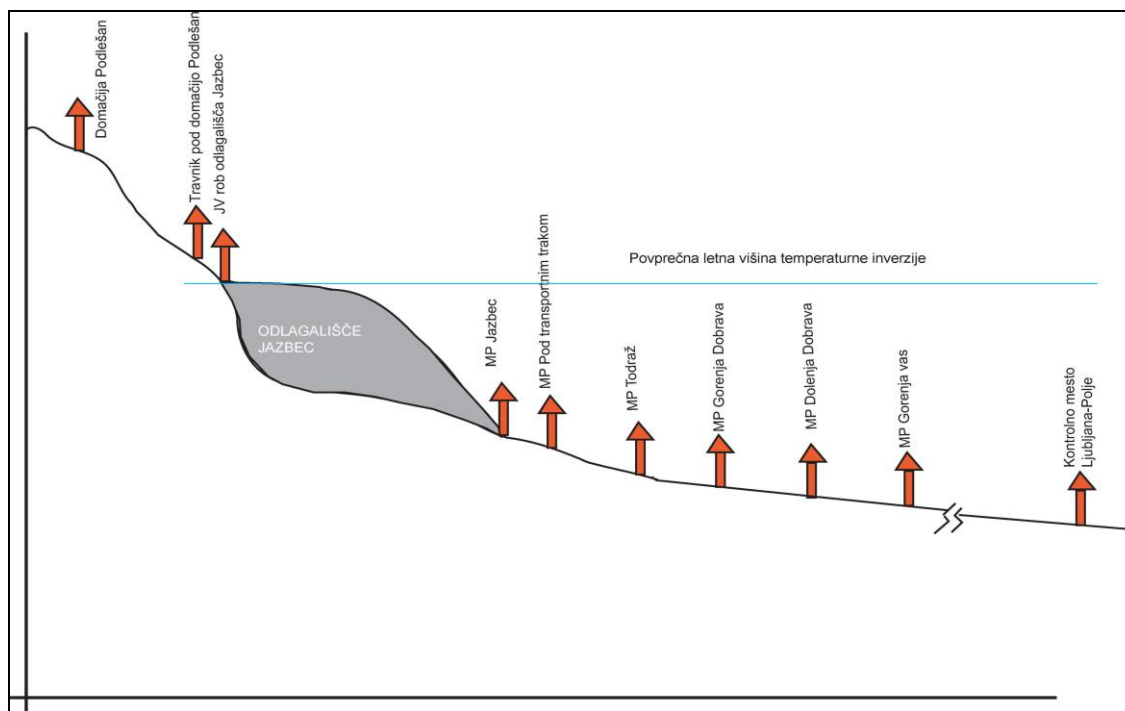


Slika 79: Skupna letna aktivnost tekočinskih izpustov (^{226}Ra) po posameznih objektih RŽV

Plinaste emisije

Plinaste emisije nastajajo zaradi izhajanja ^{222}Rn , največ iz odlagališč Jazbec in Boršt.

Emisijske vire radona v RŽV ločujemo glede njihovih vpliv na okolje, na vire, ki ležijo pod mejo povprečne temperaturne inverzije in na vire nad to mejo. Ta meja se nahaja na nadmorski višini 500 m, to je na zgornjem robu odlagališča Jazbec ([slika 80](#)).



Slika 80: Emisijski viri radona

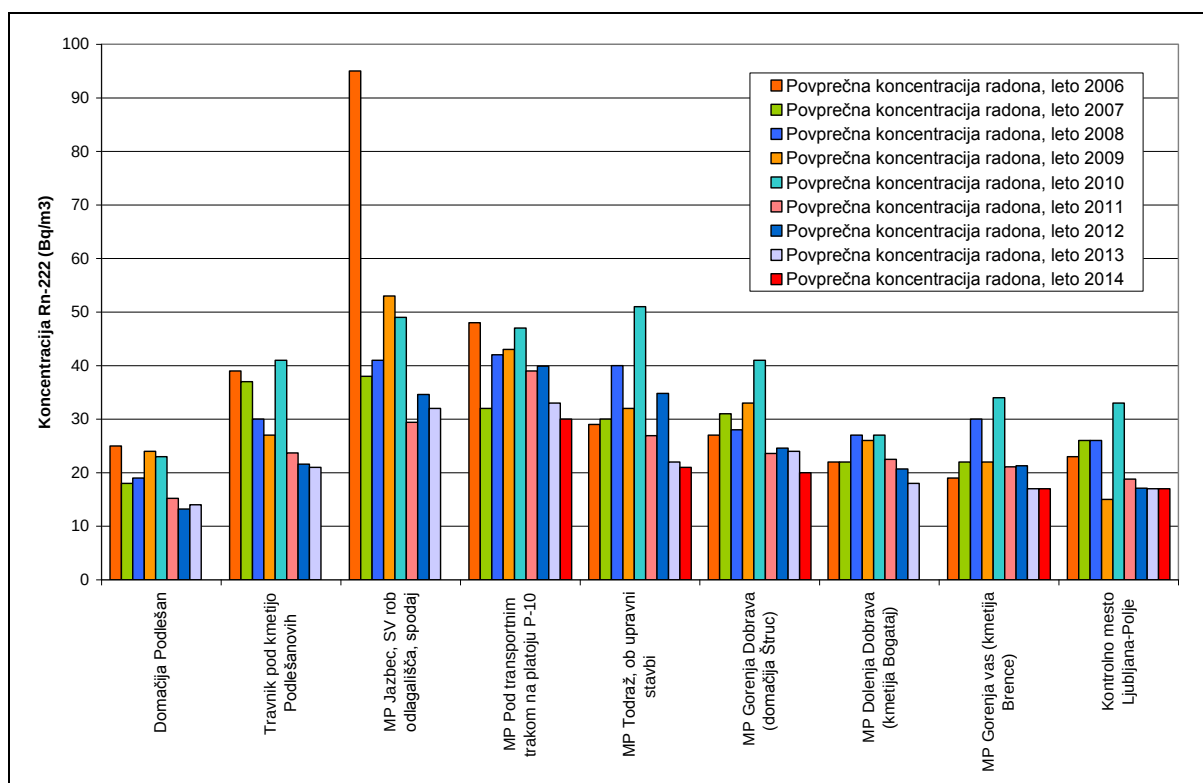
Po letu 1995 so bili odstranjeni nekateri pomembni viri radona, kot so nasutje jamske jalovine na platoju P-10, skladišče uranove rude na platoju nad drobilnico, zaprt je bil prepust pod odlagališčem, zaprta je bila jama, odstranjeni začasni odlagališči P-1 in P-9, zaprta rudniška jama, prekrita je bila zgornja etaža odlagališča Boršt. Leta 2006 je bil končno urejen spodnji del brežine odlagališča Jazbec, leta 2007 je bila urejena skoraj celotna preostala brežina, leta 2008 pa še preostala površina odlagališča, predvsem zgornji, ravnejši del odlagališča. Emisija radona iz rudniških virov v okolje se je preko leta postopno zmanjševala, predvsem pa njegova disperzija v dno doline Brebovščice. Z meritvami gostote radonskega toka iz že vgrajene površine prekrivne plasti je bilo v prejšnjih letih ugotovljeno, da so izmerjene vrednosti podobne tistim v naravnem okolju RŽV ($\sim 0,02 \text{ Bq/m}^2\text{s}$). Avtorizirana mejna vrednost za izhajanje radona iz odlagališča Jazbec je $0,1 \text{ Bq/m}^2\text{s}$.

V letu 2013 so izvedene poletne meritve, na osnovi izkušenj iz leta 2012 pa so zimske meritve izvedli šele ob koncu leta in to po tem, ko se je nasičenost prekrivke z vodo ustrezno zmanjšala. Meritve hitrosti radonskega toka iz prekrivke se izvajajo za nadzor tesnjenja prekrivke. V letu 2014 so na odlagališču Jazbec z novim programom monitringa prešli na enkratno merjenje v poletnem obdobju, ko je prekrivka manj nasičena z vlago. Na odlagališču Boršt so izvedli meritve dvakrat letno, poleti in pozimi. Zaradi velike vlage tal in nižjih temperatur zraka (ni bilo visokih temperatur, ki bi izsušila tla) so bile v letu 2014 izmerjene nižje vrednosti radonskega toka (ekshalacije) iz površine prekrivke.

Izhajanje radona iz površine odlagališča Jazbec je po prekritju odlagališča na nivoju vrednosti izhajanja radona v naravnem okolju v okolici odlagališča in v dolini Brebovščice. Skupna emisija radona iz površine odlagališča Jazbec je v letu 2014 ocenjena na vrednost $0,05 \text{ TBq}$, pred začetkom končne ureditve odlagališča Jazbec pa je bila ocenjena na $\sim 2 \text{ TBq/leto}$.

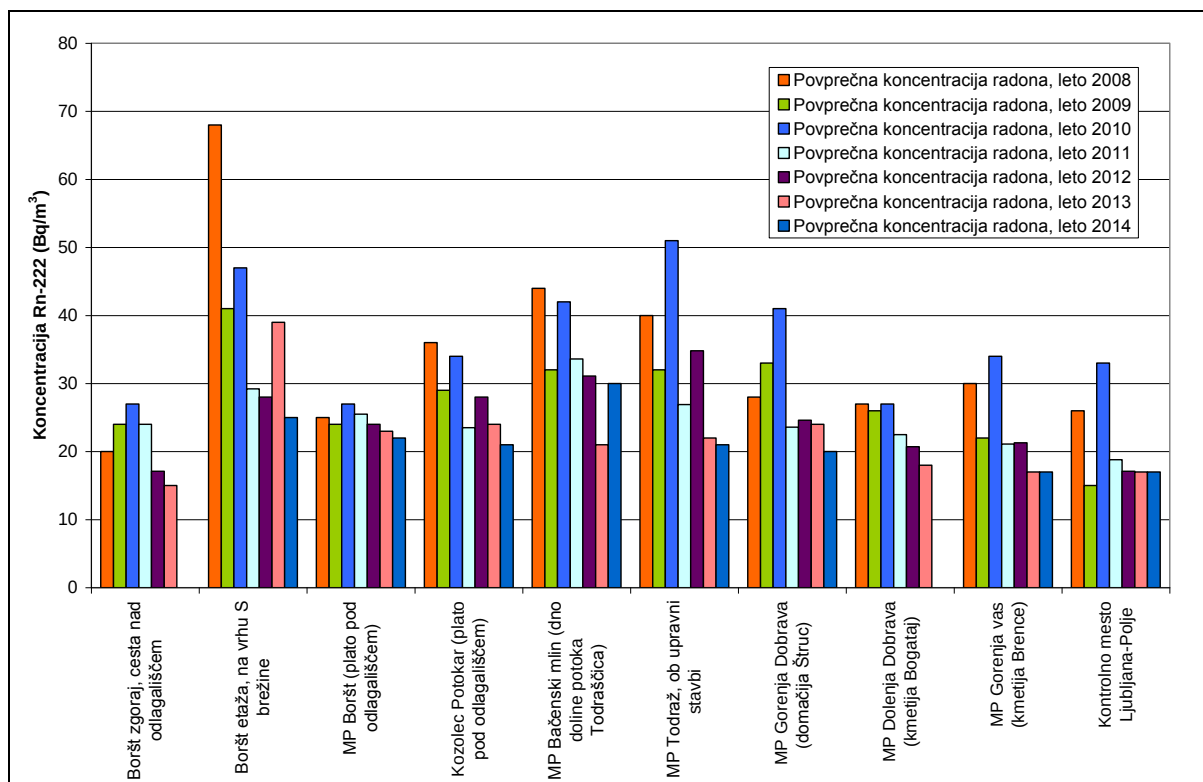
Povprečne letne koncentracije radona na merilnih postajah na vzdolžnem profilu od odlagališča Jazbec do Gorenje vasi, izmerjene z detektorji jedrskih sledi v letih 2006–2013, so prikazane na sliki 70. Koncentracije so od leta 2009 v povprečju nižje na vseh merilnih mestih. Ker je bilo odlagališče Jazbec končno prekrito leta 2008, drugih aktivnosti končne ureditve rudniških objektov pa v letu 2014 niso več izvajali, gre razlago za razlike v povprečnih letnih izmerjenih vrednosti iskati v bolj nestabilnih vremenskih razmerah.

V letu 2014 niso več izvajali meritev koncentracije radona z detektorji sledi četrletno kot dotlej, so pa skladno s programom monitoringa za dolgoročno obdobje upravljanja prešli na polletno menjavo detektorjev na manj merilnih mestih. Meritve v letu 2014 so potekale na MM Jazbec, SV brežina odlagališča, zgoraj (odlagališče Jazbec) ter na MP Pod transportnim trakom, MP Todraž, Gorenja Dobrava in Gorenja vas (dolina potokov Brebovščica in Todraščica). Spremenilo se je tudi merilno obdobje in sicer poletni čas (april-september) in zimski čas (oktober-marec). Tako naj bi dobili nižjo povprečno vrednost v poletnem obdobju in višjo v zimskem obdobju. Podatki meritev so podani v [sliki 81](#), leto 2014 je označeno z rdečo barvo. Domačija Podlešan se nahaja nad povprečno letno višino temperaturne inverzije, merilni mesti na zgornjem robu odlagališča na meji, merilne postaje nižje pa pod to mejo.



Slika 81: Povprečne letne koncentracije radona na merilnih postajah na vzdolžnem profilu od odlagališča Jazbec do Gorenje vasi, izmerjene z detektorji jedrskih sledi v letih 2006–2014.

Za razliko od odlagališča Jazbec se odlagališče Boršt nahaja nad mejo povprečne letne temperaturne inverzije, s tem je bolj prevetreno, koncentracije tako radona kot radonovih kratkoživih potomcev so precej nižje. Prispevek radona iz površine odlagališča v okolje v letu 2014 je ocenjen na 0,07 TBq/leto. V letu 2014 je bilo veliko padavin, poletje je bilo hladnejše, tla bolj vlažna, posledično tudi vrednosti radonskega toka manjše. Na [sliki 82](#) so podane povprečne letne koncentracije radona na merilnih postajah na vzdolžnem profilu od odlagališča Boršt do Gorenje vasi.



Slika 82: Povprečne letne koncentracije radona v vzdolžnem profilu Merilna postaja Boršt Bačenski mlin – Gorenja vas, izmerjene z detektorji sledi leta 2008-2014

Emisijski viri in velikosti emisij radona na RŽV leta 2014 so prikazani v [preglednici 11](#). Zaradi opravljenih ureditvenih del so se emisije radona iz obeh odlagališč močno zmanjšale v primerjavi s preteklostjo, zmanjšanje v primerjavi z letom 2013 pa je posledica vremenskih razmer.

Preglednica 11: Emisijski viri in velikosti emisij radona na RŽV leta 2014.

Viri ^{222}Rn		Letna izpuščena aktivnost [TBq]
Nižinski viri (pod mejo temp. inverzije 500 m n.m.)		
	Odlagališče Jazbec	0,05
Nižinski viri skupaj		0,05
Višinski viri (nad mejo temp. inverzije 500 m n.m.)		
	Odlagališče Boršt	0,07
Višinski viri skupaj		0,07
RUŽV skupaj		0,12

2.1.4.5 Inšpekcijski pregledi

Inšpekcija za sevalno in jedrsko varnost je v letu 2014 opravila en izredni inšpekcijski pregled Rudnika Žirovski vrh (RŽV). Inšpekcijski pregled je bil opravljen po obilnem deževju.

Dne 22.10.2014 je predstavnik RŽV v jutranjih urah URSJV obvestil o posledicah intenzivnih padavin, to je močnega dežja v noči iz 21. na 22. 10. 2014. Povedal je, da je meteorna voda na dveh mestih poškodovala prekrivko na odlagališču rudarske jalovine Jazbec, ter da sta poškodovani ograja odlagališča in cesta. Povedal je tudi, da je cesta na odlagališče HMJ Boršt neprevozna, da je obšel odlagališče in da ni vidnih poškodb na odlagališču.

Na pregledu je bil opravljen obhod in ogled podjetja Rudnik Žirovski vrh in sicer na območju sevalnega objekta – odlagališča jamske jalovine Jazbec in odlagališča hidrometalurške jalovine Boršt. Inšpekcija je ugotovila, da je na dveh mestih poškodovana prekrivka (Jazbec), opravljen pa je bil še ogled drenažnega kanala pod odlagališčem Boršt, kjer je bila ugotovljena povišana raven vode in posledično povečan pretok drenažne vode iz odlagališča. Opravljen je bil tudi ogled merilne postaje RŽV v Todražu. Ugotovljeno je bilo, da je voda delno zalila merilna instrumenta.

RŽV je izdelal Analizo posledic močnih padavin v oktobru 2014 in jo posredoval URSJV. Ugotovljeno je bilo, da dogodek ni imel vpliva na sevalno varnost. URSJV je predlagane ukrepe za sanacijo poškodb podprla.

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

2.2 IZVAJANJE SEVALNIH DEJAVNOSTI IN UPORABA VIROV SEVANJ

2.2.1 UPORABA VIROV IONIZIRAJOČIH SEVANJ V INDUSTRIJI, RAZISKOVALNIH DEJAVNOSTIH IN IZOBRAŽEVANJU

Vsa leta po sprejetju zakona se je URSJV trudila za uskladitev stanja na terenu z zahtevami ZVISJV, da pri tem ne bi bili ogroženi ekonomski interesi gospodarskih subjektov in da bi bila hkrati zagotovljena sevalna varnost prebivalstva in delavcev.

Leta 2014 je bilo izdanih 63 dovoljenj za izvajanje sevalne dejavnosti, 87 dovoljenj za uporabo vira sevanja, 15 potrdil o vpisu vira sevanja v register virov sevanja, 10 potrdil izvajalcem sevalne dejavnosti, ki so tuje pravne osebe, štiri odločbe o prenehanju veljavnosti dovoljenja za izvajanje sevalne dejavnosti in tri odločbe o pečatenju rentgenske naprave.

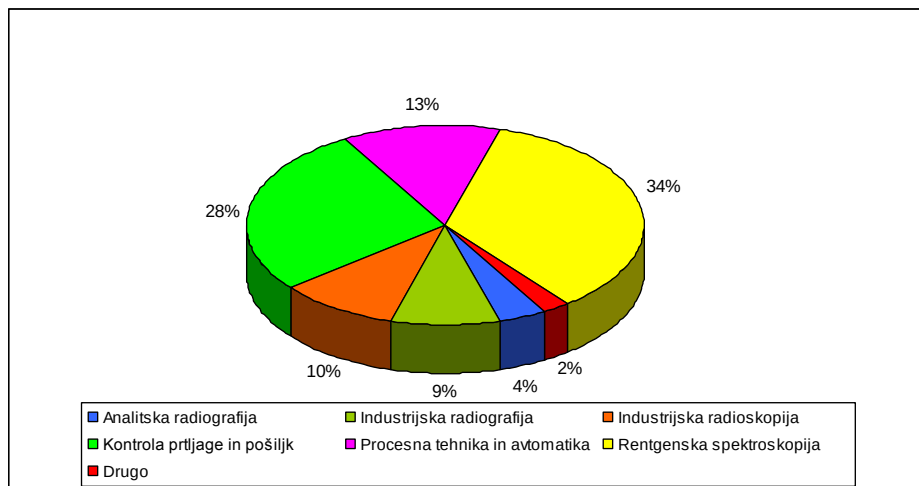
V postopku izdaje dovoljenj za izvajanje sevalne dejavnosti in dovoljenj za uporabo virov sevanja je URSVS pristojna za potrditev ocene varstva izpostavljenih delavcev. V letu 2014 je bilo na tem področju izdanih 55 potrdil o oceni varstva izpostavljenih delavcev. Pri tem ni upoštevanih 6 potrdil za izvajalce sevalnih dejavnosti v jedrskih ali sevalnih objektih.

URSJV je v preteklem letu nadaljevala z obveščanjem izvajalcev sevalnih dejavnosti glede prenehanja veljavnosti dovoljenj za izvajanje sevalne dejavnosti, dovoljenj za uporabo vira sevanja, potrdil o vpisu vira sevanja v register virov sevanja, potrdil ocene varstva izpostavljenih delavcev pred sevanji in potrdil o strokovni usposobljenosti odgovorne osebe za varstvo pred sevanji. Obvestila, ki jih samodejno ustvari intranet portal InfoURSJV, so bila odposlana nekaj tednov pred prenehanjem veljavnosti dovoljenj oziroma potrdil. Tako so stranke imele na razpolago še dovolj časa za pripravo vlog za njihovo podaljšanje. Kljub obveščanju pa stranke še vedno zamujajo z oddajo vlog za podaljšanje dovoljenj in posredovanjem informacij glede odgovornih oseb varstva pred sevanji. Stranke zamujajo tudi s periodičnim naročanjem pregledov virov sevanj, ki jih izvajata pooblaščenca izvedenca varstva pred sevanji. V nekaterih primerih viri sevanj niso pregledani, dokler stranke na to niso opozorjene. Koristne informacije s področja upravnega nadzora in uporabe virov sevanj so bile izvajalcem sevalnih dejavnosti posredovane tudi preko Sevalnih novic, ki jih URSJV periodično izdaja od leta 2004. Do konca leta 2014 je bilo izdanih 36 števil, od tega dve številki leta 2014.

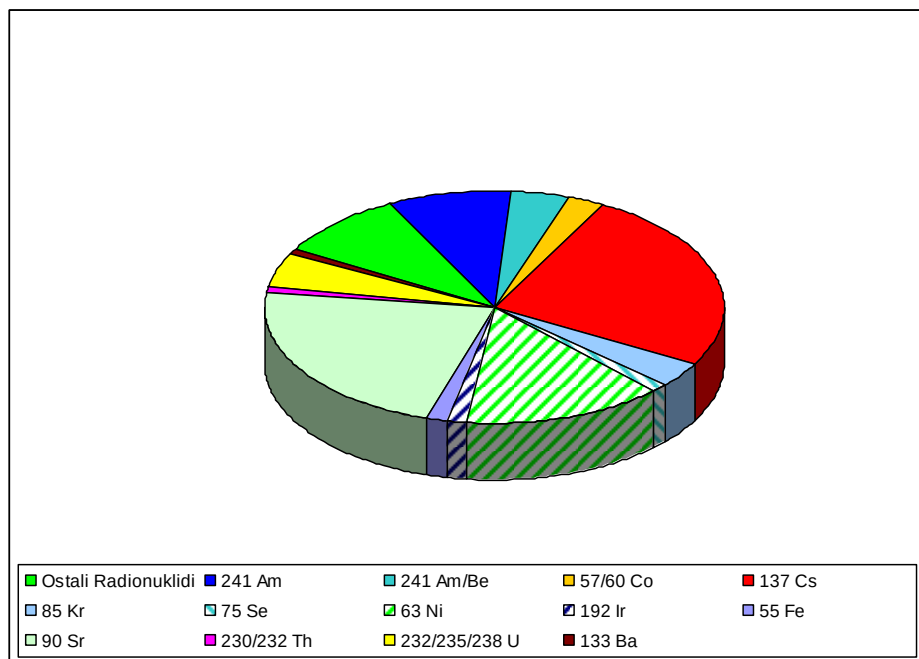
Iz registra virov sevanja je razvidno, da je bilo ob koncu leta 2014 v uporabi 276 rentgenskih naprav pri 154 organizacijah in 768 virov sevanja z radionuklidom pri 79 organizacijah. Pri 17 uporabnikih se je ob koncu leta shranjevalo 51 virov sevanja z radionuklidom, ki bodo predani izvajalcu javne službe za ravnanje z radioaktivnimi odpadki. Med njimi je 7 vsebnikov z

osiromašenim uranom, ki so pri uporabnikih v shrambi in ne bodo predani izvajalcu javne službe za ravnanje z radioaktivnimi odpadki, ampak bodo po potrebi ponovno uporabljeni.

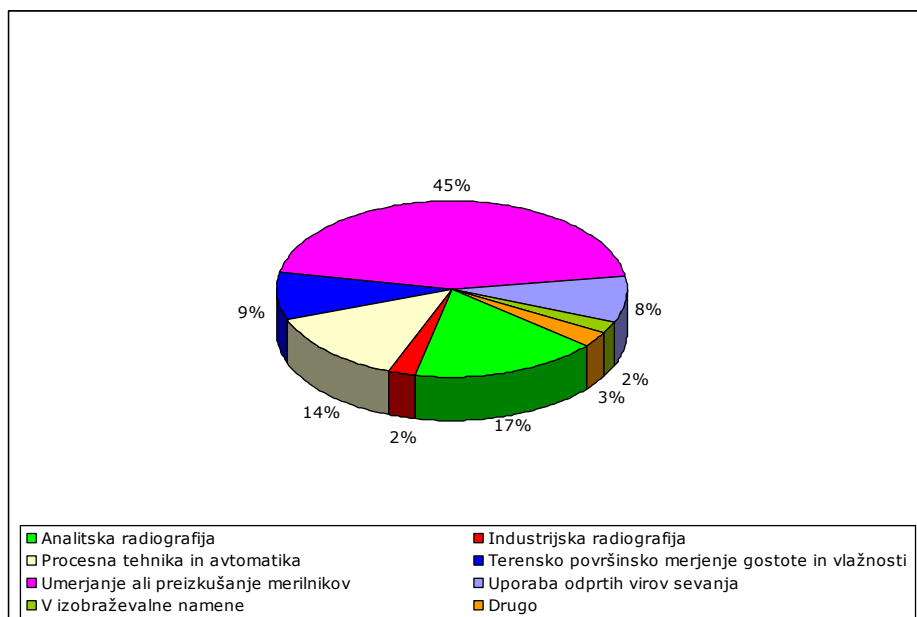
Uporaba rentgenskih naprav glede na namen in način uporabe je prikazana na [sliki 83](#). Najpogosteje uporabljeni radionuklidi, ki se uporabljajo v virih sevanja, so prikazani na [sliki 84](#), kjer so pod oznako »ostali radionuklidi« zajeti: ^{252}Cf , ^{244}Cm , ^{237}Np , ^{231}Pa , ^{230}Th , ^{226}Ra , ^{210}Pb , ^{152}Eu , ^{139}Ce , ^{134}Cs , ^{129}I , ^{125}I , ^{109}Cd , ^{85}Kr , ^{65}Zn , ^{36}Cl , ^{22}Na , ^{14}C in ^3H . Namen in način uporabe virov sevanja z radionuklidom sta prikazana na [sliki 85](#).



Slika 83: Uporaba rentgenskih naprav glede na namen in način uporabe



Slika 84: Najpogostejši radionuklidi, ki se uporabljajo v virih sevanja



Slika 85: Namen in način uporabe virov sevanja z radionuklidom

Posebno skupino virov sevanja predstavljajo ionizacijski javljalniki požara (JAP), ki vsebujejo radionuklid ^{241}Am . Ob koncu leta 2014 je bilo v registru virov sevanja evidentiranih 25.033 JAP v uporabi pri 288 organizacijah. Pri uporabnikih se je ob koncu leta shranjevalo 276 JAP, od tega 165 JAP pri podjetju, ki se ukvarja z dejavnostjo vzdrževanja, montaže in demontaže JAP.

V zadnjih letih se je povečala pogostost oddajanja starih JAP v CSRAO. Opravljenih je bilo več inšpekcijskih pregledov, predvsem pri podjetjih, ki so se, ali se še ukvarjajo z dejavnostjo vzdrževanja, montaže/demontaže JAP. Ob koncu leta 2014 je imelo veljavno dovoljenje za izvajanje sevalne dejavnosti za vzdrževanje in druga podobna dela, ki se jih izvaja na JAP, 9 podjetij. Seznam podjetij je objavljen na spletni strani URSJV.

V postopku izdaje dovoljenj za izvajanje sevalne dejavnosti in dovoljenj za uporabo virov sevanja je URSVS pristojna za potrditev ocene varstva izpostavljenih delavcev. V letu 2014 je bilo na tem področju izdanih 58 potrdil o oceni varstva izpostavljenih delavcev. Pri tem ni upoštevanih 12 potrdil za izvajalce sevalnih dejavnosti v jedrskih ali sevalnih objektih.

2.2.1.1 Zbirke podatkov o virih sevanja, sevalnih dejavnostih in objektih

Leta 2004 sta bila v skladu z ZVISJV vzpostavljena register sevalnih dejavnosti in register virov sevanja, ki ju URSJV vodi kot javno knjigo. Leta 2005 je bil vzpostavljen tudi register sevalnih in jedrskih objektov.

Vsi registri so izdelani v sklopu intranet portala InfoURSJV, ki združuje več podatkovnih zbirk, ki so ključne za uspešno in učinkovito delovanje URSJV. URSJV je za vzpostavitev intranetnega portala InfoURSJV leta 2006 prejela priznanje »DOBRA PRAKSA«, ki ga je podelilo Ministrstvo za javno upravo.

Za učinkovit nadzor nad viri sevanj sta ključnega pomena tudi redno vzdrževanje in posodabljanje registrov. Zaradi povečanega števila evidentiranih virov sevanj postaja obstoječi sistem vse neučinkovitejši.

Register sevalnih dejavnosti

Register sevalnih dejavnosti obsega evidenco o izvajalcih sevalnih dejavnosti in z njimi povezano zbirko listin. Evidence vsebujejo podatke iz listin, zlasti pa naziv firme in njen sedež ali ime in naslov izvajalca sevalne dejavnosti, prijavitelja ali uporabnika vira sevanja, opis sevalne dejavnosti ali vira sevanja, pogoje za izvajanje sevalne dejavnosti in pogoje za uporabo vira sevanja ter podatke o geografski lokaciji vira sevanja. Zbirko listin, ki se nanašajo na register sevalnih dejavnosti, sestavljajo listine o priglasiitvi namere in o izdaji dovoljenja za izvajanje sevalne dejavnosti.

Prednost portala InfoURSVJ je tudi možnost različnega prikaza podatkov. V registru sevalnih dejavnosti imamo možnost prikaza organizacij, ki izvajajo sevalno dejavnost, katerim je ali bo v kratkem poteklo dovoljenje za izvajanje sevalne dejavnosti ali pa npr. prikaz organizacij, ki uporabljajo ionizacijske javljalnike požara. S preprostim ukazom si lahko pomagamo pri pripravi seznamov organizacij, ki jim želimo poslati različne okrožnice ali če želimo obvestiti stranke o poteku njihovih dovoljenj.

Na [sliki 86](#) je prikazan register sevalnih dejavnosti s prikazom sevalnih dejavnosti, ki ustrezajo iskalnim pogojem.



MINISTRSTVO ZA

KMETIJSTVO IN OKOLJE

InfoURSVJ

Registri, evidence, sezname ...

Uprava RS za jedrsko varnost

Iskalnik

skrbnik seznama:

datum veljavnosti

od:

do:

Register sevalnih dej.

uporabniki brez JAP

485 organizacij in 502 sevalnih dejavnosti ustreza kriterijem

#	Priglaševalec / imetnik	Vrsta dejavnosti	Veljavnost dovoljenja / potrdila	Rok za dopolnitev	Status	Datum statusa
					Prenehalo izvajanje sevalne dejavnosti	30.03.2009
		Uporaba rentgenskih naprav, Uporaba virov sevanja, Uporaba virov sevanja (javljanje požara)	28.02.2019		Izdano dovoljenje za izvajanje sevalne dejavnosti	28.02.2014
		Uporaba rentgenskih naprav	06.01.2015		Izdano dovoljenje za izvajanje sevalne dejavnosti	06.01.2010
		Uporaba rentgenskih naprav, Uporaba virov sevanja (javljanje požara)			Dovoljenje ni potrebno	24.02.2011
		Uporaba rentgenskih naprav			Prenehalo izvajanje sevalne dejavnosti	07.01.2010
					Dovoljenje ni potrebno	12.06.2012
		Vzdrževanje, umerjanje in druga podobna dela, ki se jih izvaja na virih sevanja			Prenehalo izvajanje sevalne dejavnosti	01.02.2012
		Uporaba rentgenskih naprav	29.01.2018		Izdano dovoljenje za izvajanje sevalne dejavnosti	29.01.2013
		Uporaba rentgenskih naprav			Prenehalo izvajanje sevalne dejavnosti	05.04.2013
		Uporaba virov sevanja (javljanje požara), Uporaba rentgenskih naprav			Dovoljenje ni potrebno	23.05.2005

Slika 86: Register sevalnih dejavnosti

Register virov sevanja

Register virov sevanja obsega evidenco o priglasiitvi namere in virih sevanja, za katere je bilo izdano potrdilo o vpisu v register ali dovoljenje za uporabo in z njimi povezana zbirka listin. Zbirko listin, ki se nanašajo na register virov sevanja, sestavljajo listine o izdaji dovoljenja za

uporabo vira sevanja. Izdelani register virov sevanja je neposredno podrejen registru sevalnih dejavnosti, saj vire sevanja dodajamo le k obstoječim sevalnim dejavnostim iz registra.

Tudi v tem registru imamo možnost različnega prikaza podatkov, npr. prikaz organizacij, ki imajo visokoaktivne vire sevanja, prikaz virov sevanja, ki so bili predani v CSRAO, prikaz virov sevanja, ki vsebujejo npr. radionuklid ^{63}Ni itd.

Na [sliki 87](#) je prikazan register virov sevanja s prikazom tistih virov sevanja, ki ustrezajo iskalnim pogojem.

<

Slika 87: Register virov sevanja

Register sevalnih in jedrskih objektov

Register sevalnih in jedrskih objektov sestavlja evidenca o objektih, ki imajo status sevalnega ali jedrskega objekta in z njimi povezana zbirka listin. Zbirko listin, ki se nanašajo na register sevalnih in jedrskih objektov, sestavljajo listine o izdaji odločbe o statusu sevalnega objekta ali jedrskega objekta, o izdaji predhodnega soglasja o jedrski ali sevalni varnosti in dovoljenja za obratovanje objekta. V letu 2013 smo v register dodali še vpis o objektu državne infrastrukture, katerega status je pridobil eden od sevalnih objektov.

Na [sliki 88](#) je prikazan register sevalnih in jedrskih objektov znotraj intranet portala InfoURSJV.

InfoURSJV Ministristvo za Kmetijstvo in okolje
Uprava RS za jedrsko varnost

Registri, evidence, sezname ...

Iskalnik: skrbnik seznamov:

Register sev. in jed. objektov 7 objektov ustreza kriterijem

Evidenčna oznaka	Firma	Naziv objekta	Namen uporabe	Veljavnost dovoljenja / soglasja	Status objekta	
JOB001			Pridobivanje električne energije		obratuje	S
JOB002			Raziskave, šolanje, proizvodnja izotopov, uporaba OVC (glej opombe)		obratuje	S
JOB003			Skladiščenje radioaktivnih odpadkov, ki nastajajo v industriji, raziskavah in medicini	18.04.2018	obratuje	S
ODI001			dolgoročni nadzor in vzdrževanje		v zapiranju	S
SOB001			Odlaganje rudarske jalovine		v zapiranju	S
SOB002			Odlaganje hidrometalurške jalovine		v zapiranju	S
SOB003			Delo z viri ionizirajočega sevanja		priključitev objekta k drugemu	S

[Dodaj objekt](#) **Legenda:** Potekla veljavnost pregleda

Slika 88: Register sevalnih in jedrskih objektov

Centralna evidenca o radioaktivnih odpadkih in izrabljenem gorivu

URSJV v skladu z določili ZVISJV vodi Centralno evidenco o radioaktivnih odpadkih in izrabljenem gorivu (v nadaljevanju CERAO). Pravilnik o ravnanju z radioaktivnimi odpadki in izrabljenim gorivom podrobneje določa, kako je potrebno voditi CERAO in katere podatke je potrebno poročati. Na [sliki 89](#) so predstavljeni zahtevani podatki za posamezen paket RAO.

V CERAO je vsaka embalaža RAO ali element IJG definiran kot paket. Imetniki RAO in IJG so dolžni vsako leto do konca februarja poročati v predpisanem formatu podatke, iz katerih so razvidni lokacija, vrsta in inventar RAO in IJG. Tako mora vsak poročati o končnem stanju na zadnji dan tekočega leta in o spremembah, ki so bile opravljene na posameznih paketih. Spremembe zajemajo tako spremembo lokacije kot tudi kakršno koli obdelavo paketa, npr. superkompaktiranje, sortiranje itd.

V CERAO morata poročati tako ARAO kot tudi NEK. NEK poroča stanje v začasnem skladišču za RAO in tudi stanje IJG.

Prva stran
Organizacije
Osobe
Države
Seznami
Opomniki
Zadovoljitve
Letni plan
Sevalne dej.
Viri sevanja
Izvedenci
Problemi
Pogodbe
Objekti
Spremembe
Odsotnosti
Tuje izkušnje
Fotografije
CERAO
Lvoz
Paketi
Spremembe
Projekcije
Šifranti
Knjižnica
Inšpekcija
Odločbe

Odjava

Podatki paketa

Evidenčna številka: 17156 Za leto: 2008
Imetnik: Nuklearna elektrarna Krško, d.o.o.
Objekt: NEK
Zgradba objekta: SRSF
Lokacija: B,01,13,05
Kategorija: KNSRAO
Vrsta: Izrabljene smole ionskih izmenjevalcev iz primarnega kroga obdelane z IDDS tehnologijo
Datum meritve aktivnosti: 06.03.2007
Datum nastanka: 06.03.2007
Embalaža: 150 litrski sod iz nerjavnega jekla
Masa (kg): 5,499E+2
Prostornina (m³): 2,000E-1
Kontaminacija alfa (Bq/dm²): 4,000E+0
Kontaminacija beta/gama (Bq/dm²): 4,000E+1
Hitrost doze (mSv/h): 5,000E+1
Leto opustitve: 1,694E+5
Opis: ni podatka

Povzročitelji

Naziv	Naslov	Kraj
NEK	Vrbina 12	8270 Krško

Obdelave paketa

Oznaka	Opis
SUS	Sušenje

Nadaljnje obdelave paketa

Oznaka	Opis
POV	Vstavljanje v površnik

Radionuklidi

Izotop	Aktivnost [Bq]	Delež
Am-241	1,431E+7	1,288E-4
Cm-242	1,317E+6	1,186E-5
Cm-244	3,275E+7	2,948E-4
Co-60	2,030E+10	1,827E-1
Cs-134	2,870E+9	2,583E-2
Cs-137	8,780E+10	7,903E-1
Pu-238	6,541E+7	5,888E-4
Pu-239	1,229E+7	1,106E-4

Spremembe, v katerih nastopa paket

Datum spremembe	Izvorni paketi	Nastali paketi	Obdelava
28.05.2008	17156, 17266, 17279	17582	Vstavljanje v površnik, Sušenje
28.05.2008	17156, 17266, 17279	17582	Vstavljanje v površnik

Prekliči

Slika 89: Podatki, ki jih vsebuje CERAO

2.2.2 Prevoz radioaktivnih in jedrskih snovi

Prevoz radioaktivnih in jedrskih snovi je v Republiki Sloveniji urejen z Zakonom o prevozu nevarnega blaga (ZPNB; Ur. l. RS, št. 33/06-UPB1, 41/09 in 97/10). ZVISJV pa obravnava prevažanje radioaktivnih in jedrskih snovi kot sevalno dejavnost. Na osnovi ZPNB se za prevoz nevarnega blaga uporabljajo še naslednji pravni akti, ki vključujejo mednarodne pogodbe in sporazume:

- Evropski sporazum o mednarodnem cestnem prevozu nevarnega blaga (ADR), (Ur. l. SFRJ-MP, št. 59/72) in akt o notifikaciji nasledstva (Ur. l. RS-MP, št. 9/92), katerega sestavni del sta prilogi A in B, skupaj s protokolom, s katerim se dopolnjuje tretji odstavek

14. člena (Uradni list SFRJ-MP, št. 8/77) in protokolom, ki dopolnjuje člen 1 (a), člen 14 (1) in člen 14 (3) (b) (Ur. l. RS-MP, št. 7/97),

- Sklep o objavi Prilog A in B k Evropskemu sporazumu o mednarodnem cestnem prevozu nevarnega blaga (Ur. l. RS, št. 9/03, 66/03, 9/05, 9/07, 125/08 in 97/10),
- Konvencija o mednarodnih železniških prevozih – COTIF (Ur. l. SFRJ – MP, št. 8/84) in akt o potrditvi nasledstva (Ur. l. RS-MP, št. 9/92) katere sestavni del je pravilnik o mednarodnem železniškem prevozu nevarnega blaga (RID), skupaj s protokolom o spremembi konvencije (Ur. l. RS-MP; 2/04),
- Mednarodna konvencija o varnosti kontejnerjev (CSC) (Uradni list SFRJ-MP, št. 3/87) in akt o notifikaciji nasledstva (Ur. l. RS-MP; št. 15/92),
- Mednarodna konvencija o varstvu človeškega življenja na morju (SOLAS) 1974 (Ur. l. SFRJ – MP, št. 2/81) in akt o notifikaciji nasledstva (Ur. l. RS-MP; št. 15/92),
- Mednarodna konvencija o preprečevanju onesnaževanja morja z ladij (MARPOL), 1973 (Ur. l. SFRJ-MP, št. 2/85) in akt o notifikaciji nasledstva (Ur. l. RS-MP, št. 15/92), skupaj z veljavnimi protokoli in spremembami teh konvencij ter obveznimi kodeksi,
- Konvencija o mednarodnem civilnem letalstvu (Ur. l. SFRJ – MP, št. 3/54, 5/54, 9/61, 5/62, in Ur. l. SFRJ – MP, št. 11/63, 49/71, 62/73, 15/78 in 2/80) in akt o notifikaciji nasledstva (Ur. l. RS-MP, št. 24/92) ter na njeni podlagi izdane priloge, ki se nanašajo na varen prevoz nevarnega blaga po zraku,
- Konvencija o fizičnem varovanju jedrskega materiala (Ur. l. SFRJ-MP, št. 9/85) in akt o notifikaciji nasledstva (Ur. l. RS-MP, št. 9/92) in
- Skupna konvencija o varnosti ravnanja z izrabljenim gorivom in varnosti ravnanja z radioaktivnimi odpadki (Ur. l. RS-MP, št. 3/99).
- Navedene mednarodne pogodbe vključujejo na področju radioaktivnih snovi priporočila MAAE. Ta je leta 2005 izdala revizijo priporočil »Predpisi za varen prevoz radioaktivnih snovi«, TS-R-1, dopolnjeno leta 2009 in leta 2012 objavljen kot nov dokument SSR-6.
- ZPNB je uvedel pojem varnostnega svetovalca. Naloge varnostnega svetovalca so definirane v Pravilniku o nalogah varnostnega svetovalca za prevoz nevarnega blaga (Ur. l. RS, št. 88/00).

V skladu s prilogo A k Evropskemu sporazumu o mednarodnem cestnem prevozu nevarnega blaga ni potrebno pridobiti prevoznega dovoljenja za izvzete tovorke, industrijske tovorke ter tovorke vrste A, B(U) in C.

Dovoljenje je potrebno pridobiti le v primeru prevoza:

- po izrednem dogovoru,
- jedrskih snovi, če vsota prevoznih indeksov presega 50 in
- v tovoru vrste B(M), če pošiljka presega 1000 TBq ali če je dovoljeno občasno nadzorovano zračenje.

Prevozi v Sloveniji se večinoma izvajajo zaradi dostave virov ionizirajočih sevanj na mesto uporabe v medicini, industriji in raziskavah ter prevzema in skladiščenja izrabljenih virov v CSRAO.

URSJV je v letu 2014 izdala eno dovoljenje za prevoz radioaktivnih snovi po izrednem dogovoru in sicer ARAO - Agenciji za radioaktivne odpadke, Ljubljana za prevoz izrabljenega zaprtega vira

sevanja od povzročitelja SILKEM d. o. o. do Centralnega skladišča radioaktivnih odpadkov, Brinje.

Poleg dovoljenj za prevoz nevarnega blaga, ZPNB ureja tudi odobritev embalaže za prevoz radioaktivnih in jedrskih snovi. Razen industrijskih tovorkov, o čemer smo več pisali v prejšnjih letnih poročilih, Slovenija ne proizvaja drugih zahtevnejših vrst embalaže za prevoz radioaktivnih ali jedrskih snovi. Kljub temu je za določeno vrsto embalaže npr. embalaže za prevoz cepljivih snovi potrebna odobritev s strani vsake posamezne države prevoza. Embalažo za prevoz radioaktivnih in jedrskih snovi po ZPNB odobri minister pristojen za okolje.

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

V letu 2014 je bil podan predlog sprememb ZPNB. Spremembe so se nanašale na ureditev pristojnosti URSJV in URSVS nad mednarodnimi pogodbami in sporazumi, ki so navedeni zgoraj in sicer za razred 7 nevarnih snovi (radioaktivne snovi). Podan je bil tudi predlog spremembe pristojnosti pri odločanju v postopkih odobritve embalaže in sicer bi bila po novem pristojna URSJV in ne več minister pristojen za okolje. Predlogi sprememb so posledica priporočil mednarodne misije IRRS.

V letu 2011 je sprememba ZVISJV uvedla prevažanje radioaktivnih snovi kot sevalno dejavnost. Prevoz radioaktivnih snovi je tako dovoljen le po pridobitvi dovoljenja za izvajanje sevalne dejavnosti podobno kot je bilo to doslej urejeno za jedrske snovi. Dovoljenje za izvajanje sevalne dejavnosti – prevažanje radioaktivnih snovi za uporabo v zdravstvu ali veterinarstvu izda URSVS.

2.2.3 UVOZ/VNOS, TRANZIT IN IZVOZ/IZNOS RADIOAKTIVNIH IN JEDRSKIH SNOVI

Uvoz/vnos, tranzit in izvoz/iznos radioaktivnih in jedrskih snovi so v Republiki Sloveniji urejeni s sledečimi pravnimi akti:

- Zakonom o varstvu pred ionizirajočimi sevanji in jedrski varnosti (ZVISJV; Ur. l. RS, št. 102/04-UPB2, 70/08-ZVO-1B in 60/11),
- Pravilnikom o čezmejnem pošiljanju jedrskih in radioaktivnih snovi (Ur. l. RS, št. 75/08 in 41/14),
- Pravilnikom o čezmejnem pošiljanju radioaktivnih odpadkov in izrabljenega goriva (Ur. l. RS, št. 22/09) in
- Uredbo Sveta (EURATOM) št. 1493/93 z dne 8. junija 1993 o pošiljkah radioaktivnih snovi med državami članicami.

URSJV izdaja dovoljenja za uvoz/vnos, tranzit in izvoz/iznos radioaktivnih in jedrskih snovi v skladu s 1. odstavkom 100. člena ZVISJV, razen za uvoz/vnos in izvoz/iznos radioaktivnih snovi, ki se uporabljajo v zdravstvu ali veterinarstvu, za katere izda dovoljenje Ministrstvo za zdravje – URSVS. Poleg tega URSJV izdaja tudi dovoljenja za uvoz/vnos, tranzit in izvoz/iznos radioaktivnih odpadkov in izrabljenega goriva.

Leta 2014 je URSJV izdala pet dovoljenj za uvoz radioaktivnih snovi, dve dovoljenji za izvoz radioaktivnih snovi, tri dovoljenja za večkratni uvoz radioaktivnih snovi, eno dovoljenje za večkratni izvoz radioaktivnih snovi, tri dovoljenja za večkratni uvoz radioaktivnih snovi, eno dovoljenje za večkratni vnos in iznos in eno dovoljenje za večkratni uvoz in izvoz kontaminirane opreme, eno dovoljenje za uvoz jedrskih snovi, in sicer jedrskega goriva in eno dovoljenje za iznos radioaktivnih odpadkov na obdelavo na Švedsko. URSVS je izdala eno dovoljenje za uvoz radioaktivnih snovi iz držav, ki niso članice EU.

V Republiki Sloveniji je vnos in iznos radioaktivnih snovi (zaprti in drugi ustrezni viri) iz EU urejen s pravnimi akti EU in sicer z Uredbo sveta (Euratom) št. 1493/93 z dne 8. junija 1993 o pošiljkah radioaktivnih snovi med državami članicami. V skladu z omenjeno uredbo mora pošiljatelj zaprtih virov sevanja, ki namerava odposlati pošiljko takih virov ali se dogovoriti za odpremo take pošiljke, pridobiti predhodno pisno izjavo prejemnika radioaktivnih snovi.

Izjava izkazuje, da prejemnik v državi članici, v katero je pošiljka namenjena, izpolnjuje vsa veljavna določila iz 3. člena Direktive 96/29/Euratom in vse ustrezne nacionalne pogoje za varno skladiščenje, uporabo ali odlaganje take vrste virov. V ta namen mora prejemnik radioaktivnih snovi pripraviti izjavo na vnaprej določenem obrazcu, ki je sestavni del Uredbe in ki ga mora potrditi še upravni organ države prejemnice radioaktivnih snovi. Izjava se lahko nanaša tudi na več kot eno pošiljko in na obdobje največ treh let. Na osnovi uredbe je URSJV potrdila 8 izjav prejemnika in URSVS 18 izjav prejemnika radioaktivnih snovi.

Po uvozu/vnosu, izvozu/iznosu ter tranzitu jedrskih in radioaktivnih snovi, radioaktivnih odpadkov ali izrabljenega goriva je potrebno upravnemu organu, ki je izdal dovoljenje poročati:

- v 15 dneh po poteku meseca, v katerem je bil izveden uvoz/vnos, izvoz/iznos ali tranzit jedrskih snovi ali virov sevanja s pomembno aktivnostjo,
- v 21 dneh po preteku vsakega trimesečja o uvozi/vnosih in izvozi/iznosih radioaktivnih snovi, izvedenih v preteklem trimesečju,
- v 15 dneh po prispetu pošiljke radioaktivnih odpadkov in izrabljenega goriva na namembni kraj.

URSJV je o uvozi in izvozi, ki se izvedejo na podlagi dovoljenja URSJV, redno obveščena. Pri pošiljanju virov sevanja med državami članicami pa je opaziti nespoštovanje 6. člena Uredbe Sveta, ki dobavitelje radioaktivnih virov sevanja zavezuje k poročanju iz druge alineje prejšnjega odstavka.

Na osnovi poročil o opravljenih uvozi/izvozi/iznosih ter poročil dobaviteljev virov sevanja, ki jih je prejela URSJV v letu 2014 so bili uvoženi/vneseni ter izvoženi/izneseni viri sevanja za naslednje organizacije:

- Ministrstvo za finance, Finančna uprava RS (vnos ^{63}Ni aktivnosti 555 MBq, vračilo detektorja Sabre 4000, ki je bil predhodno poslan na servis)
- Igmat d.d. (uvoz in izvoz virov ^{137}Cs z aktivnostjo 0,3 GBq in $^{241}\text{Am}/\text{Be}$ z aktivnostjo 1,5 GBq)
- Ministrstvo za obrambo (vnos treh virov ^{241}Am s skupno aktivnostjo 120kBq)
- Zarja Elektronika d. o. o. (iznos 68 virov ^{241}Am s skupno aktivnostjo okoli 2 MBq, vračilo ionizacijskih javljalnikov požara dobavitelju) in
- Nuklearna elektrarna Krško, d. o. o. (uvoz mešanic radionuklidov skupne aktivnosti okoli 23 MBq, in sicer večinoma z vsebnostjo radionuklidov ^{133}Xe in ^{85}Kr ter ^{133}Xe , ^{127}Xe in ^{85}Kr , uvoz jedrskega goriva ter iznos kontaminiranega motorja na servis).
- Na osnovi podatkov iz prejetih vlog za pridobitev dovoljenja za uporabo vira sevanja ali izvajanje sevalne dejavnosti so bili v lanskem letu vneseni/uvoženi še naslednji viri sevanja:
- 11 virov sevanja z radionuklidom ^{192}Ir za industrijsko radiografijo pri podjetjih Sistemska tehnika d. o. o., Q Techna d.o.o., IMP NDT d. o. o., M&K Laboratory d. o. o., IMP Laboratorij d. o. o., skupne aktivnosti okoli 24,2 TBq,

- 3 viri sevanja z radionuklidom ^{75}Se za podjetje Q Techna d.o.o. skupne aktivnosti okoli 8,6 TBq,
- štiri viri sevanja ^{238}U s skupno aktivnostjo 0,68 MBq za Univerzo v Ljubljani, Medicinsko fakulteto
- odprti vir sevanja ^{125}I Institutu »Jožef Stefan«, aktivnosti 37 MBq,
- dva vira sevanja ^{63}Ni s posamično aktivnostjo 555 MBq Biotehnični fakulteti
- vir sevanja ^{85}Kr z aktivnostjo 3 GBq podjetju Filc d. d.
- vira sevanja ^{137}Cs z aktivnostjo 0,3 GBq in $^{241}\text{Am}/\text{Be}$ z aktivnostjo 1,5 GBq podjetju AHAC d. o. o.
- vira sevanja ^{137}Cs z aktivnostjo 0,3 GBq in $^{241}\text{Am}/\text{Be}$ z aktivnostjo 1,5 GBq podjetju Strabag d. o. o.
- ^{63}Ni z aktivnostjo 555 MBq JP Vodovod kanalizacija d. o. o. in
- dva vira sevanja ^{63}Ni s posamično aktivnostjo 555 MBq podjetju Lek, d. d.

Podjetja, ki izvajajo industrijsko radiografijo z viri sevanja iz prejšnjega odstavka, so v letu 2014 v države EU iznesle 11 virov sevanja ^{192}Ir s skupno začetno aktivnostjo okoli 20,7 TBq, 5 virov sevanja ^{75}Se s skupno začetno aktivnostjo okoli 14,5 TBq ter en vsebnik iz osiromašenega urana, ki vsebuje 14 kg $^{235/238}\text{U}$.

2.2.4 UKREPI VAROVANJA VIROV SEVANJA

Opis ukrepov fizičnega varovanja za visokoaktivne vire sevanja je zahtevan pri predložitvi vloge za pridobitev dovoljenja za izvajanje sevalne dejavnosti.

V Republiki Sloveniji je več organizacij, ki uporabljajo predvsem ^{192}Ir v industrijski radiografiji, ki je visokoaktivni vir sevanja. Ostalih radionuklidov (^{60}Co , ^{75}Se , ^{90}Sr , ^{241}Am) je bistveno manj, uporabljajo se v jedrskih objektih ter v nekaterih drugih dejavnostih, npr. v procesni tehniki in avtomatiki. Skupno število visokoaktivnih virov sevanja v uporabi v Sloveniji ob koncu leta 2014 je bilo 35 (31 industrija/raziskave, 4 medicina). URSJV sicer ni ugotovila večjih nepravilnosti ali pomanjkljivosti v zvezi z ukrepi varovanja. Po drugi strani pa velja omeniti, da nove zahteve predpisov o prevozu nevarnega blaga zahtevajo za prevoz virov sevanja kategorije 1 in 2 "varnostni načrt". Po pridobljenih (delnih) podatkih so nekatera podjetja premalo seznanjena s tem in vsaj v enem primeru varnostni načrt ni bil izdelan. MNZ v občasnih obiskih pri imetnikih visokoaktivnih virov pregleda in če je potrebno predlaga določene izboljšave ukrepov fizičnega (tehničnega) varovanja. V zdravstvu sta (le) dve organizaciji, ki posedujeta visokoaktivne vire sevanja (^{137}Cs , ^{192}Ir).

Fizično varovanje jedrskih 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 z vidika varnostnega preverjanja oseb. Usklajevanje je potekalo tudi z Uradom Vlade RS za tajne podatke v poglavju varnostnega preverjanja oseb, prav tako 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 NEK in Policije na lokalnem in regionalnem nivoju

za primer neposrednega fizičnega ogrožanja varovanega jedrskega objekta. V juniju je bilo v NEK-u predstavljeno zaključno poročilo vaje "Nevtron 2014", prav tako se je z vajo seznanila Komisija za fizično varovanje jedrskih objektov ter jedrskih in radioaktivnih snovi. MNZ je k poročilu dalo soglasje za dokončno sprejetje poročila vaje.

V aprilu je MNZ v sodelovanju z URSJV izvedla izobraževanje in predavanje o jedrskih in radioaktivnih snoveh in 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 kakorkoli povezana s področjem fizičnega varovanja 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 s področja fizičnega varovanja je ustanovljena Komisija za fizično varovanje jedrskih objektov ter jedrskih in radioaktivnih snovi (v nadaljevanju: Komisija). Komisija podaja mnenja o oceni ogroženosti, spremlja in usklajuje izvajanje ukrepov fizičnega varovanja, podaja priporočila za izboljšanje ukrepov fizičnega varovanja in predloge pri pripravi predpisov s področja fizičnega varovanja. V letu 2014 se je Komisija sestala trikrat na svojih rednih sejah, na katerih je obravnavala predlog ocene ogroženosti za jedrske objekte v Republiki Sloveniji in za prevoz svežega jedrskega goriva za NEK ter za ostala vprašanja s področja fizičnega varovanja jedrskih objektov.

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

Inšpektorat Republike Slovenije za notranje zadeve ni opravljal nadzora navedenega prevoza jedrskega goriva.

Redno so potekala usposabljanja varnostnikov, ki varujejo jedrske objekte ali jedrske snovi med prevozom. Varnostno osebje, ki je izvajalo neposredno fizično varovanje prevoza jedrskega goriva v novembru 2014, so se pred izvedbo varovanja ustrezno usposobili in opravili pisni in ustni test 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 opravljanja preizkusa je bila imenovana tričlanska komisija, usposabljanje pa je izvedel Institut "Jožef Štefan", Izobraževalni center za jedrsko tehnologijo.

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

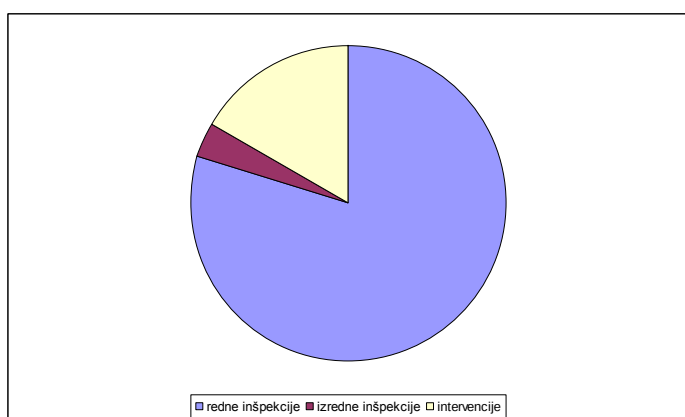
2.2.5 INŠPEKCIJSKI PREGLEDI NA PODROČJU SEVALNIH DEJAVNOSTI

Inšpekcija za sevalno in jedrsko varnost URSJV (v nadaljevanju inšpekcija) je v letu 2014 obravnavala 54 inšpekcijskih zadev v okviru pristojnosti URSJV. Inšpekcijski nadzor se je izvajal na področju industrijske uporabe virov sevanj ter uporabe virov sevanj pri raziskavah, pri vzdrževanju, umerjanju in pri drugih podobnih delih na virih sevanja ter tudi pri pooblaščenih merilcih sekundarnih kovinskih surovin in na odlagališčih na lokaciji Žirovskega vrha. Nadzor slednjega je opisan v samostojnem poglavju [2.1.4.5](#). Poleg tega je inšpekcija tudi opravila nadzor IJS zaradi gradnje v območju omejene rabe, kar je podrobno opisano v poglavju [2.1.1.5](#). Inšpekcija je obravnavala izvajanje sevalnih dejavnosti, vključno z intervencijami, pri skupno 50 pravnih subjektih.

Od leta 2004 inšpekcija izvaja tudi sistematične preglede v ustanovah, ki v preteklosti niso bile pod nadzorom z vidika varnega ravnanja z radioaktivnimi snovmi ali jedrskimi materiali, ali pa je bil ta nadzor z vidika zahtev sedaj veljavne zakonodaje pomanjkljiv. Tako je tudi v letu 2014 inšpekcija nadaljevala s projektom identificiranja virov sevanj na področju svoje pristojnosti. Prav tako je nadaljevala s projektom izvajanja inšpekcijskega nadzora v podjetjih v zvezi z neustreznim servisiranjem oziroma uporabo ionizacijskih javljalnikov požara (JAP) in obravnavala skupno sedem takšnih zadev. Tudi med inšpekcijskimi pregledi pri zavezancih, ki sicer izvajajo druge vrste sevalnih dejavnosti, inšpekcija dodatno pozornost posveča pri ugotavljanju uporabe oziroma posedovanja JAP.

Aktivnost inšpekcije v letu 2014 je predstavljena na [sliki 90](#) in zajema:

- 43 rednih inšpekcijskih pregledov,
- 2 izredna inšpekcijska pregleda,
- 9 intervencij povezanih z viri sevanj.



Slika 90: Aktivnosti inšpekcije URSJV v letu 2014 na področju sevalnih dejavnosti; oznake pomenijo število zadev ter delež posamezne skupine zadev glede na število vseh zadev.

Intervencije izvedene zaradi neustreznega ravnanja z viri sevanj so podrobno opisane v poglavju [2.2.5.2](#).

2.2.5.1 Redni inšpekcijski pregledi izvajalcev sevalnih dejavnosti

V letu 2014 je inšpekcija izvedla 43 rednih in 2 izredna inšpekcijska pregleda pri 44 izvajalcih sevalnih dejavnosti in v podjetjih, katerih poslovna dejavnost je povezana s sekundarnimi kovinskimi surovinami.

Seznam podjetij oziroma ustanov, pri katerih je bil izveden inšpekcijski pregled, obsega:

- Institut "Jožef Stefan"
- Univerza v Ljubljani, Biotehniška fakulteta
- Temat, družba za tehnično preizkušanje, storitve in trgovino d. o. o.
- Gradbeni inštitut ZRMK d. o. o.
- KPL d. d., družba za gradnjo in vzdrževanje cest, zelenih površin ter inženiring
- J&R Filmeta d. o. o.
- Tovarna asfalta Pomurje d. o. o.
- Difa d. o. o.

- JMW Fire d. o. o.
- Harsco Minerali d. o. o.
- Iskra Sistemi, Avtomatizacija procesov d. d.
- CO BIK Center odličnosti za biosenzoriki, instrumentacijo in procesno kontrolo
- Ministrstvo za notranje zadev
- CGP d. d.
- Team Trade d. o. o.
- Chemas d. o. o.
- Talum ulitki d. o. o.
- Silkem d. o. o.
- Radenska d. d.
- Strabag gradbene storitve d. o. o.
- Varnost Maribor d. d.
- Osnovna šola Simona Gregorčiča
- Rematom d. o. o.
- Livar d. d.
- Arba Plus d. o. o.
- Levar d. o. o.
- Sistemska tehnika d. o. o.
- PAN elektronik d. o. o.
- Ursa Slovenija d. o. o.
- Specialna galvanotehnika Grčar Boris s. p.
- Odpad Pivka d. o. o.
- Pošta Slovenije d. o. o.
- Aerodrom Maribor d. o. o.
- Papirnica Vevče d. o. o.
- Aktim d. o. o.
- Ministrstvo za obrambo
- Teren d. o. o.
- Nacionalni inštitut za biologijo-MBP Piran
- Rudnik Žirovski vrh Javno podjetje za zapiranje rudnika urana d. o. o.
- Univerza v Ljubljani, Naravoslovnotehniška fakulteta
- Acroni, podjetje za proizvodnjo jekla in jeklenih izdelkov d. o. o.

- M & K Laboratory, podjetje za preiskavo materialov brez porušitve d. o. o.
- IMP Laboratorij, meritve in kontrola v energetskega strojništva d. o. o.
- Dinos d. d.

V letu 2014 je med naštetimi podjetji 14% podjetij, v katerih je bil opravljen inšpekcijski nadzor zaradi nepravilnega ravnanja oziroma zaradi suma nepravilnega ravnanja z ionizacijskimi javljalniki požara z vgrajenim radioaktivnim virom, predvsem ^{241}Am . V ostalih podjetjih, ki so bili predmet inšpekcijskega nadzora v letu 2014, pa so se viri uporabljali pri različnih sevalnih dejavnostih, kot npr. pri izvajanju industrijske radiografije, v analitski radiografiji, v procesni tehniki in avtomatiki, površinskemu merjenju gostote in vlažnosti, umerjanju in drugih podobnih delih, ki se jih izvaja na virih sevanj. Pri izvajanju omenjenih sevalnih dejavnosti izvajalci sevalnih dejavnosti uporabljajo vire sevanj, kot so:

- rentgenske naprave za industrijsko radiografijo (za neporušne preiskave materialov),
- rentgenske naprave za analitsko radiografijo,
- rentgenske naprave za rentgensko spektrometrijo,
- rentgenske naprave za preverjanje prtljage in pošilk,
- naprave namenjene neporušnim preiskavam materialov, ki vsebujejo radionuklide ^{192}Ir , ^{60}Co , oziroma ^{75}Se ,
- naprave v procesni tehniki in avtomatiki, ki vsebujejo radionuklide ^{85}Kr , ^{241}Am , ^{60}Co , ^{90}Sr , ^{137}Cs ,
- merilniki gostote in vlažnosti tal, ki vsebujejo radionuklide ^{137}Cs in $^{241}\text{Am}/\text{Be}$,
- ^{241}Am , kot vir sevanja, ki se ga uporablja v ionizacijskih javljalnikih požara,
- kalibracijske vire za potrebe umerjanja merilne opreme,
- osiromašen uran v zaščitnih vsebnikih namenjenih za industrijsko radiografijo.

Inšpekcija je tudi v letu 2014 pri izvajalcih sevalne dejavnosti ugotavljala, da nekateri zavezanci še vedno ne vodijo ustreznih evidenc v skladu z zahtevami zakonodaje oziroma so te evidence pomanjkljive. Popolne evidence so eden od predpogojev, da lahko podjetja sploh varno ravna z viri sevanj. Z urejenimi evidencami so povezane tudi aktivnosti zavezancev, ki so potrebne, da se dovoljenja pravočasno podaljšajo. Inšpekcija ugotavlja, da so nekateri zavezanci v letu 2014 zamujali s podaljšanjem dovoljenj oziroma s pridobivanjem dovoljenj za nove vire sevanj. Inšpekcija je v teh primerih prepovedala uporabo takih virov sevanj.

Inšpekcija je sicer ugotavljala, da se je sevalna varnost pri večini zavezancev iz leta v leto izboljševala, so pa bile v letu 2014 še vedno ugotovljene pomanjkljivosti, kot na primer neupoštevanje navodil za varno delo z viri sevanj in navodil za ravnanje ob izrednem dogodku, velikokrat pa so tudi nameščene neustrezne oziroma pomanjkljive opozorilne oznake za nevarnost sevanja, to sta oznaki »radioaktivno« in »pozor sevanje«. Inšpekcija je predvsem v večjih proizvodnih sistemih ugotavljala, da je obveščanje med različnimi službami v zvezi z izvajanjem sevalne dejavnosti nezadostno in delavci niso bili obveščeni o ugotovljenih pomanjkljivostih pri napravah z vgrajenimi viri sevanj ali o izvajanju že planiranih aktivnostih vzdrževalnih služb.

Tudi v letu 2014 je inšpekcija ugotavljala, da je zaradi gospodarskih okoliščin prihajalo do stečajev podjetij oziroma do zmanjšanja števila zaposlenih, med njimi tudi tistih zaposlenih, ki so opravljali naloge odgovorne osebe za varstvo pred sevanji. Ker je v sistemu varstva pred sevanji vloga takšne osebe pomembna, je v takšnih podjetjih prihajalo do zamud pri izvajanju nekaterih

ukrepov varstva pred sevanji. Zaradi stečajev podjetij obstaja tudi potencialna nevarnost, da kasneje ne bo mogoče identificirati lokacij z viri sevanj, predvsem v specifičnih tehnoloških sistemih. To je problem predvsem v primerih, ko se izgubi dokumentacija o virih sevanj in ko ti viri niso ustrezno označeni. Inšpekcija je posebno pozornost namenila takšnim podjetjem. Le tako so bili radioaktivni odpadki varno oddani v Centralno skladišče radioaktivnih odpadkov oziroma prodani podjetjem, ki posedujejo ustrezno dovoljenje za izvajanje sevalne dejavnosti.

V nadaljevanju so opisane še nekatere druge posebnosti inšpekcijskega nadzora iz leta 2014.

Nadzor nad izvajanjem industrijske radiografije z zaprtimi viri sevanj in z rentgenskimi napravami ter nad jedrskimi snovmi - vsebniki z osiromašenim uranom

Inšpekcija je v letu 2014 izvajalcu industrijske radiografije, zaradi neupoštevanja navodil za ukrepanje ob izrednem dogodku, kar je privedlo do preseganja zakonsko določenih letnih doz za izpostavljene delavce kategorije A, izdala odločbo o prekršku z globo, kar je podrobneje obrazloženo v zadnjem delu tega poglavja.

Enemu zavezancu je inšpekcija izrekla prepoved uporabe rentgenske naprave zaradi nedelovanja varnostnih sistemov pri izvajanju industrijske radiografije v zaprtem prostoru. Na [sliki 91](#) je prikazana rentgenska naprava in vsebnika z vgrajenim virom sevanja (defektoskopa). Ti se uporabljajo za izvajanje industrijske radiografije. Rentgenske naprave za industrijsko radiografijo proizvajajo sevanje visokih hitrosti doz, zato je pri uporabi le-teh potrebno zagotoviti dodatne varnostne sisteme za preprečitev nepotrebne obsevanosti delavcev. Prav tako je pomembno v tej in tudi drugih dejavnostih vzdrževati visoko raven varnostne kulture. Inšpekcija daje veliko pozornost varnostni kulturi na samih pregledih.



Slika 91: Rentgenska naprava (levo) in defektoskopa za izvajanje industrijske radiografije (desno). (Foto: inšpekcija URSJV)

Inšpekcija pri sevalni dejavnosti posebno poudarja in zahteva, da se redno uporabljajo umerjeni merilniki sevanja, kakor tudi elektronski merilniki, ki delavce z zvočnim alarmom opozarjajo na prekoračene operativne meje hitrosti doze. Inšpekcija je zaradi navedenih pomanjkljivosti zavezancem svetovala, če je bilo to potrebno, da uporabljajo ustrezne nove elektronske merilnike, poleg tega pa tudi, da izdelajo kontrolne sezname, katerih namen je preverjanje ustrezne opremljenosti delavcev še pred začetkom izvajanja industrijske radiografije.

Ker zaprti viri, ki se v tej dejavnosti uporabljajo, praviloma spadajo med visokoaktivne vire sevanj, morajo izvajalci industrijske radiografije preskrbeti zagotovila, da bo imetnik virov imel na razpolago finančna sredstva za varno ravnanje z virom po koncu njegove uporabe oziroma tudi v primeru, če imetnik postane finančno nelikviden oziroma gre podjetje v stečaj. Inšpekcija ugotavlja, da se stanje na tem področju izboljšuje. Prav tako se izboljšuje redno poročanje upravnemu organu o visokoaktivnih virih. Ker pa se visokoaktivni zaprti viri sevanj nahajajo v zaščitnih vsebnikih iz osiromašenega urana, ki je jedrska snov, morajo o posedovanju le-te

zavezanci obdobjno poročati v EURATOM in prav tako URSJV. V nekaterih primerih je bilo ugotovljeno neredno poročanje.

Pri izvajanju inšpekcijskega nadzora na področju te sevalni dejavnosti, je inšpekcija v letu 2014 ugotovila, da se področje izvajanja preiskav z neporušnimi metodami, t. i. industrijska radiografija, v nekaterih podjetjih skoraj opušča in sicer zaradi neugodnih gospodarskih razmer.

Inšpekcija je pri nadzoru visokoaktivnih virov posebej pregledovala ali so izpolnjeni vsi pogoji za ukrepanje v primeru izrednega dogodka. Imetniki visokoaktivnih virov so namreč tudi navedeni na posebnem seznamu, ki ga posedujejo državni organi. Ti so z zakonodajo določeni za ukrepanje v primeru izrednih dogodkov, povezanih s temi viri. Na tem seznamu je podana tudi lokacija virov.

[Inšpekcijski pregled pri pooblaščenih izvajalcih meritev radioaktivnosti pošiljk sekundarnih kovinskih surovin](#)

Med podjetji, v katerih je bil izveden inšpekcijski nadzor, so bila tudi taka, ki imajo pooblastilo za izvajanje meritev radioaktivnosti pošiljk sekundarnih kovinskih surovin. Inšpekcija ocenjuje, da se je v letu 2014 stanje pri prometu s sekundarnimi kovinskimi surovinami na splošno izboljšalo, saj se število intervencij, povezanih z najdbo virov sevanj, glede na pretekla leta, nekoliko zmanjšuje. Ugotavlja tudi, da podjetja hitro obveščajo sodelavce URSJV v pripravljenosti o morebitni najdbi virov sevanj. Inšpekcija ocenjuje, da je k zmanjšanju števila intervencij pripomoglo redno izvajanje meritev radioaktivnosti pošiljk odpadnih kovin že v državah izvora in zahteva, da se te meritve redno izvajajo v Sloveniji. Delno pa je zmanjšanje števila intervencij lahko posledica vstopa Republike Hrvaške v Evropsko unijo, zaradi česar se meritve radioaktivnosti na mednarodnem mejnem prehodu z navedeno državo več ne izvajajo avtomatično. Poudariti pa je treba, da kljub rednemu izvajanju meritev radioaktivnosti teh pošiljk že pri prodajalcu v državi izvora odpadnih kovin, ni mogoče izključiti možnosti, da se radioaktivni odpadki nahajajo v takšni pošiljki. Na podlagi inšpekcij v 2014 inšpekcija ugotavlja, da večina podjetij meritve radioaktivnosti izvaja za ves promet z odpadnimi kovinami oziroma za vse pošiljke odpadnih kovin, tako vstopne kot izstopne.

Inšpekcija pa obenem ugotavlja tudi, da ti izvajalci meritev uporabljajo tudi prenosne rentgenske naprave za izvajanje rentgenske spektrometrije. Ponovno se število nepravilnosti, glede na pretekla leta, v zvezi s temi napravami zvišuje. Inšpekcija je zato opravila poseben pregled podjetja, ki se ukvarja z dobavo in prodajo teh virov sevanja v Sloveniji ter posredovanjem usposabljanja delavcev, ki rokujejo s temi viri.

[Izvajanje sevalnih dejavnosti](#)

V nekaterih primerih je inšpekcija ugotavljala, da inšpekcijski zavezanci ne razumejo oziroma ne poznajo dovolj dobro zahtev zakonodaje, predvsem administrativnih ukrepov iz varstva pred sevanji. Zavezanci večkrat tudi ne poznajo dovolj dobro tehničnih specifikacij vira in opreme in zato ne upoštevajo, da se virov ne sme uporabljati v nasprotju s tehnično dokumentacijo. Nekateri izvajalci sevalnih dejavnosti tako niso izvajali dejavnosti v skladu s pisnimi postopki za varno delo oziroma niso bili seznanjeni s temi postopki, niso zagotovili pravočasnega izvajanja zdravstvenih pregledov za izpostavljene delavce ali pa ti niso bili izvedeni pri pooblaščenih zdravstvenih ustanovah, ki izvajajo zdravstvene preglede sevanju izpostavljenih delavcev. Inšpekcija ugotavlja tudi, da v nekaterih primerih delavci niso bili zajeti v sistem osebne dozimetrije. Inšpekcija je zahtevala, da se nemudoma izvedejo potrebne aktivnosti za izvajanje te dozimetrije. V večini primerov je šlo za vzdrževalce opreme v proizvodnih podjetjih ali pa so se podjetja ukvarjala z rentgensko spektrometrijo. Prav tako inšpekcija ugotavlja, da v nekaterih primerih delavci izvajalca sevalnih dejavnosti niso bili seznanjeni z vsebino dokumenta Ocena varstva izpostavljenih delavcev pred sevanji (Ocena). To je za izvajanje dejavnosti ključni

dokument, v katerem so navedeni ukrepi za zagotavljanje varstva pred sevanji. To kaže na nerazumevanje sevalne varnosti oziroma odraža neustrezno varnostno kulturo v teh podjetjih. Zato je inšpekcija zavezanca pozvala, da stanje na tem področju uredijo in zagotovijo, da so izpostavljeni delavci seznanjeni z Oceno in s postopki za varno delo ter s postopki za ravnanje ob izrednem dogodku. Seznanjeni morajo biti tudi z morebitnim tveganjem za zdravje zaradi uporabe virov ionizirajočih sevanj.

Inšpekcija je prav tako ugotavljala, da posamezni izvajalci sevalnih dejavnosti ne obveščajo upravnega organa, ki je izdal dovoljenje za izvajanje sevalne dejavnosti, o zamenjavi odgovorne osebe za varstvo pred sevanji. Ugotavlja tudi, da se v nekaterih ustanovah pomanjkljivo izvajajo ukrepi fizične zaščite nad viri sevanj, kar je predvsem pomembno pri uporabi visokoaktivnih virov sevanj. V nekaterih podjetjih prav tako zamujajo z izvajanjem obdobjnih nadzornih meritev v nadzorovanih in opazovanih območjih, ki jih izvajajo pooblaščenici izvedenci varstva pred sevanji. V nekaterih podjetjih osebno dozimetrijo izvajajo v daljših časovnih obdobjih kot je to predvideno v Oceni.

Nadzor nad ravnanjem z ionizacijskimi javljalniki požara

Sistematični nadzor pri uporabi JAP je bil izveden tudi v letu 2014 in sicer je inšpekcija obravnavala sedem zadev s tega področja ter tudi eno intervencijo, ki pa je opisana v poglavju [2.2.5.2. Preglednica 12](#) prikazuje število vseh inšpekcijskih pregledov od leta 2010, ko je inšpekcija začela z intenzivnim nadzorom na tem področju. Opravila je preko 50 inšpekcij. Opaziti je, da se število zadev nekoliko zmanjšuje, kar kaže na to, da narašča osveščenost v zvezi z JAP, ki so bili v preteklosti velikokrat brez vsakršnega nadzora. S staranjem teh predmetov pa narašča tudi verjetnost menjave ali posegov vanje in s tem tudi narašča tveganje, da se ljudje kontaminirajo z radioizotopi. Največkrat je v javljalnike vgrajen visoko radiotoksičen ^{241}Am . Poleg tega se zaradi posodabljanja požarnih sistemov ti množično zamenjujejo in sicer praviloma s sistemi z javljalniki brez virov sevanja. Ravnanje z JAP ne predstavlja le tveganje za zdravje, ampak lahko predstavlja na dolgi rok veliko finančno breme, če ima uporabnik veliko število takšnih virov.

Preglednica 12: Število vseh inšpekcij oziroma inšpektorskih zadev, ki so bile namenjene ugotavljanju ravnanja z javljalniki požara z viri sevanj od leta 2010 dalje

Leto	Število inšpekcijskih zadev
2010	14
2011	15
2012	10
2013	10
2014	7
Skupno	55

V letu 2014 je inšpekcija obravnavala tudi neustrezno odstranitev JAP iz poslopja osnovne šole oziroma vrta, kjer se je ob gradnji prizidka popolnoma izgubil nadzor nad približno 20 JAP. Obstajal je sum, da so bili JAP zmleti na sami lokaciji in uporabljeni kot material na igrišču. Šele po nekaj tedenskem iskanju in več inšpekcijskih pregledih po različnih koncih Slovenije, so bili vsi pogrešani JAP najdeni v centru za zbiranje in odlaganje gradbenih odpadkov. [Slika 92](#) prikazuje ravnanje z JAP na lokaciji centra in del najdenih 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 neustrezno ravnanje z

radioaktivnimi odpadki prinaša. Kaže tudi na to, da tudi centri za zbiranje gradbenih odpadkov ne poznajo te problematike.



Slika 92: Ravnanje z JAP, ki so pristali centru za zbiranje in odlaganje gradbenih odpadkov (levo) in del najdenih JAP, v ospredju sta dva (desno) (Foto: ARAO)

Sodelovanje inšpekcije URSJV v mednarodnem in domačem okolju

V letu 2014 je inšpekcija uspešno sodelovala v tako imenovanem procesu »tutoringa«, ki se je izvajal v URSJV. Inšpekcija je tujim štipendistom predstavila svoje področje delovanja, zakonodajni okvir delovanja, vključno z izvajanjem prekrškovnih postopkov. Predstavila je tudi orodja, ki jih uporablja za lažje obvladovanje procesa inšpekcijskega nadzora, predvsem program »Modul Inšpekcija«. Z njim inšpekcija učinkoviteje sledi kako se izvajajo korektivni ukrepi. Prav tako pa program inšpekciji pomaga pri hitrejšemu in učinkovitejšemu ocenjevanju izvajanja samega inšpekcijskega procesa.

Pripravljenost URSJV

Inšpekcija je tudi v letu 2014 zagotavljala pripravljenost v sodelovanju z drugimi sodelavci URSJV. Ta pripravljenost je sicer zaradi varčevalnih ukrepov zmanjšana in je trajala od ponedeljka do petka.

Ukrepanje prekrškovnega organa

Inšpekcija je v letu 2014 vodila dva prekrškovna postopka. Postopek v zvezi z gradnjo na območju omejene rabe na IJS je opisan v [poglavju 2.1.1.5](#).

Inšpekcija je v letu 2014 zaključila prekrškovni postopek, ki ga je začela voditi na koncu leta 2013. Zaradi neupoštevanja navodil za ravnanje ob izrednih dogodkih pri izvajanju industrijske radiografije z zaprtimi viri sevanj, je prišlo do prekomerne obsevanosti dveh izpostavljenih delavcev. Navedena delavca sta bila sicer opremljena z elektronskima merilnikoma. Ta naj bi z zvočnim alarmom opozarjala na prekoračene operativne meje hitrosti doze, a delavca z alarmom nista bila opozorjena, kar kaže na neustrezno varnostno kulturo pri izvajanju te sevalne dejavnosti. Zato je zavezanec na zahtevo inšpekcije med drugim izvedel ukrep, s katerim morajo delavci odgovorni osebi za varstvo pred sevanji dnevno predati prej navedene elektronske merilnike v pregled in odčitanje prejete dnevne doze. O tem mora redno voditi evidence. Uvedel je tudi dnevne dozne ograde, kar naj bi delavcem zagotavljajo, da ne prejmejo prekomerne doze. Na podlagi tega izrednega dogodka je inšpekcija pripravila osnutek kontrolnega seznama, ki naj bi ga izvajalci industrijske radiografije in ostalih sevalnih dejavnosti dnevno uporabljali pred, med in po koncu izvajanja sevalne dejavnosti. [Slika 92](#) (desno) prikazuje vir, ki je podoben viru, ki ga je uporabljajo podjetje, pri katerem je inšpekcija uvedla ta prekrškovni postopek.

2.2.5.2 Intervencije inšpekcije na terenu

V letu 2014 je inšpekcija URSJV obravnavala skupno devet interventnih inšpektorskih zadev. Med drugimi nujnimi zadevami je obravnavala tudi gradnjo objekta na lokaciji Reaktorskega centra IJS in sicer na območju omejene rabe. Zaradi ugotovljenih kršitev je izrekla opozorilo, podrobnosti pa so v poglavju 2.1.1.5.

Število zadev, ki so zahtevale takojšnje ukrepanje, je sicer primerljivo s številom interventnih zadev v letu 2012, ko je bilo teh zadev 13 in v letu 2013, ko je bilo teh zadev 10. Sicer pa je opaziti, da število zadev v zadnjih petih letih nekoliko pada. Postopek ukrepanja inšpekcije temelji na sistemu pripravljenosti URSJV ter poteka v sodelovanju z Agencijo za radioaktivne odpadke, pooblaščenimi izvedenci ter drugimi institucijami v ter izven Slovenije, ki se ukvarjajo z viri sevanj ali radioaktivnimi odpadki.

Tudi v tem letu je URSJV nadaljevala za varčevalnimi ukrepi iz leta 2013, med katerimi je tudi reorganizacija s poudarkom na zmanjšanju pripravljenosti sodelavcev URSJV. Podrobnosti o tem so v Razširjenem poročilu o varstvu pred ionizirajočim sevanji in jedrski varnosti v Republiki Sloveniji leta 2013 in sicer v [poglavju 2.2.5.2](http://www.ursjv.gov.si/fileadmin/ujv.gov.si/pageuploads/si/Porocila/LetnaPorocila/2013/LP_2013_razsirjeno.pdf). (http://www.ursjv.gov.si/fileadmin/ujv.gov.si/pageuploads/si/Porocila/LetnaPorocila/2013/LP_2013_razsirjeno.pdf)

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

- intervencije, povezane z viri sevanj, ki so se ali se še uporabljajo v Sloveniji, v tej skupini sta dve intervenciji,
- intervencije, povezane s prevozom virov ali odpadkov, v tej skupini je pet intervencij in
- ostale intervencije, takšni sta bili v letu 2014 dve.

Intervencije iz prve skupine so praviloma strokovno najbolj zahtevne, ker se nanašajo na intervencije z viri ali pa na radioaktivne odpadke v Sloveniji. Ob obravnavi takšnih odpadkov velikokrat prvotni lastnik ni znan in jih mora Republika Slovenija varno shraniti ter poskrbeti, da ne povzročajo obsevanosti ljudi in kontaminacije okolja. V drugi skupini so intervencije, kjer vir sevanja praviloma ni identificiran, vendar so merilni instrumenti zaznali njegovo prisotnost in je vir oziroma radioaktivni odpadki vrnjen pod posebnimi pogoji povzročitelju v tujini oziroma je odpadki shranjeni v Centralno skladišče radioaktivnih odpadkov. V tej skupini so intervencije, povezane s prevozom. V tretji skupini pa so tisti postopki, ko je bil podan sum, da gre za neustrezno ravnanje z radioaktivnimi odpadki ali viri, sum pa kasneje ni bil potrjen.

Kot je že navedeno, je URSJV tudi v letu 2014 tesno sodelovala z Agencijo za radioaktivne odpadke ter pooblaščenimi izvedenci za varstvo pred sevanji v Sloveniji. V zvezi s prevozom radioaktivnega materiala preko meja Slovenije ali sumom, da gre za takšen prevoz brez ustreznih varnostnih ukrepov, pa je inšpekcija tudi tesno sodelovala z upravnimi organi in institucijami iz sosednjih držav. To sodelovanje je bilo v letu 2014 že dobro utečeno. Vsaka država mora namreč najprej na svojem ozemlju poskrbeti, da ne bo imela izgubljenih virov, nato pa mora sodelovati z drugimi državami, da izgubljeni viri ne tavajo po državah. Mednarodno sodelovanje na področju nadzora nad viri je tako nujno.

Inšpekcije, povezana z viri sevanj

1. Odloženi radioaktivni odpadki

Samostojni podjetnik je 14. 01. 2014 opozoril Agencijo za radioaktivne odpadke na radioaktivne odpadke na lokaciji v občini Dob, ki je takoj obvestila inšpekcijo URSJV. Ugotovljeno je bilo, da so odpadki in sicer ⁸⁵Kr s posamično začetno aktivnostjo 1,85 GBq vgrajeni v merilne naprave

proizvajalca FAG Kugelfischer iz Nemčije. Na lokaciji je bilo najdenih pet takšnih naprav, ena iz leta 1978, ostale pa iz 1988. Namenjene so bile meritvi prahu v podjetjih v Sloveniji, kjer je bilo z vidika ekologije potrebno nadzorovati prah. Samostojni podjetnik jih je kot serviser teh naprav že pred leti shranil na svoji lokaciji. Na merilnem mestu reže na napravi je dozno polje znašalo približno 50 mikroSv/h. Pod nadzorom IJS kot pooblaščenega izvedenca je ARAO izvedla demontažo naprav in odpadke varno shranila v Centralno skladišče radioaktivnih odpadkov. [Sliki 93](#) prikazujeta demontažo merilnika na lokaciji IJS ter odpadke z zaščito potem, ko so bili že odstranjeni iz same naprave. Na sliki so lepo vidne originale oznake.



Slika 93: Zapuščeni merilniki prahu s ^{85}Kr (levo) in demontaža na lokaciji IJS (desno). (Foto: ARAO.)

2. Okvara javljalnika požara z virom sevanj

V podjetju Tosama d. o. o. je viličar zadel javljalnik požara z virom sevanja, ki je zato padel na tla in se poškodoval. Pooblaščen izvedenec je takoj opravil meritve in ugotovil, da ni prišlo do kontaminacije z radionuklidom. Javljalnik je nato prevzelo podjetje, ki izvaja demontažo takšnih virov tako, da bo javljalnik varno prevzela Agencija za radioaktivne odpadke.

Inšpekcije, povezane s prevozom virov ali odpadkov

Prevozi virov iz ali v tujino, ki so zahtevali intervencijo URSJV, so bili povezani s prevozi vagonov ali tovornjakov z odpadnimi kovinami oziroma s prevozom preko Luke Koper. V enem primeru je bil najden radioaktivni odpadek, ki ga je nato prevzela Agencija za radioaktivne odpadke, v treh primerih pa so bili odpadki varno vrnjeni povzročitelju in sicer v Bosno in Hercegovino, Indijo in v Romunijo. V enem primeru so za odpadek poskrbeli italijanski strokovnjaki. Prve meritve povišanega sevanja je v treh primerih opravilo podjetje iz Italije, ki se ukvarja s prevozi po železnici, v enem primeru pa Dinos d. d, CP Naklo ter prav tako v enem primeru podjetje Meltal IS d. o. o.

Meritve italijanskih ekspertov

Na prehodu Sežana so italijanski eksperti izmerili povišano sevanje in sicer nekajkrat nad nivojem ozadja, na kovinskem odpadu iz Romunije. Vagon je bil nato preko Madžarske vrnjen pošiljatelju v Romunijo.

Italijanski eksperti so na vagonu v Gorici, naloženim z odpadnim železom Odpada Pivka d. o. o., zaznali povišano sevanje, za odpadek pa so nato poskrbeli italijanski eksperti.

Dne 24. 10. 2014 so Slovenske železnice -Tovorni promet d. o. o., Sežana, obvestile URSJV, da je na vagonu s pošiljko odpadne kovine iz Gorenja Surovine d. o. o. italijanski ekspert v Gorici izmeril povišano dozno polje in sicer približno dvakratno vrednost naravnega ozadja. Vagon je bil vrnjen v Slovenijo, meritve pa je na lokaciji Maribor opravil ZVD d. o. o. Identificiral je predmet in sicer dvojno številčnico z radiofluorescenčno barvo. Največja izmerjena hitrost doze je bila na površini in sicer 72 mikroSv/h. Vzet je bil tudi bris na številčnici, izmerjena pa je bila

precejšnja odstranljiva kontaminacija. Na podlagi spektrometrije je ZVD d. o. o. kot pooblaščen izvedenec ugotovil, da je vir sevanja ^{226}Ra ter ocenil aktivnost na 0,5 MBq. Vir je bil začasno varno shranjen na lokaciji v Mariboru, kot radioaktivni odpadke pa oddan 19. 11. 2014 Agenciji za radioaktivne odpadke.

Dinos d. o. o.

URSJV je bila 18. 04. 2014 obveščena, da je portalni monitor radioaktivnosti na vhodu v Dinos, družbo za pripravo sekundarnih surovin, d. d., CP Naklo, zaznal povišano raven radioaktivnega sevanja pri tovoru aluminijevega oksida, namenjenega uničenju (zmletju) na tej lokaciji. Tovor je iz Indije prispel v Slovenijo preko Luke Koper in je bil namenjen slovaškemu naročniku, ki pa je pošiljko zavrnil. Predstavnika URSJV sta opravila ogled tovora in opravila informativne meritve, ki so potrdile prisotnost radioaktivne kontaminacije. Tovor je bil preko Luke Koper vrnjen pošiljatelju.

Meltal IS d. o. o.

Podjetje Meltal IS d. d. je obvestilo URSJV da je iz BiH 27. 05. 2014 prispel tovornjak na lokacijo podjetja v Slovenski vasi. Ob razlaganju je merski inštrument zaznal povišano sevanje in sicer na ozadju 14 cps kar 130 cps na oddaljenosti 3 m. Takoj so bili izvedeni zaščitni ukrepi, ZVD d. o. o. kot pooblaščen izvedenec pa je opravil meritve in identificiral strelovod z $^{152/154}\text{Eu}$ in ocenjeno aktivnostjo 4-5 GBq, ki ga je nato tudi odpeljal pošiljatelju v BiH v skladu z zakonodajo, ki velja za takšen prevoz. [Slika 94](#) prikazuje najdeni strelovod.



Slika 94: Najdeni strelovod med odpadnim železom (Foto: ZVD d. o. o.)

Ostale intervencije

Dvakrat je bil podan sum, da je ravnanje z viri ali odpadki neustrezno.

Dne 07. 03. 2014 je podjetje Dinos d. d. obvestilo URSJV, da so v vagonu s pošiljko odpadne kovine, namenjene prodaji italijanskemu kupcu, italijanski eksperti izmerili povišano hitrost doze in sicer na prehodu Nova Gorica. Meritve so bile nato ponovno opravljene in sum ni bil potrjen. Tudi te meritve so opravili eksperti iz Italije, prav tako na prehodu Nova Gorica. Pošiljka je bila sproščena v promet in poslana italijanskemu kupcu.

Podan je bil tudi sum o uporabi rentgenskega aparata za pregled prtljage v Ljubljani, vendar je inšpekcija ugotovila, da je bil tudi ta sum neutemeljen.

2.2.6 Povzetek stanja na področju uporabe virov sevanja, ki so v pristojnosti URSJV

Leta 2014 je bil na področju izvajanja sevalnih dejavnosti in uporabe virov sevanj poudarek na uveljavljanju zakonodajnih zahtev, vodenju postopkov za izdajo dovoljenj za izvajanje sevalne dejavnosti in dovoljenj za uporabo vira sevanja, vodenju registra sevalnih dejavnosti, registra virov sevanja, registra sevalnih in jedrskih objektov, centralne evidence o radioaktivnih odpadkih in izrabljenem gorivu ter sistematičnem izvajanju inšpekcijskega nadzora. V veliki večini so se izvajalci sevalnih dejavnosti že prilagodili na izvajanje sevalne dejavnosti po novi zakonodaji.

Kljub rednemu delovanju javne službe za ravnanje z radioaktivnimi odpadki (ARAO) je bilo ob koncu leta v shrambi pri imetnikih še 51 virov sevanja z radionuklidom (med njimi je sedem vsebnikov z osiromašenim uranom, ki so pri uporabnikih v shrambi in bodo po potrebi ponovno uporabljeni) in 276 ionizacijskih javljalnikov požara (JAP). Pri organizacijah, ki nimajo urejene shrambe, je lahko takšno shranjevanje potencialni vir nepotrebnega obsevanja delavcev. Zato URSJV redno poziva organizacije, da oddajo vire sevanja, ki se ne uporabljajo več, izvajalcu javne službe za ravnanje z radioaktivnimi odpadki.

URSJV je leta 2014 nadaljevala z obveščanjem izvajalcev sevalnih dejavnosti glede prenehanja veljavnosti dovoljenj za izvajanje sevalne dejavnosti, dovoljenj za uporabo vira sevanja, potrdil o vpisu vira sevanja v register virov sevanja, potrdil ocene varstva izpostavljenih delavcev pred sevanji in potrdil o strokovni usposobljenosti odgovorne osebe za varstvo pred sevanji. Obvestila, ki jih samodejno ustvari intranet portal InfoURSJV, so bila odposlana nekaj tednov pred prenehanjem veljavnosti dovoljenj ali potrdil. Tako so stranke imele na razpolago še dovolj časa za pripravo vlog za njihovo podaljšanje. Kljub obveščanju pa stranke še vedno zamujajo z oddajo vlog za podaljšanje dovoljenj in posredovanjem informacij glede odgovornih oseb varstva pred sevanji. Stranke zamujajo tudi s periodičnim naročanjem pregledov virov sevanj, ki jih izvajata pooblaščenca izvedenca varstva pred sevanji. V nekaterih primerih viri sevanj niso pregledani, dokler stranke na to niso opozorjene. Koristne informacije so bile izvajalcem sevalnih dejavnosti posredovane tudi preko biltena Sevalne novice, ki ga URSJV periodično izdaja od leta 2004.

Po spremembi ZVISJV v letu 2011 je del pristojnosti pri dejavnostih, ki obsegajo delo ali skladiščenje materialov, ki se jih običajno ne obravnava kot radioaktivne, vendar vsebujejo naravno prisotne radionuklide – to so predvsem radionuklidi uranove in torijeve razpadne vrste, prešlo na URSJV. URSJV nadzoruje te dejavnosti, saj lahko povzročajo znatno povečanje izpostavljenosti delavcev ali posameznikov iz prebivalstva. Tako se pod upravnim nadzorom nahajajo odpadki, ki so nastali v tehnološkem postopku pridobivanja titanovega dioksida. Ob koncu leta se je v skladišču nahajalo 256 standardnih sodov.

V zadnji letih je bilo evidentiranih večje število JAP, povečala pa se je tudi pogostost oddajanja starih JAP v CSRAO. Opravljenih je bilo več inšpekcijskih pregledov, predvsem pri podjetjih, ki so se ali se še ukvarjajo z dejavnostjo vzdrževanja, montaže/demontaže JAP.

URSJV ocenjuje, da se z navedenimi upravnimi in inšpekcijskimi ukrepi iz leta v leto krepi upravni nadzor nad izvajanjem sevalnih dejavnosti. Posledično se večja tudi sevalna varnost. Z vzpostavljenimi registri je zagotovljena skoraj popolna sledljivost nad viri sevanj v Sloveniji.

Od leta 2004, ko je inšpekcija začela z sistematičnim pregledom tistih podjetij in inštitucij, v katerih je opravila sploh prvi inšpekcijski pregled in pri tem iskala vire sevanj ali radioaktivne odpadke, se je število takšnih pregledov bistveno zmanjšalo. Razen v posameznih primerih so takšna podjetja in inštitucije oddala radioaktivne odpadke v Centralno skladišče radioaktivnih odpadkov ali pa uredila status virov v skladu z zakonodajo. V omenjenih posameznih primerih še

vedno poteka urejanje stanja, ki pa zahteva praviloma kompleksnejši pristop, na primer solidifikacijo radioaktivnih odpadkov. V zadnjih letih se je zmanjšalo število intervencij.

Pri inšpekcijskem nadzoru inšpekcija ugotavlja, da industrijska radiografija še vedno predstavlja tisto področje, ki mu je potrebno posvetiti vso pozornost. Industrijska radiografija zahteva namreč kompleksen sistem ukrepov in visoko raven varnostne kulture. Praviloma so delovni pogoji pri tej industrijski panogi zelo zahtevni, število usposobljenih delavcev, ki izvajajo to delo, pa relativno majhno. Poznavanje tehničnih značilnosti tako virov, opreme in merskih instrumentov mora biti na visoki ravni. Pri izvajanju industrijske radiografije je tudi pomembno redno voditi evidence, na primer o uporabi virov, njihovi hrambi, vzdrževanju virov in opreme ter o prejetih dozah, s čimer se izpostavljene delavce dnevno spodbuja, da upoštevajo visoko raven varnostne kulture. Prav pri tej industrijski dejavnosti pride najpogosteje do izrednih dogodkov, ki imajo lahko tudi resne zdravstvene posledice, te pa lahko vodijo celo v invalidnost prekomerno izpostavljenega delavca.

Inšpekcija tudi ugotavlja, da je potrebno posebno pozornost posvetiti posrednikom tistih virov sevanja, ki prihajajo v Slovenijo iz tujine. Prav ti namreč posredujejo prvo informacijo uporabniku o tem, kakšni so pogoji, ki jih proizvajalec predpisuje za varno uporabo določenega vira. Ker so viri velikokrat relativno kompleksni, je potrebno že ob nabavi zagotoviti, da bo uporabnik seznanjen z vsemi tveganji, ki jih uporaba in vzdrževanje virov in opreme prinašata in z vsemi drugimi ukrepi, ki jih predpisuje slovenska zakonodaja.

Po nekajletnem nadzoru JAP se je število uporabnikov in serviserjev, za katere ima URSJV informacijo, da uporabljajo ali servisirajo JAP in da je pri njih potreben poseben inšpekcijski nadzor, zmanjšalo glede na leta pred tem. Število se je namreč glede na leto 2010, ko se inšpekcija pričela s poostrenim nadzorom, prepolovilo. Ker popolnih evidenc o teh virih ni, pa je pomembno, da se ohrani pozornost URSJV na tem področju, saj je pričakovati, da se bo evidenca o JAP še dopolnjevala. Inšpekcija tudi ugotavlja, da gradbena stroka, ki se srečuje z obnovami ali rušitvami zgradb, problematike JAP ne pozna. Tako lahko na primer prihaja do demontaže JAP v opuščenih prostorih na neustrezen način. Z JAP se srečuje tudi požarna stroka, ki tudi velikokrat ne pozna vseh tveganj, ki so povezana z JAP.

Z vidika varstva delavcev pred ionizirajočimi sevanji nadzira izvajanje sevalnih dejavnosti tudi URSVS. V letu 2014 inšpekcija URSVS ni opravila inšpekcijskih pregledov na področju uporabe virov ionizirajočih sevanj v industriji, raziskavah in izobraževanju. Gospodarski družbi Q Techna d. o. o. je bila v februarju 2014 izdana odločba o prekršku zaradi izrednega dogodka konec oktobra 2013 na gradbišču TEŠ 6 v Šoštanju.

2.2.7 Uporaba virov sevanja v zdravstvu in veterini

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

2.2.7.1 Rentgenske naprave v zdravstvu in veterini

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 13](#).

Preglednica 13: Število rentgenskih naprav v zdravstvu in veterinarstvu glede njihove namembnosti

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

Na osnovi pregledovanja poročil o pregledih rentgenskih aparatov za medicinsko uporabo, ki jih URSVS pošiljajo pooblaščenim institucijam, je bilo v okviru inšpekcijskega nadzora 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.

V humani medicini je bilo v zasebnih zdravstvenih ustanovah v uporabi 461 naprav, v javnih zdravstvenih zavodih pa 412 rentgenskih naprav. Povprečna starost rentgenskih naprav v javnem sektorju je 9,6 let (9,5 let v letu 2013, 9,1 let v letu 2012) v zasebnem pa 9,9 let (9,8 let v letu 2013, 9,2 let v letu 2012). Natančnejša razdelitev rentgenskih naprav humane medicine glede lastništva v letu 2014 je predstavljena v [preglednici 14](#).

Preglednica 14: Število rentgenskih naprav v humani medicini glede lastništva v letu 2014

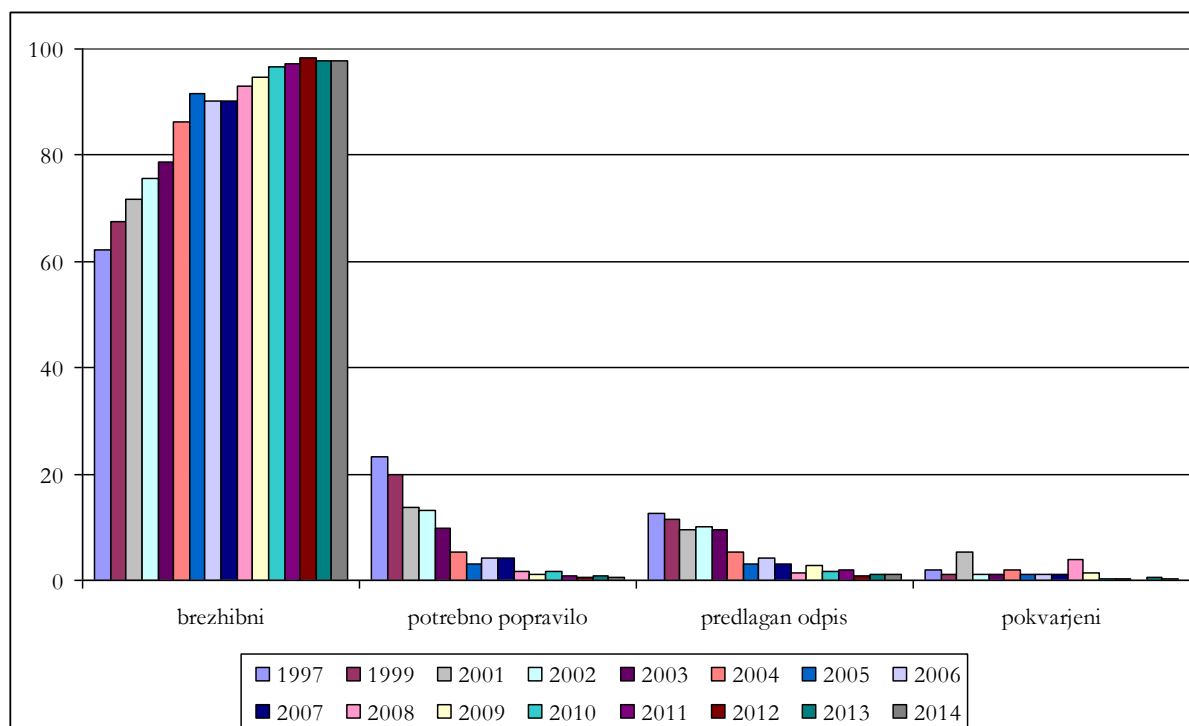
Lastništvo	Diagnostični število (%) / starost (l)	Zobni število (%) / starost (l)	Terapevtski število (%) / starost (l)	Skupaj število (%) / starost (l)
Javni	297 (80%) / 9,9	102 (21%) / 9,1	13 (100%) / 7,4	412 (47%) / 9,6
Zasebni	75 (20%) / 10,5	386 (79%) / 9,8	0 / 0	461 (53%) / 9,9
Skupaj	372 / 10,0	488 / 9,7	13 / 7,4	873 / 9,8

V veterinarski medicini je bilo v zasebnih zdravstvenih ustanovah v uporabi 54 naprav, v javnih zdravstvenih zavodih pa 10 rentgenskih naprav. Povprečna starost rentgenskih naprav v javnem sektorju je 14,5 let (13,5 let v let 2013, 13,8 let v letu 2012), v zasebnem pa 9,4 let (9,6 let v letu 2013, 8,0 let v letu 2012). Natančnejša razdelitev rentgenskih naprav veterinarske medicine glede lastništva v letu 2014 je predstavljena v [preglednici 15](#).

Preglednica 15: Število rentgenskih naprav v veterinarski medicini glede lastništva v letu 2014

Lastništvo	Diagnostični število (%) / starost (l)	Zobni število (%) / starost (l)	Terapevtski število (%) / starost (l)	Skupaj število (%) / starost (l)
Javni	10 (16%) / 14,5	0 (0%) / 0,0	0 (0%) / 0,0	10 (16%) / 14,5
Zasebni	51 (84%) / 9,2	2 (100%) / 15,0	1 (100%) / 8,0	54 (84%) / 9,4
Skupaj	61 / 10,0	2 / 15,0	1 / 8,0	64 / 10,2

Pooblaščen izvedenci varstva pred sevanji izvajajo tehnične preglede in meritve rentgenskih naprav najmanj enkrat letno. Glede kakovosti jih uvrstijo v skupine in sicer: brezhibni, potrebno popravilo, predlagan odpis in pokvarjeni. Nekajletna analiza za diagnostične rentgenske naprave je predstavljena na [sliki 95](#) in kaže na več kot 95 % delež brezhibnih naprav.



Slika 95: Delež diagnostičnih rentgenskih aparatov glede na njihovo kakovost v obdobju 1997-2014

2.2.7.2 Odprti in zaprti vir sevanj v zdravstvu in veterinarstvu

Odprte vire sevanj (radiofarmacevtike) za diagnostiko in terapijo v Sloveniji uporablja sedem organizacijskih enot za nuklearno medicino: Klinika za nuklearno medicino (KNM) v Univerzitetnem kliničnem centru Ljubljana ter oddelki ali laboratoriji v Onkološkem inštitutu

(OI) v Ljubljani, Univerzitetnem kliničnem centru (UKC) Maribor ter v splošnih bolnišnicah (SB) v Celju, Slovenj Gradcu, Izoli in Šempetru pri Gorici.

Skupne dobavljene količine osmih izotopov z najvišjimi dobavljenimi aktivnostmi povzema [preglednica 16](#). Zaradi preglednosti izotopi z aktivnostmi pod 1 GBq niso navedeni. Slovenija nima lastne proizvodnje izotopov, večina je vnesenih iz držav članic Evropske Unije. Na prvem mestu je molibden ^{99}Mo 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 . Razpolovni čas ^{99}Mo je 2,75 dni, razpolovni čas $^{99\text{m}}\text{Tc}$ pa 6 ur.

Po skupni aktivnosti sta za diagnostiko najpomembnejša tehnečij $^{99\text{m}}\text{Tc}$ in fluor ^{18}F , za terapijo pa jod ^{131}I . Tehnečij uporabljajo v vseh enotah nuklearne medicine, jod v šestih (razen v SB Šempeter pri Gorici), fluor pa trenutno uporabljajo le na KNM in OI. Najvišje posamezne aktivnosti $^{99\text{m}}\text{Tc}$ in ^{18}F v pacientih so odvisne od vrste preiskave, vendar ne presegajo 1,1 GBq za $^{99\text{m}}\text{Tc}$ in 0,4 GBq za ^{18}F . Najvišje aktivnosti prejmejo posamezni bolniki na OI pri terapiji z ^{131}I , in sicer do 7,4 GBq. Poleg teh treh izotopov so v letu 2014 ponekod uporabljali v manjših količinah za diagnostiko še ^{123}I , ^{201}Tl , ^{111}In , ^{51}Cr in ^{67}Ga , za terapijo ^{177}Lu , ^{90}Y , ^{186}Re in ^{89}Sr ter za laboratorijske preiskave ^{125}I . Znatno nižje aktivnosti uporabljajo pri laboratorijskih preiskavah, ki jih največ opravi KNM in Klinični inštitut za klinično kemijo in biokemijo v UKC Ljubljana. V letu 2014 sta skupaj uporabila 113 MBq ^{125}I . Manjše količine ^{125}I porabijo tudi v UKC Maribor in SB Izola (skupaj 10 MBq).

Preglednica 16: Uvoz izotopov v zdravstvu v letu 2014 po aktivnosti

Uporabnik	Izotop [GBq]							
	^{99}Mo	^{18}F	^{131}I	^{123}I	^{177}Lu	^{90}Y	^{201}Tl	^{111}In
KNM	1.962,9	1.495,3	384,9	28,7	44,4	24,9	0	3,9
OI	1.290,0	1.623,4	787,6	0	0	0	0	1,0
UKC Maribor	1.214,0	0	26,1	17,4	0	0	17,4	3,2
SB Celje	1.064,3	0	34,3	0	0	0	0	0
SB Slovenj Gradec	498,8	0	13,0	0	0	0	0	0
SB Izola	309,7	0	9,1	0	0	0	0	0
SB Šempeter pri Gorici	391,3	0	0	0	0	0	0	0
Skupaj	6.731,0	3.118,7	1.255,0	46,1	44,4	24,9	17,4	8,1

Opomba: Zaradi preglednosti so navedeni samo najpomembnejši izotopi.

Enote nuklearne medicine uporabljajo za preizkušanje pravilnosti delovanja naprav in merilnikov tudi zaprte vire sevanj - predvsem izotop ^{57}Co z najvišjimi posameznimi aktivnostmi do 740 MBq, v KNM in OI še ^{153}Gd in ^{68}Ge z najvišjimi posameznimi aktivnostmi do 370 MBq, ponekod tudi ^{60}Co , ^{133}Ba , ^{137}Cs , ^{22}Na , ^{75}Se , ^{90}Sr , ^{129}I ali ^{226}Ra z najvišjimi posameznimi aktivnostmi do 37 MBq.

Zaprte vire sevanja za terapijo uporabljajo na OI in na Očesni kliniki (OK) UKC Ljubljana, za obsevanje krvnih sestavin pa v Zavodu Republike Slovenije za transfuzijsko medicino (ZTM). V letu 2014 je bilo stanje sledeče:

- OI: dva vira z iridijem ^{192}Ir (en do 440 GBq in en do 44 GBq) za zdravljenje ginekoloških in drugih rakov (obsečnice, črevesa, požiralnika) ter trije viri s stroncijem ^{90}Sr posamezne začetne aktivnosti do 740 MBq za obsevanje tumorjev kože, sluznic ter očesnih vek in veznic;
- OK: štirje viri z rutenijem ^{106}Ru posamezne začetne aktivnosti do 37 MBq za obsevanje očesnih tumorjev;
- ZTM: en vir s cezijem ^{137}Cs začetne aktivnosti 49,2 TBq v obsevalni napravi za obsevanje krvnih komponent.

V letu 2014 je bilo na področju odprtih in zaprtih virov 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 iz ZVD. V letu 2013 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 OI in 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.

Na področju 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.

2.2.7.3 Uvoz radiofarmacevtikov in drugih virov sevanja, ki se uporabljajo v zdravstvu in veterinarstvu

Z vstopom Slovenije v Evropsko Unijo smo na področju vnosa in iznosa radioaktivnih snovi prevzeli pravni red Unije. Pošiljanje radioaktivnih snovi med državami članicami ureja Uredba Sveta (EURATOM) št. 1493/93 z dne 8. junija 1993 o pošiljkah radioaktivnih snovi med državami članicami. Določila uredbe se uporabljajo neposredno. Uredba ne predvideva dovoljenja za uvoz, ampak določa, da mora pošiljatelj radioaktivnih snovi ali oseba, ki takšno pošiljanje organizira (uvoznik), pridobiti pisno izjavo prejemnika, da le-ta izpolnjuje vse z zakonom določene obveznosti glede uporabe vira sevanja, ki ga nabavlja. Prejemnik radioaktivnih snovi mora izjavo pripraviti na vnaprej določenem obrazcu, ki ga mora potrditi še upravni organ. Izjava se lahko nanaša tudi na več kot eno pošiljko, če:

- gre za snovi z istimi fizikalnimi in kemičnimi lastnostmi,
- aktivnosti ne presegajo tistih, določenih v izjavi in
- gre za pošiljko med istim pošiljateljem in prejemnikom, vključeni pa so isti upravni organi.

Izjava se lahko nanaša na obdobje največ treh let. Za uvoz ali izvoz iz oziroma v države, ki niso članice EU, je potrebno dovoljenje.

Pošiljatelj ne sme dobaviti radioaktivnih snovi, če od prejemnika ni prejel potrjene izjave. Uredba predvideva tudi poročanje pošiljateljev radioaktivnih snovi v trimesečnih obdobjih upravnemu organu, ki je potrdil izjavo. Slovenski dobavitelji poročajo o dobavljenih aktivnostih URSVS, kot zahteva uredba.

V letu 2014 je bilo izdano eno dovoljenje za uvoz radioaktivnih virov iz držav, ki niso članice EU. Potrjenih je bilo 49 izjav prejemnikov radioaktivnih snovi. Pri tem je ločeno štet vsak izotop za istega uporabnika od posameznega proizvajalca.

2.2.8 Viri naravnega sevanja

URSVS je v letu 2014 nadaljevala z izvajanjem vladnega »Programa sistematičnega pregledovanja delovnega in bivalnega okolja ter ozaveščanja prebivalstva o ukrepih za zmanjšanje izpostavljenosti zaradi prisotnosti naravnih virov sevanja«. V okviru tega programa je ZVD od februarja do oktobra 2014 opravljala meritve z različnimi metodami: 111 osnovnih meritev radona z detektorji jedrskih sledi za določanje povprečne vsebnosti radona, 9 dodatnih kontinuiranih meritev za tedensko spremljanje časovnega poteka radonovih potomcev in radona ter 3 meritve možnih virov radona iz zemlje, jaškov ali špranj v prostore. Skupno je bilo pregledanih 78 objektov (67 šol in vrtcev ter 11 drugih zgradb). 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. V nekaterih prostorih in objektih z visokimi koncentracijami radona se meritve nadaljujejo v letu 2015.

V letu 2014 je bilo poslanih tudi 22 dopisov z izidi in priporočili za nadaljevanje ukrepov (če so bili potrebni) tistim strankam, pri katerih je ZVD v letih 2013 in 2014 izvajal meritve radioaktivnosti po programu sistematičnega pregledovanja delovnega in bivalnega okolja zaradi prisotnosti naravnih virov sevanja.

V letu 2014 je inšpektor URSVS zaradi previsoke vsebnosti radona opravil 7 inšpekcij (trikrat OŠ Črni Vrh nad Idrijo, OŠ Ribnica s PŠ Sušje, SŽ VIT d. o. o. Divača, Psihiatrična bolnišnica Idrija in OŠ Semič).

Najvišja povprečna vsebnost radona - okrog 8000 Bq/m^3 - je bila izmerjena spomladi v učilnici Osnovne Šole Ribnica (stavba A, pritličje). Izdane so bile 4 odločbe z zahtevami po zmanjšanju izpostavljenosti radonu: najprej januarja 2014 družbi SŽ VIT d. o. o. Ljubljana še na podlagi meritev v letu 2013 (v eni od pisarn je bilo do okrog 2000 Bq/m^3), nato februarja 2014 Osnovni šoli Črni Vrh zaradi novih izidov v telovadnici (5000 Bq/m^3). Omejitev časa prisotnosti v njej je bila 300 ur letno. Šola je bila ustrezno sanirana avgusta 2014 in se zdaj neomejeno uporablja. Izvajajo se kontrolne meritve. OŠ Ribnica je prejela odločbo oktobra 2014, OŠ Semič pa novembra 2014 z rokom sanacije 31. 8. 2015. Sanacija OŠ Ribnica poteka uspešneje in hitreje. Vsebnost radona v učilnici z 8000 Bq/m^3 lani je bila februarja letos že znižana na manj kot 400 Bq/m^3 . Ukrepi za zmanjšanje in kontrolne meritve se nadaljujejo tudi v drugih objektih.

2.2.9 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 cilj v področju jedrskih in sevalnih dejavnosti ter ukrepe za doseganje cilja.

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.

Ukrepi za doseganje cilja

- Upravitelji in izvajalci sevalnih dejavnosti vzdržujejo visoko raven sevalne in jedrske varnosti, predvsem pa tudi varnostne kulture.
- Državni organi spremljajo in po potrebi spodbujajo predlagane ukrepe upraviteljev in izvajalcev sevalnih dejavnosti za izboljšanje jedrske varnosti.
- Državni organi aktivno spodbujajo raziskovanje, izobraževanje in usposabljanje v domačem in mednarodnem prostoru.

Realizacija v letu 2014

Za doseganje tega cilja je v letu 2014 potrebno poudariti:

Število, obseg in nenazadnje zahtevnost sprememb za izboljšanje jedrske varnosti se iz leta v leto povečuje, tako zaradi želje po doseganju vedno zahtevnejših varnostnih standardov, kot tudi zaradi tehničnega napredka in kot posledica izkušenj in naukov iz obratovanja. Več o spremembah je napisano v poglavjih [2.1.1.2](#) in [2.1.2.4](#).

Prva faza projekta nadgradnje varnosti, ki je rezultat post-Fukušimskih stresnih testov, se je zaključila leta 2013. Začetek druge, obsežnejše faze, se je v prvi polovici leta 2014 nekoliko zavlekel zaradi težav z zagotavljanjem sredstev in v postopkih javnega naročanja. Konec leta pa so priprave stekle in se načrtuje, da bo glavšina sprememb vgrajenih v elektrarno do leta 2018. K odločitvi je prispevala študija, s katero so preverili tudi ekonomske učinke investicij v jedrsko varnost. Rezultati te študije so predstavljali osnovo, na kateri so lastniki NE Krško potrdili celoten projekt. Več o projektu nadgradnje varnosti je napisano v poglavju [2.1.1.1.9](#).

V letu 2014 sta zaključena desetletna občasna varnostna pregleda za oba slovenska jedrska objekta, NE Krško in raziskovalni reaktor TRIGA. Osnovni zaključek je, da je jedrska varnost na takem nivoju, da lahko nadaljujeta obratovanje. Obenem je rezultat občasnih varnostnih pregledov tudi nabor izboljšav, ki jih morajo upravljavci teh objektov izvesti v naslednjih petih letih in ki bodo utrdili jedrsko varnost na še višji ravni. Več o obdobjih varnostnih pregledih je napisano v poglavjih [2.1.1.1.6](#) in [2.1.2.5](#). Konec leta je tudi Agencija za radioaktivne odpadke je pripravila program prvega obdobjnega pregleda skladišča radioaktivnih odpadkov v Brinju.

Pri izvajalcih sevalnih dejavnosti ni bilo večjih problemov, prav tako pa je bilo tudi manj intervencij zaradi najdb virov ionizirajočega sevanja na terenu. Na odlagališču jamske jalovine Jazbec so močne oktobrske padavine povzročile nekaj manjših poškodb prekrivke odlagališča, odvodnjevalnih naprav in ograje odlagališča, ki pa niso imele vpliva na sevalno varnost. V letu 2014 so se aktivnosti za izgradnjo odlagališča nizko in srednje radioaktivnih odpadkov pospešile, saj je bil sprejet investicijski program, izvedene pa so bile tudi dodatne raziskave za potrditev primernosti lokacije.

Na osnovi povedanega lahko ugotovimo, da je nivo jedrske in sevalne varnosti visok, v NE Krško pa je bil na posebni inšpekciji ugotovljen tudi visok nivo varnostne kulture.

3 RADIOAKTIVNOST V OKOLJU

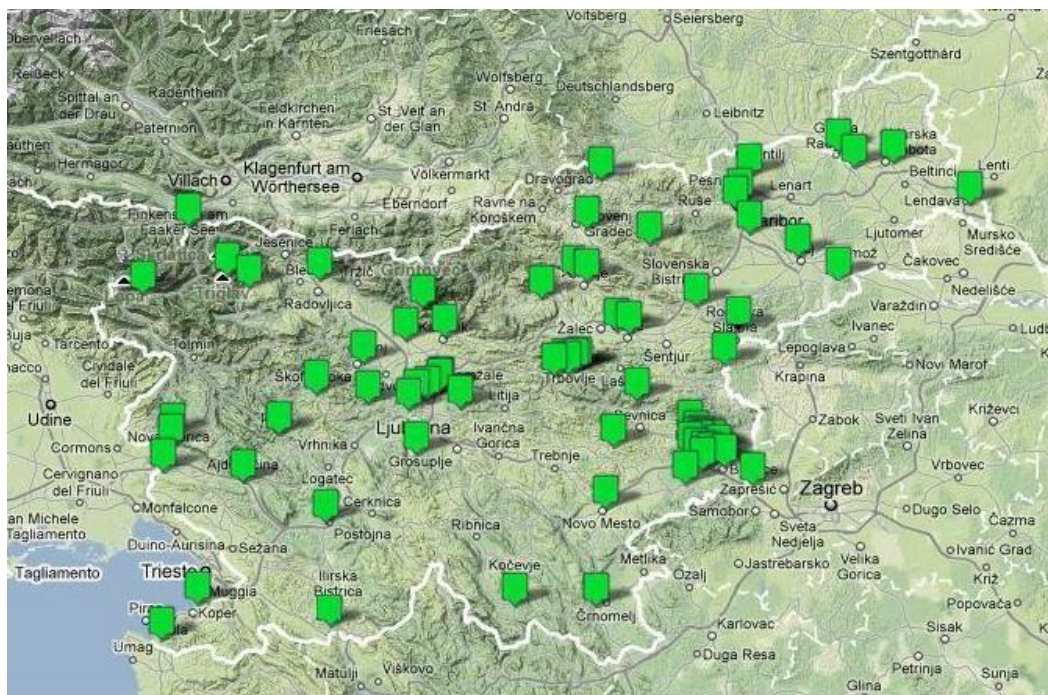
3.1 OPOZORILNI MONITORING RADIOAKTIVNOSTI V OKOLJU

Ob jedrski ali radiacijski nesreči, ki bi se zgodila pri nas ali v tujini in bi posledice čutili tudi v naši državi, je ena od ključnih nalog zagotovitev takojšnjih podatkov o radioaktivnosti v okolju. Ti podatki so osnova za uspešno izvajanje zaščitnih ukrepov za prebivalstvo. Prebivalstvo je ob izrednem dogodku izpostavljeno zunanjemu sevanju in vdihuje radioaktivne delce, ki so v zraku ter uživa kontaminirano vodo in hrano. Radiacijski opozorilni monitoring je avtomatski merilni sistem, namenjen sprotnemu zaznavanju povečanega sevanja v okolju ob izrednem dogodku. V Sloveniji smo v prvih letih po černobilski nesreči vzpostavili takšen opozorilni sistem in ga v preteklih letih tudi sproti dograjevali. Sistem ni namenjen spremljanju in ugotavljanju radioaktivnosti v okolju v normalnih razmerah.

3.1.1 Nacionalni sistem za zgodnje obveščanje

S sistemom opozorilnega monitoringa nepretrgoma spremljamo stopnjo radioaktivnosti na ozemlju Slovenije, kar omogoča hitro alarmiranje v primeru nepričakovanega prihoda radioaktivnega oblaka. Do tega lahko pride ob nesrečah v jedrskih objektih (npr. černobilska nesreča leta 1986), ob radioloških nesrečah (npr. stalitev radioaktivnega vira v železarni v Španiji leta 1998), pa tudi ob morebitnem terorističnem napadu. Po nesreči v Fukušimi je bil vpliv na raven sevanja v Sloveniji zanemarljiv, tako da ga s tovrstno opremo ni bilo možno zaznati. V Sloveniji so merilniki zunanjega sevanja stalno postavljeni na več kot 70 lokacijah, podatki pa se zbirajo na Agenciji RS za okolje (v nadaljevanju ARSO) in na URSJV. URSJV je tudi pristojna za sprotno analizo in mednarodno izmenjavo podatkov o sevanju v okolju. Vzpostavljen ima sistem 24-urne pripravljenosti in je svetovalno telo Republiškega štaba za civilno zaščito v primeru jedrske ali radiološke nesreče. Poleg tega je URSJV v letu 2009 prevzela vzdrževanje merilnikov, ki so bili v preteklosti vzdrževani iz strani ARSO.

Leta 2006 je bila zaključena prenova sistema za zgodnje obveščanje, ki ga je sofinancirala Evropska skupnost preko projekta PHARE. V projektu so sodelovali URSJV in ARSO ter slovenski proizvajalec avtomatskih merilnikov in merilnih sistemov, podjetje AMES. Za nepretrgano delovanje računalniškega sistema, ki zbira, shranjuje in analizira podatke, skrbita po dva računalniška strežnika v vsaki ustanovi, ki delujeta vzporedno in v primeru izpada enega računalnika vlogo prevzame drugi. Programska oprema, ki je v celoti napisana za internetno okolje, omogoča prikaz podatkov v poljubnih časovnih obdobjih, dodatno pa imajo uporabniki (javnost, notranji uporabniki in administratorji) na voljo širok nabor statističnih in grafičnih orodij za spremljanje radiološke situacije in delovanja sistema. V letu 2011 je bil obnovljen tudi javni portal na naslovu <http://www.radioaktivnost.si>, ki poleg sprotnih rezultatov meritev sevanja v okolju obiskovalcem podaja tudi osnovne informacije o radioaktivnosti, zgodovinske podatke o obsevanosti prebivalstva in študije o sevalni problematiki v Sloveniji v elektronski obliki. Na [sliki 96](#) je prikazana karta z lokacijami vseh merilnikov zunanjega sevanja, ki tvorijo enotno mrežo.



Slika 96: Stalna merilna mesta mreže za zgodnje obveščanje (75 postaj)

Na [sliki 97](#) je prikazano značilno merilno mesto. Merilniki sevanja morajo biti postavljeni na ravni, po možnosti travnati površini, stran od kakršnih koli objektov.



Slika 97: Merilno mesto na letališču Maribor-Slivnica (v ospredju sta sonsti za merjenje hitrosti doze ionizirajočega sevanja, v ozadju je vidna meteorološka oprema)

Poleg postaj na stalnih lokacijah ima URSJV na voljo tudi dve prenosni postaji, ki ju po potrebi lahko postavi na katerokoli mesto. Postaji sta popolnoma avtonomni, s solarnimi celicami in brezžično podatkovno povezavo. Namenjeni sta postavitvi na mesto morebitne nesreče ali katero

drugo interesno področje. Letos sta bili sonde nameščeni na URSJV in na območju bivšega rudnika urana Žirovski vrh ([slika 98](#)).



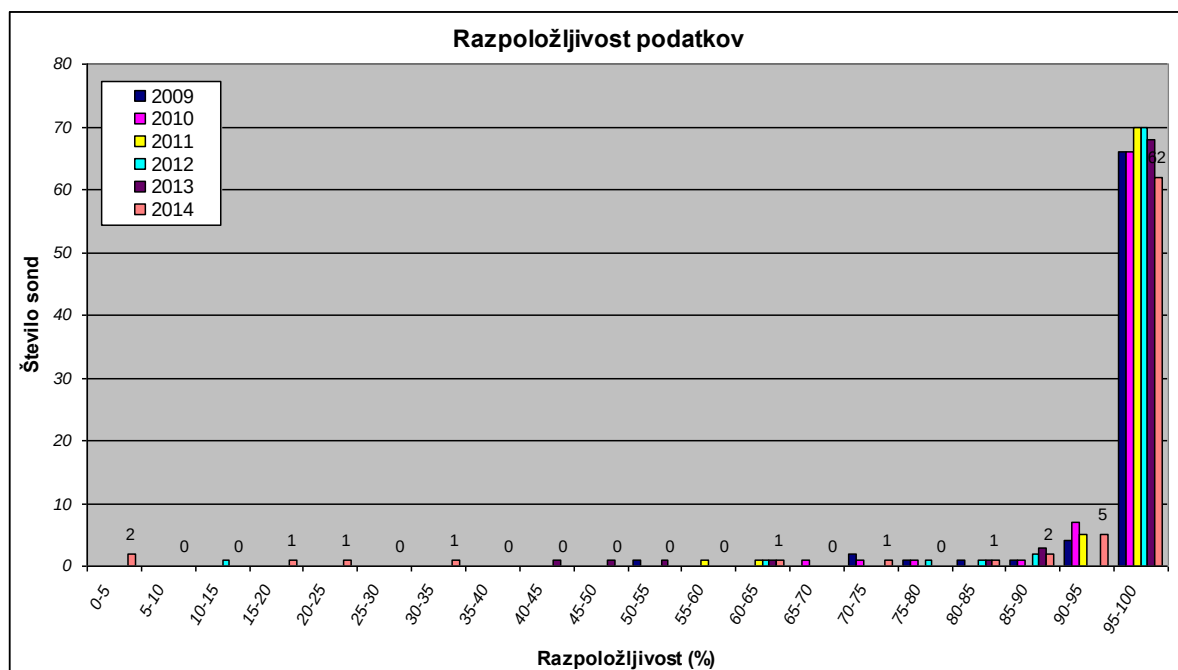
Slika 98: Avtonomna postaja za meritve zunanjega sevanja (v levem kotu), začasno postavljena na območju odlagališča Boršt

Vse merilne postaje in računalniški strežniki so povezani v sistem, imenovan mreža zgodnjega obveščanja (v nadaljevanju MZO). MZO samodejno alarmira delavce v pripravljenosti, zato mora biti delovanje alarmnih procesov še posebej dobro preverjano. Sistem pošlje opozorilno sporočilo na elektronski poštni naslov in na mobilni telefon, če pride do izpada podatkov ali prenehanja delovanja najmanj desetih postaj ali celotnega podsistema (NEK, ARSO), pa tudi če je presežen alarmni nivo 250 nSv/h na eni od postaj. Alarm se sproži tudi v primeru, če je presežen alarmni nivo 300 nSv/h na treh postajah istočasno, obenem pa sistem zagotovi, da se pogostost zbiranja podatkov iz 30 minut zmanjša na 5 minut.

URSJV sprotno izmenjuje podatke iz MZO s tujino na podlagi mednarodnih pogodb (pošiljanje podatkov v skupni raziskovalni center Evropske komisije za zbiranje podatkov v Ispri, Italija) in bilateralnih sporazumov (Avstrija, Hrvaška in Madžarska). Sistem MZO tudi pripravlja sprotne poročila o radiološki situaciji v formatu EURDEP 2.0, ki se vsakih 30 minut kreirajo in pošiljajo pogodbenim partnerjem. Sočasno pa zagotavlja tudi, da se lahko znotraj sistema prikazujejo podatki iz tujih držav, ki nam te podatke pošiljajo.

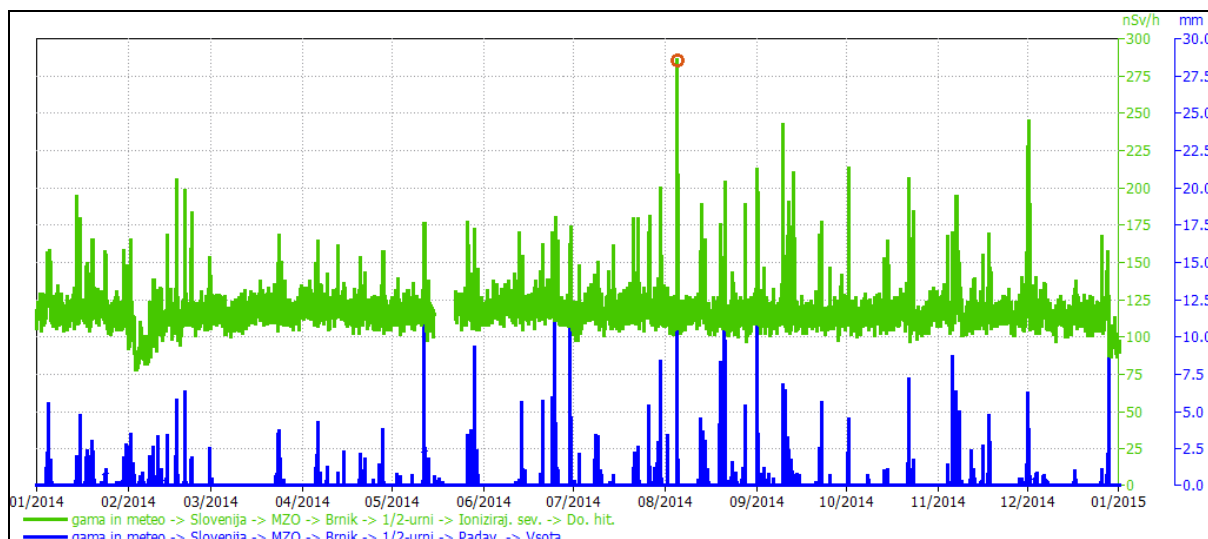
Sistem MZO je v letu 2014 imel povprečno razpoložljivost podatkov 94,4 %. Smiselno je upoštevati tudi mediano, ki pa je znašala 99,2 %, kar je posledica dejstva, da je veliko število postaj delalo s skoraj 100 % zanesljivostjo. Pri izračunu je upoštevano le 75 od 77 postaj, kar je ena manj kot v letu 2013. Postaja Vnajnarje zaradi okvare in primanjkljaja rezervnih sond že več let ne dela, postaja Sv. Mohor pa je odklopljena zaradi težav s infrastrukturo za prenos podatkov. Razpoložljivost vseh podatkov je manjša v primerjavi z letom 2013 za 1,3 odstotne točke, mediana pa je ostala enaka. Slabši rezultat je posledica nekaj dolgotrajnih prekinitev, ki znatno slabšajo rezultat, so pa posledica zunanjih dejavnikov, na katere večinoma ni bilo možno vplivati. Na [sliki 99](#) je prikazan histogram, iz katerega je razvidno, da je 62 od 75 postaj imelo

razpoložljivost podatkov več kot 95 %. Med temi je 46 takšnih, ki so imele razpoložljivost več kot 99 %. Nobena sonda ni prenesla vseh meritev (teh je v letu bilo skupno 17568), vendar jih je kar nekaj, pri katerih je manjkalo le 5 do 10 depeš. Splošno lahko ocenimo, da je bilo kratkotrajnih izpadov zaradi okvare sond manj, vendar je bilo več dolgih izpadov, ki so bili posledica težav s infrastrukturo oz. prenosom podatkov.



Slika 99: Razpoložljivost podatkov MZO

Kot primer je prikazana slika letnega poteka hitrosti doze sevanja in količine padavin za merilnik, postavljen na Brniku ([slika 100](#)). Na sliki vidimo, da na hitrost doze vpliva veliko dejavnikov. Vsako povišanje hitrosti doze v normalnih razmerah lahko razložimo s spiranjem naravnih radionuklidov iz ozračja med dežjem. Na ta način se lahko dosežejo tudi na prvi pogled visoke vrednosti – v poletnih mesecih je pogosto celo presežen opozorilni nivo 250 nSv/h, kar je več kot dvojno naravno ozadje. To je tudi razlog, da so bili vsi novi merilniki hitrosti doze med projektom razširitve istočasno opremljeni še z merilnikom padavin. Prav tako se lepo vidi vpliv snega, ki v zimskih mesecih zaradi absorpcije nekoliko zniža raven naravnega sevanja.



Slika 100: Letni potek hitrosti doze in količine padavin na Brniku.

Sistem MZO omogoča sodelavcem ARSO in URSJV avtomatsko zbiranje, nadzor in arhiviranje podatkov, ki so nujno potrebni za celovit pregled in kakovostno analizo radioloških razmer v Sloveniji.

3.1.2 Avtomatsko merjenje radioaktivnosti zraka

V letih od 1998 do 1999 si je Slovenija z donacijami MAAE in Republike Avstrije zagotovila avtomatsko merjenje radioaktivnosti zraka na lokacijah ob rektorskem infrastrukturnem centru Inštituta Jožef Stefan (IJS) na Brinju, na lokaciji NEK in na Drnovem na Krškem polju. Merilniki stalno merijo koncentracije umetne aktivnosti alfa in beta v zraku, koncentracije radionuklidov sevalcev gama, koncentracije radioaktivnega ^{131}I v zraku v vseh njegovih kemijskih oblikah (delcih, plinu, organsko vezanem jodu) ter koncentracije radonovih in toronovih kratkoživih potomcev. Obnovljena programska oprema, ki jo je Sloveniji zagotovila avstrijska vlada, omogoča vpogled v trenutno stanje radioaktivnosti zraka na Krškem polju na Drnovem. Poleg tega so URSJV dostopni podatki o radioaktivnosti zraka z vseh devetih avstrijskih avtomatskih aerosolnih merilnikov. Postaje v času, ko ne zaznajo v zraku nobenih umetnih radionuklidov, podajajo samo podatke o mejah detekcije, kar pomeni, da je morebitna koncentracija teh radionuklidov v zraku nižja od navedene vrednosti. Najnižje meje detekcije za ^{137}Cs v zraku so okoli $0,001 \text{ Bq/m}^3$, za ^{131}I približno $0,003 \text{ Bq/m}^3$, za umetno aktivnost alfa $0,01 \text{ Bq/m}^3$ in za umetno aktivnost beta $0,1 \text{ Bq/m}^3$.

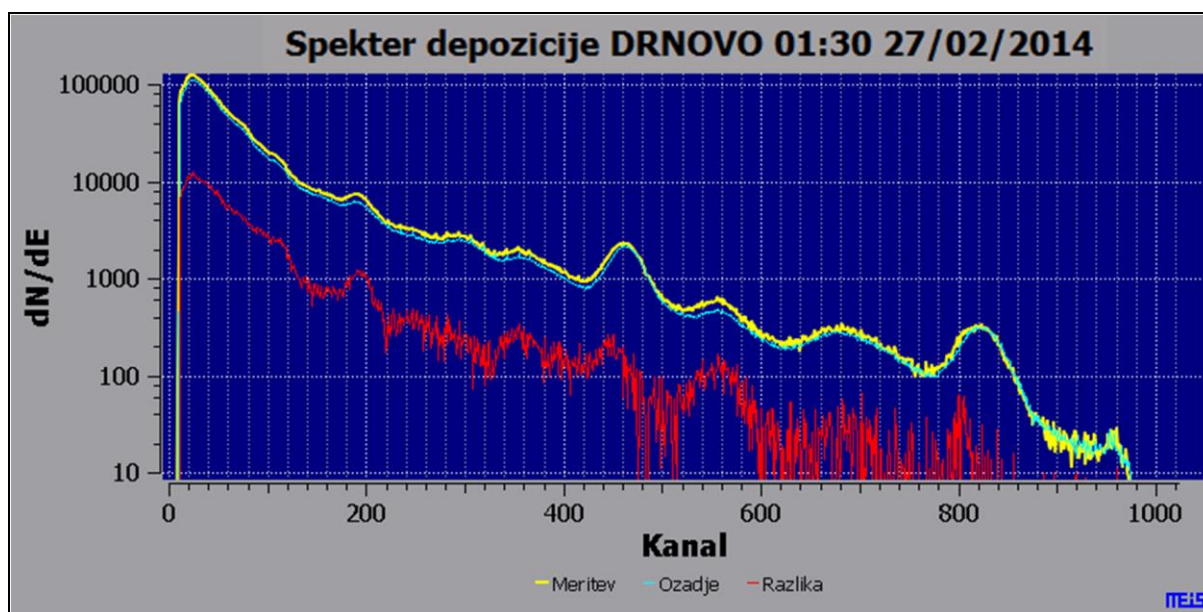
3.1.3 Merjenje depozicije

V primeru jedrske ali radiološke nesreče in izpustov radioaktivnih delcev v okolje lahko zračni tokovi prinesejo kontaminacijo k nam tudi iz zelo oddaljenih krajev. Radioaktivni delci se po svoji poti usedajo na zemeljsko površino (suha depozicija) ali pa jih iz ozračja spirajo padavine (mokra depozicija). Na ta način se kontaminira vegetacija in zgornja plast zemlje. Prva indikacija onesnaženja so povečane vrednosti hitrosti doze zunanega sevanja gama, vendar to ne poda informacije o vrsti morebitne radioaktivne kontaminacije tal in njeni izotopski sestavi. V ta namen sta na Brinju (na lokaciji raziskovalnega reaktorja TRIGA) in v Drnovem v bližini Krškega, postavljena avtomatska gama-spektrometrijska sistema s scintilacijskim detektorjem NaI(Tl) $3'' \times 3''$ za merjenje radioaktivnosti talnega useda. Osnovni namen postavitve takšnega

merilnega sistema je sprotno odkrivanje in ocena morebitne nove kontaminacije tal, predvsem s cepitvenimi produkti – sevalci gama, kot sta npr. jod (^{131}I) in cezij (^{137}Cs). Če poznamo aktivnosti posameznih radionuklidov na površini tal, lahko v kratkem času izdelamo oceno prejetih doz prebivalstva zaradi bivanja v kontaminiranem območju, zaužitja kontaminirane hrane in deževnice. Merilnika je po celoviti idejni zasnovi URSJV izdelala Fakulteta za matematiko in fiziko Univerze v Ljubljani. Glede na to, da sta merilnika stara in zaradi tega prihaja do pogostih izpadov, URSJV planira v prihodnjem letu posodobiti celoten sistem za merjenje depozicije.

Pripravljeni izhodni podatki o izmerjenem spektru se pregledujejo neposredno v aplikaciji Mreže za zgodnje obveščanje ([slika 101](#)). Rezultati se obnavljajo vsakih šest ur.

Na sliki so grafično prikazani trije spektri: v rumeni barvi zadnji izmerjeni spekter useda skupaj z ozadjem, v modri povprečni spekter sevanja ozadja, iz razlike obeh spektrov pa je v rdeči barvi narisana spekter morebitne radioaktivne kontaminacije. Če nove kontaminacije ni, se oba spektra dobro prekrivata in bo razlika v hitrosti štetja majhna (zaradi statistične narave jedrskega razpada je lahko tudi negativna!). Merilo na ordinatni osi – število preštetih sunkov na kanal – je logaritemsko.



Slika 101: Aplikacija Mreže za zgodnje obveščanje za pregled spektrov radioaktivne depozicije

3.2 SPREMLJANJE RADIOAKTIVNOSTI V OKOLJU

V obdobju od leta 1945 do leta 1980 je bilo opravljenih 423 zračnih jedrskih poskusov, ki so z radioaktivnostjo kontaminirali zlasti severno Zemljino poloblo. Dolgoživa radionuklida ^{137}Cs in ^{90}Sr , v večjem delu pa tudi ^3H in ^{14}C , so radionuklidi, ki so v okolju prisotni zaradi teh poskusov še danes. Ob nesreči jedrskega reaktorja elektrarne v Černobilu 26. 4. 1986 se je več kot tretjina radioaktivnega materiala razpršila po Evropi zunaj tedanje Sovjetske zveze. Ena od šestih poti razširjanja radioaktivnega oblaka iz elektrarne je zajela tudi naše kraje in povzročila nekajkrat višjo kontaminacijo okolja s ^{137}Cs kot vse dotedanje jedrske eksplozije skupaj. Dva manjša dogodka, ki sta imela za posledico kratkotrajnejšo, vendar opazno radioaktivno kontaminacijo tudi pri nas sta bila izpust radioaktivnega ^{137}Cs iz španske železarne Acerinox v Cadizu maja 1998, ko so nenamerno stalili močno radioaktiven vir in izpust radioaktivnega joda ^{131}I iz jedrske elektrarne v Paksu (Madžarska) zaradi poškodovanega goriva aprila 2003. Prav tako je bila opazna kontaminacija prvih nekaj mesecev po nesreči v jedrski elektrarni v Fukušimi na Japonskem marca 2011. Do določene mere je mogoče v površinskih vodah stalno spremljati tudi kratkoživi

radionuklid ^{131}I , ki ga spuščajo v okolje slovenske in avstrijske bolnišnice, kjer uporabljajo odprte radioizotope v zdravstvu.

V skladu z določili ZVISJV sta program meritev financirali Ministrstvo za kmetijstvo in okolje in Ministrstvo za zdravje, izvajali pa sta ga pooblaščen organizaciji ZVD Zavod za varstvo pri delu d. o. o. in IJS.

3.2.1 Obseg nadzora

ZVISJV ureja varstvo pred ionizirajočimi sevanji z namenom zmanjšanja posledic ionizirajočih sevanj na zdravje ljudi in radioaktivne kontaminacije življenjskega okolja zaradi uporabe virov ionizirajočih sevanj do najmanjše možne mere, tako da se hkrati omogoči uporaba virov sevanj in izvajanje sevalnih dejavnosti. V 123. členu ZVISJV so podane zahteve za spremljanje stanja radioaktivnosti okolja, na podlagi katerih se izvajajo meritve v okolju, ki jih ureja Pravilnik o monitoringu radioaktivnosti (Ur. l. RS, št. 20/07, št. 97/09). Osnovni program meritev radioaktivne kontaminacije življenjskega okolja v Republiki Sloveniji je bil za leto 2014 po obsegu in vsebini podoben kot v prejšnjih letih. Nadzor pitne vode (iz vodovodov), ki je bil z letom 2004 razširjen na nekatera manjša mesta v Sloveniji, se izvaja še naprej v povečanem obsegu v skladu z omenjenim pravilnikom. Prav tako se od leta 2005 dalje izvaja razširjeni program nadzora krme, ki ga je pripravil Direktorat za varno hrano, veterinarstvo in varstvo rastlin na Ministrstvu za kmetijstvo, gozdarstvo in prehrano.

Z vstopom Slovenije v EU se je naša država vključila v evropski program nadzora okolja v skladu s pogodbo Euratom in o rezultatih od leta 2002 dalje letno tudi poroča Evropski komisiji. Ta vključitev ne prinaša novosti v sam obseg nadzora, čeprav priporočila Evropske komisije iz leta 2000 vsebujejo tudi potrebe po meritvah radionuklida ^{14}C v hrani. Nadalje ta priporočila zahtevajo podrobnejši opis merilnih mest in identifikacijo vzorcev, oceno reprezentativnosti vzorcev in pri določenih meritvah tudi dodatne podatke (npr. pretok rek, proizvodnja mleka, potrošnja pitne vode in hrane, itd.). Evropska komisija je zlasti v zadnjih letih za vse nacionalne izvajalce organizirala mednarodne interkomparacije (primerjalne meritve zraka, vzorčevanje zemlje, meritve vode), stalno pa preverja tudi izvajanje nadzora radioaktivnosti v okolju v državah članicah.

Program meritev splošne radioaktivne kontaminacije v okolju zajema naslednje elemente okolja: površinske vode, zrak, tla, padavine, pitno vodo, hrano in krmo. V nadaljevanju je program zgoščeno predstavljen glede na vrsto okoljskega medija, način in pogostost vzorčevanja ali meritev, kraj vzorčevanja in vrsto analiz.

Površinske vode: Polletni enkratni odvzem vzorca reke Save pri Ljubljani, Drave pri Dravogradu, Savinje pri Celju in Mure pri Petanjcih. Leta 2006 je URSJV razširila program nadzora površinskih voda še na naslednja merilna mesta: Sava pri Brežicah, Krka pri Otočcu, Kolpa pri Adlešičih, Soča pri Anhovem ter morje v Piranu. V vzorcih se določa specifična aktivnost sevalcev gama in ^3H . V izvajanem programu je bil tudi leta 2014 zajet pogostejši nadzor radionuklida ^{131}I v mednarodnih rekah Dravi in Muri.

Zrak: Kontinuirno prečrpavanje zraka skozi zračne filtre na treh lokacijah: v Ljubljani, na Predmeji in Mariboru (Jareninski vrh). Slednja lokacija je bila leta 2005 preseljena z Zgornjega Jezerskega, kjer je bila v letih 1961–2004. Izvajalci meritev so v začetku leta 2007 povečali pretok zraka skozi filter in s tem dosegli boljšo kakovost rezultatov merjenja in nižjo mejo detekcije. Meri se vsebnost sevalcev gama v sestavljenem mesečnem vzorcu dnevnihih filtrov.

Tla – zemlja: Dvakrat letno se odzamejo vzorci z neobdelanih travnatih površin v Ljubljani, Kobaridu in Murski Soboti. Meri se vsebnost sevalcev gama in radionuklida ^{90}Sr v vsaki od treh globinskih plasti zemlje (0–5 cm, 5–10 cm in 10–15 cm).

Tla – zunanje sevanje gama: Polletno se določajo doze zunanjega sevanja gama [okoliški ekvivalent doze $H^*(10)$] na 50 lokacijah na prostem po Sloveniji s termoluminiscentnimi (TL) dozimetri v mreži 20 km x 20 km.

Padavine: Neprekinjeno poteka zbirno mesečno vzorčenje tekočih in trdnih padavin v Ljubljani, Novem mestu, Bovcu in Murski Soboti. Določajo se prostorninske specifične aktivnosti (radioaktivnost padavin) in površinske specifične aktivnosti (used) sevalcev gama: v Ljubljani mesečno, na ostalih lokacijah trimesečno; radionuklid ^{90}Sr se določa četrletno. Mesečno se meri tudi radionuklid ^3H v padavinah v Ljubljani.

Pitna voda: V Sloveniji se vzorci pitne vode enkrat letno odvzemajo iz 15 vodovodov. Razen v Ljubljani je URSVS vsa odvzemna mesta od leta 2007 dalje izbirala na novo, tako da vsako leto izbere različne lokacije na celotnem ozemlju države. Določa se specifična aktivnost sevalcev gama, ^{90}Sr in ^3H . Meritve radioaktivnosti vode iz kapnic niso zajete v programu nadzora (z vodo iz kapnic se oskrbuje sicer manjši del prebivalstva).

Hrana: Letni program nadzora vzorcev pripravi URSVS. Vzorčenje hrane živalskega in rastlinskega izvora na širšem območju Slovenije poteka sezonsko v skladu z veljavnim pravilnikom, tako da se zagotovi regionalni izbor vzorcev hrane. Z letom 2005 je bila pogostost vzorčevanja mleka skrčena, saj so izvajalci prešli iz enomesečnega zbiranja vzorcev mleka v mlekarnah na dvomesečni zbirni vzorec svežega mleka v mlekarnah v Ljubljani, Kobaridu in Bohinjski Bistrici ter mleka v prahu v Murski Soboti. V vseh vzorcih hrane se določa vsebnost dolgoživega ^{137}Cs in drugih sevalcev gama ter radionuklida ^{90}Sr . Radionuklid ^{14}C , ki je tudi posledica jedrskih poskusov, se ne meri, večinoma tudi v drugih evropskih državah ne.

Živalska krma: Po programu, ki ga je izdelal Direktorat za varno hrano, veterinarstvo in varstvo rastlin pri Ministrstvu za kmetijstvo, gozdarstvo in prehrano, se meri deset izbranih vzorcev naravne krme in tovarniško pripravljenih krmnih mešanic na vsebnost sevalcev gama in vsebnost radionuklida ^{90}Sr .

3.2.2 Izvajalci

Nadzorne meritve radioaktivnosti v življenjskem okolju Republike Slovenije že vrsto let opravljata pooblaščen izvajalca monitoringa ZVD Zavod za varstvo pri delu d. o. o. (ZVD) in Institut »Jožef Stefan« (IJS). Izvajata tudi program nadzora kakovosti meritev in imata akreditirana laboratorija za določanje sevalcev gama v vzorcih po gama spektrometrijski metodi, za radiokemično določanje ^{90}Sr in za meritve tritija (^3H). Oba izvajalca se redno udeležujeta tudi mednarodnih interkomparacijskih meritev.

Institut »Jožef Stefan«

IJS je bil z odločbo URSJV, št. 35400-9/2014/9 izdano v soglasju z URSVS, pooblaščen za izvajanje monitoringa radioaktivnosti. Odseka F - 2 in O - 2 na IJS opravljata meritve v skladu s pooblastilom.

Meritve radioaktivnosti v življenjskem okolju

Nadzorne meritve radioaktivnosti v okolju opravljajo trije laboratoriji, in sicer na odsekih F - 2 in O - 2 ter v Službi za varstvo pred ionizirajočimi sevanji (v nadaljevanju SVPIS). Vsi trije sodelujejo v rednih programih nadzora radioaktivnosti okolja.

V okviru programa monitoringa radioaktivnosti v življenjskem okolju v Republiki Sloveniji so na IJS merili radioaktivnost pitne vode, hrane in krme, meritve ^3H v vzorcih vode in meritve ravni zunanjega sevanja s TL-dozimetri.

V okviru programa obratovalnega monitoringa radioaktivnosti v okolju NEK so merili radioaktivnost zraka, površinskih vod, vodne biote, deževnice, zemlje, črpališč vodovodne vode in hrane. Merili so tudi ravni zunanjega sevanja s TL-dozimetri.

V zvezi z nadzorom radioaktivnih izpustov iz NEK so izvajali meritve plinastih izpustov na vsebnost sevalcev gama, $^{89/90}\text{Sr}$, ^3H in ^{14}C , ter primerjalne meritve radioaktivnosti sevalcev gama v tekočih izpustih. Neodvisno preverjanje obratovalnega monitoringa so opravili po pogodbi z URSJV.

V programu monitoringa radioaktivnosti v okolici nekdanjega rudnika urana na Žirovskem vrhu so merili vsebnost naravnih radionuklidov (urana, ^{226}Ra , ^{210}Pb in ^{210}Po) v vzorcih površinskih vod, sedimentov, hrane. Merili so tudi koncentracije ^{226}Ra v stalnih tekočinskih izpustih.

Obratovalni monitoring radioaktivnosti v okolici reaktorskega infrastrukturnega centra IJS na Brinju (raziskovalni reaktor TRIGA z vročo celico, laboratoriji Odseka za znanosti v okolju) je izvajal SVPIS. Merili so zunanje sevanje (hitrost doze in letno dozo), podtalnico ter določevali sevalce gama v rečnem sedimentu (Sava) in v zemlji. Nadzirali so tudi zračne in tekočinske radioaktivne izpuste iz reaktorja in iz Odseka za znanosti v okolju.

V okviru nadzora radioaktivnosti v okolici CSRAO v Brinju so analizirali vsebnost radionuklidov v vzorcih podtalnice, rečnega sedimenta in tal v okolici prezračevalnega izpuha skladišča ter merili zunanje sevanje.

Izvajali so tudi monitoring radioaktivnosti za ugotovitev ničelnega stanja na možni lokaciji bodočega odlagališča nizko- in srednjeradioaktivnih odpadkov na Vrbini.

ZVD Zavod za varstvo pri delu d. o. o.

ZVD je bil z odločbo URSJV, št. 3916-7/2014/2, izdano v soglasju z URSVS, pooblaščen za izvajanje monitoringa radioaktivnosti.

Meritve specifičnih aktivnosti radionuklidov v vzorcih iz okolja izvaja Laboratorij za meritve specifičnih aktivnosti radionuklidov (v nadaljevanju LMSAR).

Meritve radioaktivnosti v življenjskem okolju

Nadzor nad radioaktivnim onesnaženjem življenjskega okolja v Sloveniji je LMSAR izvajal v okviru različnih programov nadzora okolja. Pooblastilo URSJV za izvajanje meritev radioaktivnosti je ZVD v skladu s Pravilnikom o monitoringu radioaktivnosti (Ur. l. RS, št. 20/07) pridobil 21. 3. 2014 in velja 5 let.

LMSAR izvaja meritve z metodo visokoločljivostne spektrometrije gama in z radiokemično analizo. Laboratorij je leta 2014 izvajal nadzor nad radioaktivnim onesnaženjem življenjskega okolja v Sloveniji po programih nadzora radioaktivnosti zaradi globalnega onesnaženja ter nadzora radioaktivnosti v okolici jedrskih in sevalnih objektov:

- Nadzor splošnega radioaktivnega onesnaženja na ozemlju Slovenije: merjenje radioaktivnosti v zraku (lokaciji Predmeja in Jareninski vrh), v padavinah (lokacije Ljubljana, Novo mesto, Bovec) in zemlji (lokaciji Kobarid in Murska Sobota), vse po programu Ministrstva za kmetijstvo in okolje (URSJV), ter merjenje radioaktivnosti v živilih po programu Ministrstva za zdravje (URSVS).
- Nadzor radioaktivnega onesnaženja v okolici Nuklearne elektrarne Krško: merjenje radioaktivnosti v vodi, sedimentih in vodni bioti reke Save, mleku in zelenjavi.
- Nadzor radioaktivnega onesnaženja v okolici Rudnika Žirovski vrh (RŽV): merjenje koncentracij radona in potomcev, merjenje zunanjega sevanja gama.

- Nadzor radioaktivnega onesnaženja v okolici Centralnega skladišča radioaktivnih odpadkov v Brinju: meritve koncentracije radona v okolici skladišča in meritve sevanja v skladišču.
- Sistematično pregledovanje delovnega in bivalnega okolja po programu Uprave Republike Slovenije za varstvo pred sevanji za leto 2014: izvajali so meritve koncentracije radona z različnimi metodami (detektorji sledi, detektorji z aktivnim ogljem) v okoljih s pričakovanimi visokimi koncentracijami radona.

LMSAR ima akreditirane metode za meritve specifičnih aktivnosti radionuklidov z visokoločljivostno spektrometrijo gama po standardu ISO 17025. Akreditiran je tudi za metodo določanja koncentracije radona z metodo z oglenimi adsorberji, z detektorji sledi ter za kontinuirane meritve koncentracije radona. Slovenska akreditacija izvaja redne nadzorne obiske in večjih odstopanj od standarda ne ugotavlja.

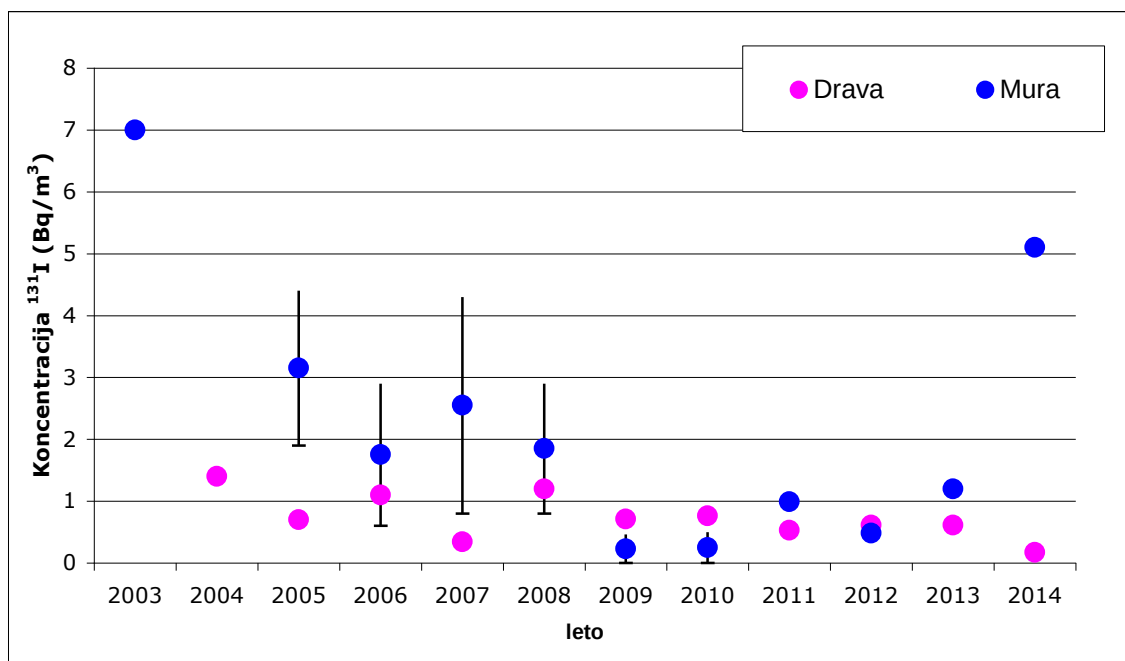
ZVD se pri meritvah radioaktivnosti srečuje s konkurenco javnih zavodov.

3.2.3 Rezultati meritev

Površinske vode

Koncentracije ^{137}Cs v rekah so bile merljive le še v sledih (nekaj desetink Bq/m^3). Najvišja specifična aktivnost ^{90}Sr je bila izmerjena v Savi (v letnem povprečju $3,1 \text{ Bq/m}^3$), sledita reka Mura z $2,4 \text{ Bq/m}^3$ ter reka Drava z $1,6 \text{ Bq/m}^3$. V Piranskem zalivu so namerili v morski vodi okoli $1,35 \text{ Bq/m}^3$ ^{137}Cs , kar je manj kot so določili v sklopu raziskovalne študije IJS leta 2007 v obeh slovenskih zalivih ali kot so običajno izmerili drugi izvajalci v hrvaškem in italijanskem delu severnega Jadrana v preteklih letih (vse vrednosti okoli 3 Bq/m^3).

Podoben upad koncentracij so zaznali tudi pri kratkoživem radionuklidu ^{131}I v rekah, ki je posledica izpuščanj iz bolnišnic ali nuklearnih medicinskih centrov v Sloveniji in Avstriji. Koncentracije ^{131}I so bile leta 2014 v reki Dravi nižje ($0,17 \text{ Bq/m}^3$) kot v preteklih letih (v letu 2013 $1,5 \text{ Bq/m}^3$, v letu 2012 $1,9 \text{ Bq/m}^3$, v letu 2011 največ $2,9 \text{ Bq/m}^3$), kar je precej manj kot leta 2003 (7 Bq/m^3) ([slika 102](#)). V drugem kvartalu je bila koncentracija ^{131}I v reki Muri kar 19 Bq/m^3 . Nižje vrednosti v obeh mednarodnih rekah lahko pripišemo boljšemu nadzoru izpustov ^{131}I v avstrijskih bolnišnicah. V reki Savi je bila tudi leta 2014 izmerjena visoka koncentracija ^{131}I $7,5 \text{ Bq/m}^3$, kar je očitna posledica povečane uporabe ^{131}I in neposrednih izpustov iz ljubljanske bolnišnice. Reprezentativno vzorčenje rek bi moralo potekati ob značilnem vodostaju rek in na isti dan v tednu, da bi se ujeli s ciklom uporabe ^{131}I v bolnišnicah. Sicer pa so koncentracije ^{131}I v rekah daleč nižje od dopustne vrednosti izpeljanih koncentracij za pitno vodo, ki znaša po uredbi 6.100 Bq/m^3 .



Slika 102: Letno povprečje koncentracije ^{131}I v Dravi in Muri v obdobju 2003–2014

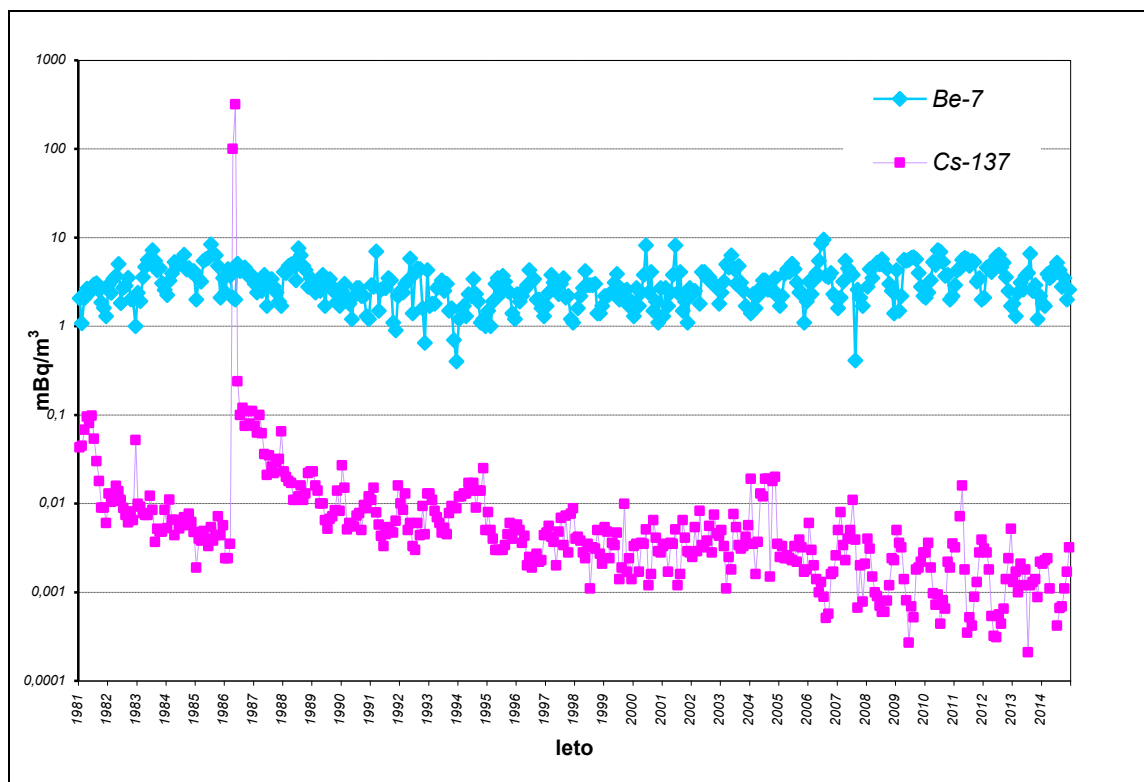
Koncentracija naravnega radionuklida ^3H v slovenskih rekah je bila med 0,6 in 1,3 kBq/m³, kar je nekaj manj kot v padavinah. Rezultati so podobni kot v preteklih letih. Navedene vrednosti radionuklidov v rekah niso pravo letno povprečje, temveč so to enkratne vrednosti, ki so odvisne od hidrološkega stanja rek v času vzorčenja.

Rezultati meritev dolgoživih naravnih radionuklidov v vzorcih tekočih rek so bili za ^{238}U med 1,7 in 7,4 Bq/m³ ali za ^{226}Ra med 0,78 in 6,8 Bq/m³. Vrednosti so nihale okoli pričakovanega povprečja za slovenske reke, to je okoli 5 Bq/m³.

Zrak

Celeletna letna povprečna vrednost specifične aktivnosti ^{137}Cs na lokaciji vzorčenja v Ljubljani je bila $1,3 \pm 0,3 \mu\text{Bq/m}^3$, na lokaciji vzorčenja na Jareninskem vrhu $1,0 \pm 0,1 \mu\text{Bq/m}^3$ in na lokaciji vzorčenja na Predmeji $1,8 \pm 0,3 \mu\text{Bq/m}^3$. Povprečna vrednost koncentracije ^{137}Cs za področje cele Slovenije v letu 2014 je $1,4 \pm 0,4 \mu\text{Bq/m}^3$.

Diagram mesečnih koncentracij radionuklida ^{137}Cs v obdobju 1981–2014 v Ljubljani prikazuje [slika 103](#). Najvišje mesečne koncentracije ^{137}Cs so bile izmerjene v času črnobilske nesreče; na diagramu je opazna tudi konica spomladi 1981 zaradi kitajskega zračnega poskusa in junija 1998 zaradi raztaljenega vira ^{137}Cs v španski železarni ter prvih nekaj mesecev po nesreči v jedrski elektrarni v Fukušimi na Japonskem marca 2011. Zaradi velike oddaljenosti in posledične razredčitve vpliv nesreče v Sloveniji ni bil močno opazen, povišane vrednosti za velikostni red od siceršnjih vrednosti so bile opazne le v prvih dveh mesecih po nesreči. Raziskave v zadnjem desetletju kažejo, da so vsakoletne zimske povišane vrednosti tega radionuklida odraz pogostih zimskih inverzij ter ogrevanja z drvmi (delno tudi gozdnih požarov) in daljinskega transporta zraka iz predelov vzhodne Evrope, ki so bili močno kontaminirani ob črnobilski nesreči. V primerjavi s prejšnjimi obdobji so vrednosti koncentracij ^{137}Cs v Sloveniji že pred desetletjem dosegle predčrnobilsko raven.



Slika 103: Mesečne specifične aktivnosti ^{137}Cs in ^7Be v zraku za vzorčevalno mesto Ljubljana v obdobju 1981–2014

Od skoraj štiridesetih radionuklidov, ki jih najdemo v naravi v koncentracijah, večjih od $0,1 \mu\text{Bq}/\text{m}^3$, zajamejo redne meritve le peščico. Koncentracije dveh stalno merjenih naravnih radionuklidov – ^7Be in ^{210}Pb – so tisočkrat ali stokrat višje kot pri umetnih radionuklidih. Povprečna letna vrednost specifične aktivnosti je bila na Jareninskem vrhu za ^7Be $2,6 \pm 1,4 \text{ mBq}/\text{m}^3$ oziroma za ^{210}Pb $0,38 \pm 0,17 \text{ mBq}/\text{m}^3$, v Ljubljani za ^7Be $3,3 \pm 0,3 \text{ mBq}/\text{m}^3$ oziroma za ^{210}Pb $0,62 \pm 0,04 \text{ mBq}/\text{m}^3$ in na Predmeji za ^7Be $2,4 \pm 1,0 \text{ mBq}/\text{m}^3$ oziroma za ^{210}Pb $0,41 \pm 0,23 \text{ mBq}/\text{m}^3$. Povprečna vrednost koncentracije ^7Be za področje cele Slovenije v letu 2014 je $2,8 \pm 1,4 \text{ mBq}/\text{m}^3$ oziroma za ^{210}Pb $0,31 \pm 0,15 \text{ mBq}/\text{m}^3$, kar je povsem blizu vrednosti, ki jo izmerijo tudi drugod po Evropi (podatki za Dunaj in Celovec: povprečje $4 \text{ mBq}/\text{m}^3$ leta 2006 oziroma za ^{210}Pb $1,05 \pm 0,32 \text{ mBq}/\text{m}^3$).

Drugih umetnih radionuklidov v zraku, ki so globalno porazdeljeni in so posledica obratovanja jedrskih objektov po svetu (^{85}Kr , ^{129}I , ^{14}C , ^3H), redni program nadzora okolja ne vključuje. Podatki so na voljo v poročilih UNSCEAR in v nekaterih nacionalnih poročilih drugih držav.

Padavine

Od umetnih radionuklidov sta dolgoročno opazna samo ^{137}Cs in ^{90}Sr , vendar so specifične aktivnosti večkrat na meji detekcije, tako da so negotovosti pri meritvah precej velike. Najvišji letni used ^{137}Cs je bil izmerjen v Bovcu $11,0 \pm 0,2 \text{ Bq}/\text{m}^2$ in najmanjši v Murski Soboti, kjer je bil pod mejo detekcije $< 0,56 \text{ Bq}/\text{m}^2$. V sosednji Avstriji so v zadnjih letih namerili okoli $1 \text{ Bq}/\text{m}^2$ na leto, podatki za Hrvaško pa nihajo v razponu nekaj Bq/m^2 na leto. V splošnem se letni used ^{137}Cs po černobilski nesreči zmanjšuje in se je v zadnjih dveh desetletjih zmanjšal za najmanj en velikostni razred.

Najvišji letni used ^{90}Sr je bil izmerjen v Bovcu $2,4 \pm 0,2 \text{ Bq}/\text{m}^2$, najnižji pa v Murski Soboti $0,33 \pm 0,04 \text{ Bq}/\text{m}^2$. Koncentracije radioaktivnega ^{90}Sr v padavinah so v zadnjem desetletju (letni used je bil večinoma $0,1\text{--}1 \text{ Bq}/\text{m}^2$) nižje od predčernobilskih ravni iz začetka osemdesetih let ($1\text{--}8 \text{ Bq}/\text{m}^2$).

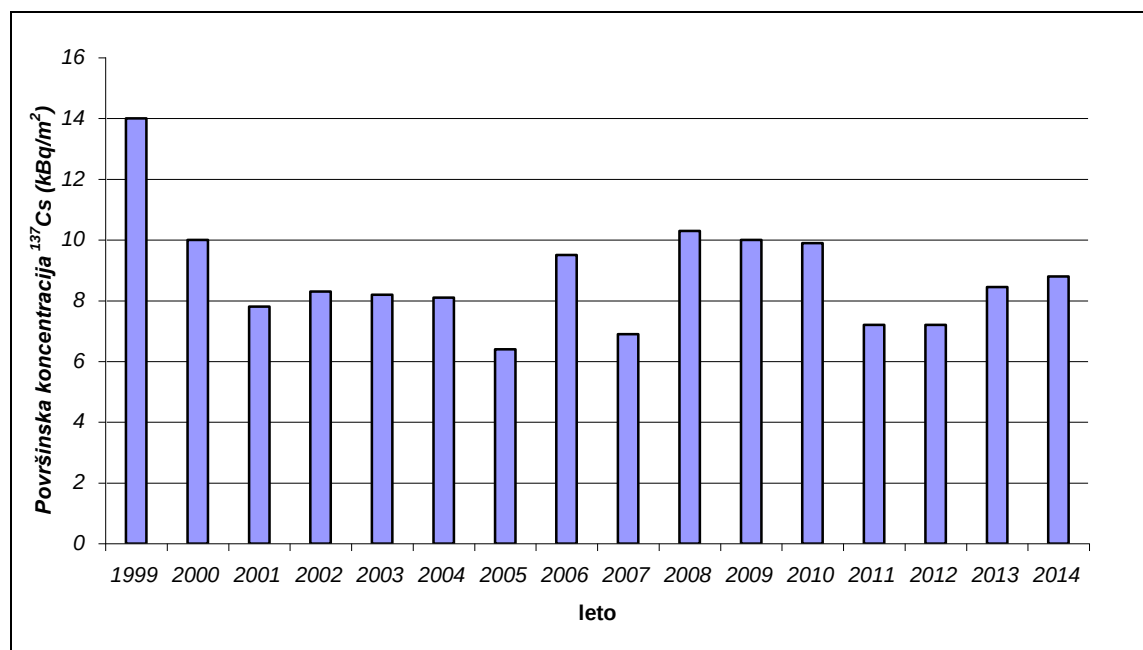
Od naravnih radionuklidov naj omenimo še skupne vrednosti kozmogenega ^7Be , katerega rezultati znašajo od $0,440 \text{ kBq/m}^2$ v Ljubljani do $1,479 \text{ kBq/m}^2$ v Bovcu. Vrednosti letnega useda za ta radionuklid so zelo spremenljive, saj se v Sloveniji in tudi v sosednjih državah (Zagreb, Udine–Videm, Graz–Gradec) gibljejo v precej širokem območju od $0,5\text{--}2 \text{ kBq/m}^2$.

Radionuklid ^3H v zraku je v manjšem delu ($1/3$) posledica kozmičnega sevanja v zgornjih plasteh ozračja, večinoma ($2/3$) pa umetnega izvora (jedrske eksplozije, jedrski reaktorji, predelava jedrskega goriva). Meritve specifične aktivnosti ^3H v vzorcih padavin je IJS opravil le v mesečnih vzorcih iz Ljubljane. Koncentracije aktivnosti ^3H v deževnici v letu 2014 so pod dolgoletnim povprečjem. Vrednosti specifičnih aktivnosti ^3H v obdobju od leta 1990 dalje se gibajo v območju $0,7\text{--}2,4 \text{ kBq/m}^3$. Povprečna dolgoletna koncentracija ^3H znaša $1,436 \text{ kBq/m}^3$, v letu 2014 pa je znašala koncentracija ^3H $0,737 \text{ kBq/m}^3$. Potrebno je omeniti, da so nekatere primerjave meritev koncentracij ^3H laboratorija v IJS in v Seibersdorfu, ki so opravljali nekatere meritve v prejšnjih letih, pokazale odstopanje tudi za faktor 2 (IJS izmeri višje vrednosti). To je lahko tudi razlog, zakaj so vrednosti v zadnjih letih bistveno nižje od vrednosti prej, kjer je v prvem meritve izvajal IJS, v drugem pa Seibersdorf. Za primerjavo naj navedemo tudi, da so v Avstriji izmerili v zadnjih letih (2006) koncentracije v povprečju $1,45 \text{ kBq/m}^3$. Vrednosti obeh zgoraj navedenih naravnih radionuklidov se ne razlikujeta bistveno od vrednosti iz preteklih let.

Letni used naravnega ^{210}Pb v Ljubljani je bil leta 2014 izmerjen v okviru pričakovanih dosedanjih vrednosti in je znašal $0,12 \text{ kBq/m}^2$.

Tla

Rezultati meritev vsebnosti umetnih radionuklidov (^{137}Cs , ^{90}Sr) v plasteh zemlje kažejo zelo podobno globinsko porazdelitev kot v zadnjih letih, to je počasen rahel premik aktivnosti proti globljim plastem. Tako so neobdelana tla po vsej merjeni vrhnji plasti tal že precej enakomerno kontaminirana, zlasti to velja za bolj prepustna naplavinska tla. Povprečna površinska specifična aktivnost ^{137}Cs v celotni preiskovani plasti tal $0\text{--}15 \text{ cm}$ globine je bila v Ljubljani ponovno merjena na Ljubljanskem barju (izvajalec IJS) in je znašala $8,8 \text{ kBq/m}^2$. Meritve v letih 2006 in 2008 so se izvajale na Ljubljanskem polju. Dosedanji rezultati kontaminacije tal v Ljubljani so prikazani na [sliki 104](#).

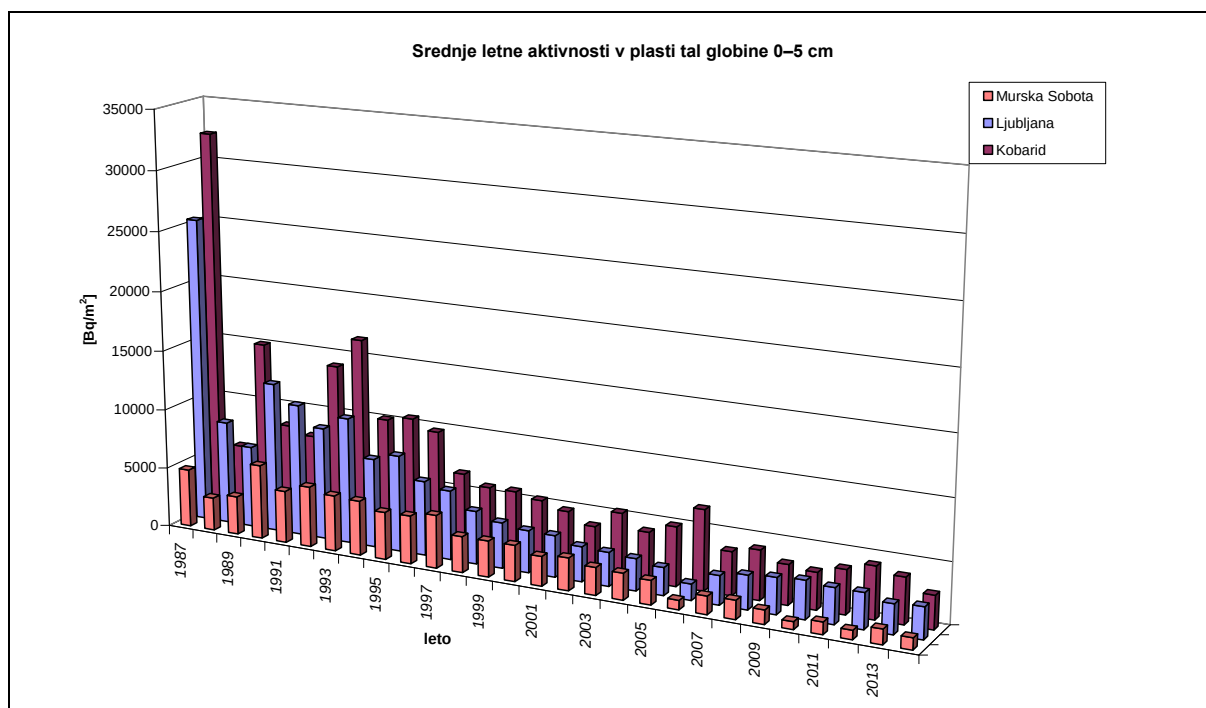


Slika 104: Rezultati kontaminacije tal s ^{137}Cs v plasti $0\text{--}15 \text{ cm}$ v Ljubljani

Takoj po černobilski nesreči so v preiskovani plasti tal izmerili okoli 25 kBq/m^2 ^{137}Cs . Sedanje vrednosti so se že močno znižale, delno zaradi radioaktivnega razpada, delno pa zaradi pomika v globlje plasti. Tla v Murski Soboti so nekajkrat manj kontaminirana kot v osrednji Sloveniji, kjer je bilo leta 2014 $2,4 \text{ kBq/m}^2$ (leta 2013 $3,3 \text{ kBq/m}^2$, leta 2012 $2,1 \text{ kBq/m}^2$, leta 2011 $2,7 \text{ kBq/m}^2$, leta 2010 $1,9 \text{ kBq/m}^2$, leta 2009 $3,5 \text{ kBq/m}^2$, leta 2008 $3,5 \text{ kBq/m}^2$, leta 2007 $3,7 \text{ kBq/m}^2$, leta 2006 $1,3 \text{ kBq/m}^2$, leta 2005 $4,4 \text{ kBq/m}^2$, leta 2004 $4,7 \text{ kBq/m}^2$, leta 2003 $5,1 \text{ kBq/m}^2$). Največ ^{137}Cs v tleh 0–15 cm so izmerili – tako kot vedno doslej – v alpskem predelu, v Kobaridu ($8,9 \text{ kBq/m}^2$ v pomladanskem vzorcu, kar je podobno kot leta 2013).

Površinska specifična aktivnost ^{90}Sr v merjeni površinski plasti tal 0–15 cm je za več kot en velikostni razred nižja v primerjavi s ^{137}Cs . Leta 2014 je bila v Ljubljani izmerjena vrednost $0,27 \text{ kBq/m}^2$, leta 2013 $0,215 \text{ kBq/m}^2$, leta 2012 $0,225 \text{ kBq/m}^2$, leta 2011 $0,25 \text{ kBq/m}^2$, leta 2010 $0,3 \text{ kBq/m}^2$, leta 2009 $0,2 \text{ kBq/m}^2$, leta 2008 $0,2 \text{ kBq/m}^2$, leta 2007 $0,13 \text{ kBq/m}^2$, leta 2006 $0,12 \text{ kBq/m}^2$, leta 2005 $0,18 \text{ kBq/m}^2$, leta 2004 $0,21 \text{ kBq/m}^2$, leta 2003 $0,21 \text{ kBq/m}^2$, leta 2002 pa $0,23 \text{ kBq/m}^2$, ob černobilski nesreči leta 1986 $0,45 \text{ kBq/m}^2$. Izvajalci različne vrednosti pripisujejo značilnostim terena in difuzijskim lastnostim zemlje, tako se lahko že na razdalji nekaj metrov med lokacijama vzorčenja specifične aktivnosti razlikujejo za nekajkrat. Očitno so difuzijski procesi ^{137}Cs in ^{90}Sr v različnih tipih zemlje različni, kar potrjujejo tudi različni globinski profili v prejšnjih letih, ki med sabo niso popolnoma konsistentni. Od vseh vzorcev iz programa je bila s ^{90}Sr najbolj kontaminirana plast 0–15 cm v Ljubljani, to je $0,27 \text{ kBq/m}^2$ in najmanj v Murski Soboti, povprečno $0,111 \text{ kBq/m}^2$.

Na diagramu ([slika 105](#)) so prikazane vrednosti površinske kontaminacije s ^{137}Cs v zgornji plasti tal 0–5 cm za alpski del (Kobarid), osrednji slovenski del (Ljubljana) ter za slovenski del Panonske nižine (Murska Sobota).



Slika 105: Površinska specifična aktivnost ^{137}Cs v vrhnji plasti tal 0–5 cm v obdobju 1987–2014

Iz [preglednice 17](#) so razvidne površinske specifične aktivnosti ^{90}Sr in ^{137}Cs (Bq/m^2) v vrhnji plasti tal za obdobje 1982–2014.

Preglednica 17: Površinske koncentracije aktivnosti ^{90}Sr in ^{137}Cs v plasti tal globine 0–5 cm za obdobje 1982–2014

Srednje letne aktivnosti [Bq/m ²] v plasti tal globine 0–5 cm						
	Ljubljana		Kobarid		Murska Sobota	
leto	^{90}Sr	^{137}Cs	^{90}Sr	^{137}Cs	^{90}Sr	^{137}Cs
1982	126	–	222	–	69	–
1983	157*	–	161	–	43	–
1984	102	–	161	–	48	–
1985	107	–	154	–	56	–
1986	123	–	680	–	115	–
1987	115	25.500	465	32.250	90	4.850
1988	120	8.600	395	5.950	84	2.750
1989	129	6.800	384	15.000	89	3.200
1990	130	12.500	335	8.350	81	6.200
1991	80	11.000	240	7.750	73	4.350
1992	82	9.350	255	14.000	71	5.050
1993	94	10.500	280	16.500	54	4.650
1994	77	7.400	230	10.100	70	4.550
1995	71	8.000	210	10.500	79	3.950
1996	43	6.200	145	9.700	59	4.000
1997	27	5.750	67	6.500	40	4.400
1998	29	4.400	73	5.700	23	3.000
1999	41	3.800	73	5.700	88	3.000
2000	54	3.500	220	5.300	94	3.000
2001	105	3.450	145	4.750	99	2.450
2002	71	2.900	142	3.850	92	2.700
2003	71	2.800	155	5.300	38	2.300
2004	71	2.650	185	4.100	77	2.200
2005	64	2.300	162	4.900	52	2.000
2006	73	1.340	280	6.650	77	775
2007	50	2.400	140	3.600	25	1.500
2008	110	2.800	190	4.100	87,5	1.550
2009	66,5	3.000	89	3.300	47,5	1.175
2010	87,5	3.150	94	3.050	32,5	635
2011	62	2.950	87,5	3.650	41	1.005
2012	64	2.950	128	4.300	15	760
2013	70	2.450	96	3.800	77	1.250
2014	46	2.600	40	2.750	27	965

Zunanje sevanje

Meritve zunanjega sevanja s TL dozimetri je tudi leta 2014 izvajal IJS. Rezultate meritev zunanjega sevanja gama je izvajalec podal v enotah okoliškega ekvivalenta doze $H^*(10)$. Tako je znašalo leta 2014 povprečje doze zunanjega sevanja 849 μSv ali 97 nSv/h, kar je podobno kot v letih 2013: 877 μSv , 2012: 881 μSv 2011: 899 μSv na leto ali 103 nSv/h, 2010: 885 μSv na leto ali 101 nSv/h, 2008: 866 μSv ali 99 nSv/h ter leta 2007 885 μSv ali 101 nSv/h, ter za približno 5 % manj kot v letu 2009 (922 μSv na leto ali 105 nSv/h). Leta 2006 je bila izmerjena povprečna vrednost nižja za več kot 10 %, saj je drugi izvajalec (ZVD) izbral druge mikrolokacije vzorčenja (784 μSv ali 89 nSv/h). Najvišje zunanje sevanje so leta 2014 izvajalci na IJS izmerili v Jelenji vasi (1.318 μSv ali 150 nSv/h), najnižji pa 611 μSv ali 70 nSv/h v Stari Fužini. Povprečna mesečna vrednost okoliškega ekvivalenta doze zaradi zunanjega sevanja je bila 73 μSv , območje vrednosti pa od 51 μSv do 110 μSv . V [preglednici 18](#) so prikazani rezultati meritev zunanjega sevanja s TL dozimetri.

Na podlagi globinske porazdelitve ^{137}Cs v tleh so izvajalci na ZVD modelno ocenili, da prispevek zunanje doze zaradi črnobilske kontaminacije tal na območju Ljubljane leta 2014 poveča letno

dozo na prebivalca za 6,4 μSv , kar je podobno kot leta 2013 (6,2 μSv). Radionuklid ^{137}Cs povečuje vrednost zunanega sevanja na prostem za manj kot 1 %. Nekajkrat nižja ocena doze (1,5 μSv) za leto 2006 je bila posledica nekoordiniranega izbora druge lokacije vzorčenja tal v Ljubljani (2006: na Ljubljanskem polju – mikrolokacija Brinje).

Preglednica 18: Letna doza zunanega sevanja gama $\text{H}^*(10)$ v μSv na prostem v Sloveniji leta 2014

	1. 1. do 30. 6.			1. 7. do 31. 12.			Letna doza		
Bilje	304	±	47	339	±	52	643	±	70
Bovec	324	±	50	386	±	60	710	±	78
Celje	389	±	60	408	±	63	798	±	87
Črnomelj	540	±	83	619	±	95	1158	±	126
Gornja Radgona	354	±	55	378	±	58	733	±	80
Ilirska Bistrica	361	±	56	397	±	61	757	±	83
Jelenja vas	623	±	96	695	±	107	1318	±	144
Kočevje	421	±	65	469	±	72	890	±	97
Kotlje	464	±	71	493	±	76	957	±	104
Kredarica	342	±	53	371	±	57	713	±	78
Lendava	399	±	61	442	±	68	841	±	92
Lisca	366	±	56	353	±	54	719	±	78
Log pod Mangartom	435	±	67	511	±	79	946	±	103
Luče ob Savinji	413	±	64	442	±	68	855	±	93
Maribor	384	±	59	389	±	60	773	±	84
Mokronog	347	±	53	369	±	57	716	±	78
Mozirje	390	±	60	424	±	65	814	±	89
Murska Sobota	367	±	56	404	±	62	770	±	84
Nova vas na Blokah	504	±	78	561	±	86	1064	±	116
Novo Mesto	317	±	49	355	±	55	671	±	73
Planina pod Golico	429	±	66	525	±	81	954	±	104
Podljubelj	378	±	58	426	±	66	804	±	88
Ptuj	437	±	67	456	±	70	893	±	97
Rateče	397	±	61	477	±	73	874	±	96
Ribnica na Pohorju	419	±	65	445	±	68	864	±	94
Rogla	499	±	77	569	±	88	1068	±	117
Slovenske Konjice	386	±	59	397	±	61	783	±	85
Sorica	334	±	51	373	±	57	707	±	77
Svečina	470	±	72	482	±	74	951	±	104
Tolmin	343	±	53	382	±	59	725	±	79
Trenta	296	±	46	319	±	49	615	±	67
Vače	418	±	64	453	±	70	871	±	95
Velenje	392	±	60	443	±	68	835	±	91
Veliki Dolenci	408	±	63	431	±	66	839	±	91
Vojsko	412	±	63	468	±	72	880	±	96
Vrhnika	602	±	93	639	±	98	1241	±	135
Zalog pri Postojni	383	±	59	456	±	70	839	±	92
Zdenska vas	427	±	66	443	±	68	869	±	95
Rogaška Slatina	397	±	61	373	±	57	770	±	84
Lesce - Hlebce	454	±	70	494	±	76	948	±	103
Dvor pri Žužemberku	443	±	68	471	±	73	914	±	100
Drašiči (Metlika)	396	±	61	413	±	64	809	±	88
Jeruzalem (Ormož)	404	±	62	424	±	65	828	±	90
Ljubljana (Bežigrad)	344	±	53	380	±	58	724	±	79
Brnik (Aerodrom)	476	±	73	484	±	75	960	±	105
Jezersko	499	±	77	523	±	81	1023	±	111
Sečovelje	306	±	47	330	±	51	636	±	69
Stara Fužina	284	±	44	327	±	50	611	±	67
Lipica	477	±	73	512	±	79	989	±	108

	1. 1. do 30. 6.			1. 7. do 31. 12.			Letna doza		
Vedrijan Kojško	371	±	57	411	±	63	782	±	85
Povprečje	406	±	71	443	±	80	849	±	150

Pitna voda

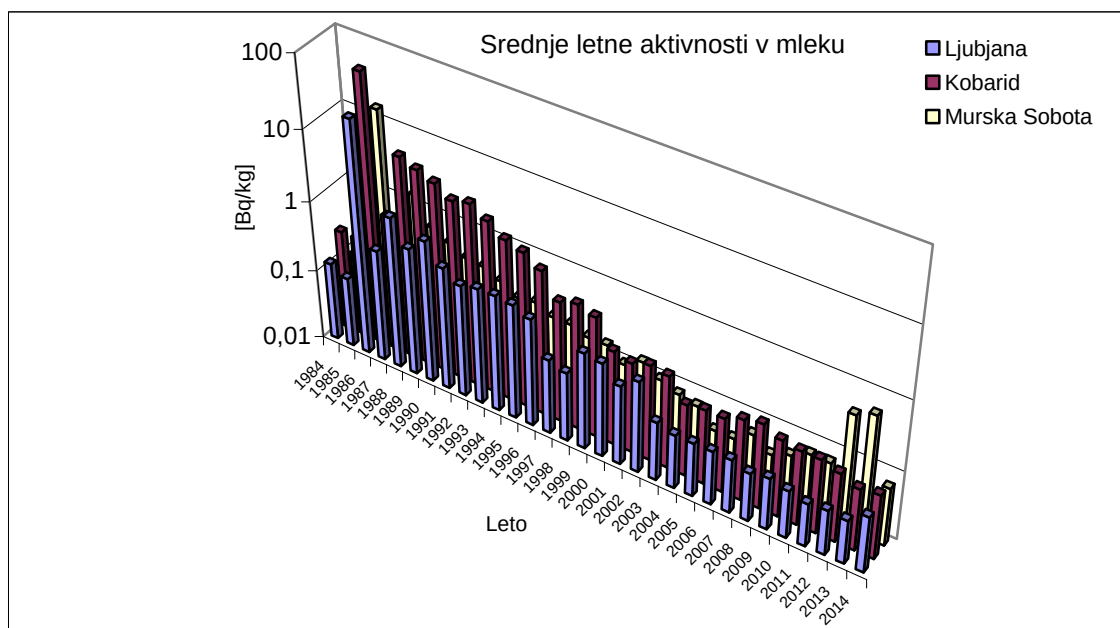
V letu 2014 je bilo odvzetih petnajst enkratnih vzorcev pitne vode iz javnih objektov kot so šole, vrtci, bolnišnice ali gostišča na naslednjih lokacijah: Hrastje, Mengeš, Kolovec, Podpeč, Stari trg pri Ložu, Trbovlje, Radeče, Tabor pri Žalcu, Šoštanj, Zadalščica pri Tolminu, Hubelj, Spodnja Idrija, Sevnica, Straža in Ljutomer.

Izotop cezija ^{137}Cs je bilo opaziti le v sledih, izmerjene vrednosti so bile $0,27 \pm 0,78 \text{ Bq/m}^3$. Koncentracije radionuklida ^{90}Sr (povprečje 2014 je $1,3 \text{ Bq/m}^3$, 2013 je $1,5 \text{ Bq/m}^3$, 2012 je $1,8 \text{ Bq/m}^3$, leta 2011 $1,1 \text{ Bq/m}^3$, leta 2010 $1,2 \text{ Bq/m}^3$, leta 2009 $1,1 \text{ Bq/m}^3$, leta 2008 $1,6 \text{ Bq/m}^3$, leta 2007 $2,2 \text{ Bq/m}^3$) so za en velikostni razred višje kot pri ^{137}Cs . Vzrok je mogoče iskati v večjem pomiku stroncija v globino tal in posledično večjem izpiranju tega radionuklida v podtalnico v primerjavi s ^{137}Cs . Vrednosti v zadnjih letih so primerljive.

Povprečna vrednost specifičnih aktivnosti ^3H v vseh odvzetih vzorcih je $686 \pm 134 \text{ Bq/m}^3$. Poleg umetnih radionuklidov so se določale tudi specifične aktivnosti naravnih radionuklidov in kozmogenega ^7Be . Povprečne vrednosti so za ^{238}U $3,7 \pm 3,8 \text{ Bq/m}^3$, ^{226}Ra $3,3 \pm 6,4 \text{ Bq/m}^3$, ^{210}Pb $0,6 \pm 1,1 \text{ Bq/m}^3$, ^{228}Ra $1,1 \pm 1,0 \text{ Bq/m}^3$, ^{228}Th $0,4 \pm 0,2 \text{ Bq/m}^3$ in ^{40}K $20 \pm 24 \text{ Bq/m}^3$ ter ^7Be $2,0 \pm 2,4 \text{ Bq/m}^3$.

Hrana

Zniževanje specifičnih aktivnosti radionuklidov ^{90}Sr in ^{137}Cs v hrani se je nadaljevalo. Slovensko surovo mleko je vsebovalo v povprečju $0,071 \text{ Bq/kg}$ ^{137}Cs in $0,035 \text{ Bq/kg}$ ^{90}Sr . Za radionuklid ^{137}Cs je to za en velikostni razred nižja vrednost kot pred desetletjem ali le še polovico predčrnbilске vrednosti. Vrednosti ^{137}Cs so odvisne od krme s katero krmijo krave in seveda od tega kje se krave pasejo, zato lahko pride do različnih rezultatov v posameznih letih. V mleku iz alpskega območja (Kobarid, Bohinj) so bile povprečne koncentracije ^{137}Cs ($0,027 - 0,24 \text{ Bq/kg}$) dvakrat višje kot v osrednji Sloveniji, pri ^{90}Sr pa so izmerili povprečne koncentracije ($0,012 - 0,064 \text{ Bq/kg}$), tako kot je razvidno iz [slike 106](#). Velike razlike sedanjih rezultatov v primerjavi s tistimi iz preteklih let izvajalci meritev pojasnjujejo tudi z znatnimi spremembami lokacij, kjer mlekarne zbirajo mleko. Mlekarne v zadnjih letih zberejo manj mleka, ker manjši zbiralci ne morejo več izpolnjevati strožjih zahtev glede kvalitete, poleg tega ponekod mleko neposredno odkupujejo tuji kupci.



Slika 106: Povprečne letne koncentracije ^{137}Cs v svežem mleku na različnih območjih v Sloveniji v obdobju 1984–2014

Iz [preglednice 19](#) so razvidne srednje letne aktivnosti ^{90}Sr in ^{137}Cs (Bq/kg) v mleku med letoma 1984 in 2014.

Preglednica 19: Srednje letne koncentracije aktivnosti ^{90}Sr in ^{137}Cs v svežem mleku v obdobju 1984–2014

Srednje letne koncentracije aktivnosti [Bq/l]						
Leto	^{90}Sr			^{137}Cs		
	Ljubljana	Kobarid	Murska Sobota*	Ljubljana	Kobarid	Murska Sobota*
1984	0,17	0,33	0,21	0,13	0,27	0,09
1985	0,19	0,33	0,22	0,10	0,27	0,09
1986	0,28	0,81	0,27	21,5	65,7	15,3
1987	0,40	0,87	0,25	0,40	0,87	0,25
1988	0,22	0,53	0,20	1,49	7,32	1,56
1989	0,17	0,38	0,18	0,68	6,0	0,68
1990	0,19	0,43	0,18	1,10	4,9	0,51
1991	0,16	0,36	0,19	0,58	3,5	0,39
1992	0,22	0,32	0,23	0,41	4,0	0,37
1993	0,15	0,30	0,15	0,47	2,9	0,29
1994	0,14	0,22	0,13	0,48	2,0	0,21
1995	0,12	0,22	0,15	0,45	1,7	0,23
1996	0,13	0,29	0,13	0,36	1,2	0,18
1997	0,10	0,15	0,09	0,12**	0,55	0,18
1998	0,10	0,15	0,09	0,10**	0,65	0,15
1999	0,09	0,16	0,11	0,25	0,55	0,15
2000	0,08	0,15	0,10	0,23	0,23	0,10
2001	0,09	0,14	0,08	0,14	0,20	0,14
2002	0,09	0,14	0,08	0,21	0,24	0,10
2003	0,07	0,09	0,08	0,07	0,22	0,08
2004	0,07	0,15	0,07	0,06	0,11	0,07
2005	0,06	0,10	0,05	0,06	0,12	0,04
2006	0,04	0,06	0,04	0,06	0,12	0,04

Srednje letne koncentracije aktivnosti [Bq/l]						
	⁹⁰ Sr			¹³⁷ Cs		
Leto	Ljubljana	Kobarid	Murska Sobota*	Ljubljana	Kobarid	Murska Sobota*
2007	0,06	0,09	0,07	0,06	0,15	0,06
2008	0,06	0,08	0,05	0,05	0,17	0,04
2009	0,053	0,082	0,052	0,056	0,13	0,051
2010	0,051	0,071	0,53	0,049	0,12	0,07
2011	0,047	0,086	0,56	0,042	0,120	0,070
2012	0,035	0,054	0,28	0,045	0,1	0,44
2013	0,036	0,054	0,3	0,043	0,079	0,58
2014	0,03	0,05	0,022	0,065	0,4	0,50

* Vrednosti za sveže mleko so izračunane iz meritev vrednosti za mleko v prahu.

** Spremenjeno področje zbiranja mleka.

Vzorci hrane so bili odvzeti na območju celotne države, tako da dobljeni rezultati odražajo kontaminacijo regionalno pridelane hrane. V naboru vzorcev ni bilo uvožene hrane ali prehrabnenih izdelkov.

V letu 2014 so izvajalci analizirali osem vzorcev živil živalskega izvora. Povprečna specifična aktivnost ¹³⁷Cs v vseh vzorcih je $0,20 \pm 0,12$ Bq/kg in ⁹⁰Sr $0,10 \pm 0,12$ Bq/kg. Najvišja vsebnost ¹³⁷Cs je bila izmerjena v vzorcu divjačine (srnjak) $0,41 \pm 0,03$ Bq/kg, ki pa ni bistveno odstopala od ostalih vzorcev. Povprečna specifična aktivnost ¹³⁷Cs v vzorcih žitaric je $0,04 \pm 0,03$ Bq/kg in ⁹⁰Sr $0,10 \pm 0,04$ Bq/kg.

Povprečna specifična aktivnost ¹³⁷Cs (v šestih vzorcih sadja) je $< 0,04$ Bq/kg in ⁹⁰Sr $0,053 \pm 0,043$ Bq/kg. Vsebnost ¹³⁷Cs in ⁹⁰Sr je bila le v sledovih in pod mejo detekcije. Povprečna specifična aktivnost ¹³⁷Cs v zelenjavi je $0,052 \pm 0,050$ Bq/kg in ⁹⁰Sr $0,079 \pm 0,01$ Bq/kg, podobno kot leto prej.

Radioaktivnost v obrokih otroške hrane iz različnih mest po Sloveniji je bila nizka. ¹³⁷Cs je bilo v povprečju $0,35 \pm 0,48$ Bq/kg, radionuklida ⁹⁰Sr pa $0,025 \pm 0,012$ Bq/kg. Pri radioaktivni kontaminaciji hrane je potrebno omeniti še to, da je vsebnost umetnih radionuklidov (¹³⁷Cs, ⁹⁰Sr) v prehrabnenih izdelkih z obdelovalnih površin (vrtov in polj) precej nižja kot v prosto rastočih gozdnih sadežih in gobah. To velja zlasti za predele, ki jih je bolj prizadela črnobilska kontaminacija (Koroška, alpski predeli).

Kot so pokazale pred nekaj leti opravljene raziskovalne študije URSJV, so vsebnosti ¹³⁷Cs v borovnicah iz teh območij, pa tudi v nekaterih užitnih gobah (npr. v kostanjevkah), lahko višje vsaj za en velikostni razred, to je za desetkrat in več. To velja tudi za posamezne primerke divjačinskega mesa, pa tudi za sveže mleko iz visoko ležečih alpskih pašnikov. V prihodnje bi veljalo vključiti v nadzor tudi meso sezonsko prosto se pasočih drobnice.

V splošnem velja, da je sedanja vsebnost dolgoživih radionuklidov ¹³⁷Cs in ⁹⁰Sr v pridelani hrani rastlinskega in živalskega izvora nižja kot je bila v zadnjih letih pred črnobilsko nesrečo.

Krma

Meritve vsebnosti umetnih radionuklidov ¹³⁷Cs in ⁹⁰Sr in naravnih radionuklidov v krmi leta 2014 so bile opravljene v vzorcih po izboru Direktorata za varno hrano, veterinarstvo in varstvo rastlin pri Ministrstvu za kmetijstvo, gozdarstvo in prehrano. Program meritev je obsegal 8 posamičnih krmil iz slovenskih regij ter dva vzorca krmne mešanice.

Od svežih krmil so bili analizirani trava ter travna in koruzna silaža. Pri prvi so izmerili vsebnost ¹³⁷Cs $0,25$ Bq/kg, medtem ko je bila vsebnost ⁹⁰Sr $0,81$ Bq/kg. V travni silaži so izmerili 28 Bq/kg

^{137}Cs in $2,2 \text{ Bq/kg } ^{90}\text{Sr}$. Koruzna silaža je v splošnem manj kontaminirana: vsebnost ^{137}Cs je bila izmerjena $0,048 \text{ Bq/kg}$, ^{90}Sr pa so namerili okoli $0,4 \text{ Bq/kg}$. Rezultati so primerljivi z rezultati zadnjih let nadzora.

Precej večjo kontaminacijo sveže krme prispevajo naravni radionuklidi v zraku zaradi stalnega usedanja in spiranja aerosolov. Leta 2014 so izmerili v travi ali travni silaži vsebnost kozmogenega ^7Be v velikem razponu dveh velikostnih razredov 54 do 180 Bq/kg , kar kaže na velike lokalne variacije, vezane na količino in intenzivnost padavin. V preteklosti so izmerili vsebnosti znotraj tega intervala.

3.2.4 Ocena doze sevanja zaradi kontaminacije okolja

Na podlagi izmerjenih specifičnih aktivnosti obeh dolgoživih cepitvenih radionuklidov ^{137}Cs in ^{90}Sr v zraku, vodi in hrani za leto 2014 in ob upoštevanju povprečnega letnega vnosa ter doznih pretvorbenih faktorjev po Uredbi o mejnih dozah, radioaktivni kontaminaciji in intervencijskih nivojih (UV2, Ur. l. RS, št. 49/04), so izvajalci ocenili skupno letno pričakovano efektivno dozo za odrasle in za skupine otrok različnih starosti.

Zaradi nizkih koncentracij ^{137}Cs in ^{90}Sr v zraku je ocenjeni letni prispevek obeh dolgoživih cepitvenih radionuklidov k dozi zaradi inhalacije zanemarljiv v primerjavi z obsevnimi obremenitvami po drugih prenosnih poteh in znaša manj kot 1 nSv za oba radionuklida skupaj.

Letna doza odraslega posameznika zaradi ingestije je bila ocenjena – glede na vrsto in obseg merjenih vzorcev – na $1,1 \mu\text{Sv}$, od tega je na ^{90}Sr odpadlo 65% , na ^{137}Cs 34% in na ^3H 1% efektivne doze. Vrednosti so primerljive s prejšnjimi leti. Do razlik prihaja zaradi višjih ali nižjih vrednosti ^{90}Sr v izbranih rastlinskih vzorcih, med drugim tudi s področij z višjo črnobilsko kontaminacijo tal. Največji delež vrednosti efektivne doze prispeva vnos radionuklidov preko zauživanja žitaric, v alpskem predelu tudi preko zauživanja mleka. Ocena ingestijske doze se nanaša samo na hrano, pridelano v Sloveniji, in ne vsebuje hrane ali prehrabnih izdelkov iz uvoza. Radioaktivna kontaminacija slovenskih rek (Sava, Savinja) z ^{131}I lahko le neznatno prispeva k povečanju doze zaradi uživanja rib. Po podatkih ribiške družine o letno zaužiti količini rib (10 kg) in podatka o kontaminaciji rek s tem radionuklidom je mogoče oceniti letno dozo za odraslega posameznika na velikostni razred stotink μSv .

Posamezniki iz prebivalstva, ki pogosto nabirajo in uživajo gozdne sadeže s povečanimi vsebnostmi ^{137}Cs (borovnice, gobe, kostanj), lahko prejmejo dozo, ki je najmanj desetkratnik zgoraj navedene vrednosti za ingestijsko dozo. Tako npr. zaužitje enega kilograma borovnic s Koroške, ki jih zaužije povprečni prebivalec, pomeni večji vnos radionuklida ^{137}Cs v telo, kot ga daje v celem letu vsa hrana, pridelana na obdelovalnih površinah v Sloveniji. Seveda je prejeta letna doza še vedno zelo nizka v primerjavi z mejnimi vrednostmi za prebivalstvo ali z dozo naravnega ozadja. Letna doza zaradi vnosa umetnega radionuklida ^{14}C preko hrane ni ocenjena, saj ne razpolagamo s podatki o njegovi vsebnosti v hrani. Po podatkih poročila Združenih narodov UNSCEAR (2000) znaša ta delež za prebivalce severne Zemljine poloble $1\text{--}2 \mu\text{Sv}$ na leto.

Kontaminacija vodovodne pitne vode z radionuklidoma ^{137}Cs in ^{90}Sr k prejeti dozi zaradi ingestije ne prispeva pomembnega deleža (ocena za 2014 je $0,037 \mu\text{Sv}$). Tudi prejeta skupna efektivna doza pri vnosu naravnih in umetnih radionuklidov s pitno vodo je nižja od letne meje $0,1 \text{ mSv}$ v skladu z UV2 in evropsko direktivo 98/83/EC.

Zunanje sevanje zaradi kontaminacije tal s ^{137}Cs daje po meritvah in ocenah izvajalcev največji, to je blizu 80-odstotni prispevek k dozi zaradi globalne kontaminacije okolja. Izvajalci so ocenili letne doze zunanjega sevanja s pomočjo globinske porazdelitve črnobilskega ^{137}Cs ter predpostavk, da posamezniki preživijo na prostem 20% razpoložljivega časa in 80% v zgradbah,

da je faktor ščitenja v zgradbah 0,9 in da se vzame za odrasle pretvorbeni faktor 0,7 Sv/Gy. Efektivna doza zunanjega sevanja zaradi ^{137}Cs v tleh je bila za leto 2014 ocenjena na 6,4 μSv , kar znese 0,27 % doze, ki bi jo prejel povprečni prebivalec Slovenije od zunanjega sevanja naravnega ozadja, če bi stalno prebival na prostem.

Skupna efektivna doza na odraslega prebivalca iz osrednjega dela Republike Slovenije, ki jo je povzročila splošna kontaminacija okolja s cepitvenimi radionuklidi, je bila leta 2014 ocenjena na 7,5 μSv , kot je razvidno iz [preglednice 20](#). Za dojenčke do enega leta starosti je znašala letna doza 11,5 μSv , za otroke v starosti 7–12 let pa 8,7 μSv . Za urbano prebivalstvo je prejeta doza precej nižja, saj je prispevek zunanjega sevanja znatno nižji zaradi manjše kontaminacije urejenih in tlakovanih mestnih površin.

Preglednica 20: Obsewna obremenitev odraslega prebivalstva zaradi radioaktivne kontaminacije okolja z radionuklidoma ^{137}Cs in ^{90}Sr v Sloveniji leta 2014

Prenosna pot	Efektivna doza [$\mu\text{Sv}/\text{leto}$]
inhalacija (vdihavanje)	0,001
ingestija (uživanje hrane in pijače):	
pitna voda	0,037
hrana	1,1
zunanje sevanje	6,4*
Skupaj (zaokroženo)	7,5**

* Velja za območje osrednje Slovenije, vrednost za mestno prebivalstvo je nekoliko nižja, za podeželje pa višja.

** Obsewna obremenitev zaradi naravnega sevanja je 2.400-2.800 $\mu\text{Sv}/\text{leto}$.

Letna efektivna doza za odraslega prebivalca je podobna kot leta 2013, vendar pa je kar precej višja od vrednosti, ki so jih ocenjevali v obdobju 2003 – 2007. Pri tem se delež ingestijske doze ni mnogo spreminjal, bolj spremenljiv je bil delež doze zunanjega sevanja. Izračun deleža je odvisen od izmerjene porazdelitve ^{137}Cs v tleh, le-ta pa od mikrolokacije vzorčevanja tal.

Ocena letne efektivne doze velja za odraslega posameznika iz osrednjega dela države. Na področjih z manjšo kontaminacijo tal (Prekmurje, obalno-kraški predel) je ta doza nižja, na alpskem območju Slovenije pa seveda višja. Za točnejše ocene imamo na voljo premalo podatkov.

3.2.5 Zaključki

Na podlagi meritev radioaktivnosti življenjskega okolja Republike Slovenije leta 2014 izvajalci ugotavljajo, da so bile specifične aktivnosti umetnih radionuklidov (^{137}Cs , ^{90}Sr in ^{131}I ter deloma tudi ^3H) v zraku in vodi, bistveno nižje od mejnih izpeljanih koncentracij, predpisanih v Uredbi o mejnih dozah, radioaktivni kontaminaciji in intervencijskih nivojih (Ur. l. RS, št. 49/04).

Skupna letna efektivna doza skupin prebivalstva zaradi prisotnosti umetnih radionuklidov v okolju je približno 0,35 % letne doze, ki jo prejmemo zaradi sevanja naravnega ozadja. Podoben velikostni razred vrednosti prejetih doz zaradi globalne radioaktivne kontaminacije ocenjujejo tudi v sosednjih državah.

Viri: [\[15\]](#) in [\[16\]](#)

3.3 OBRATOVALNI MONITORING JEDRSKIH IN SEVALNIH OBJEKTOV

Jedrska elektrarna med rednim obratovanjem izpušča radioaktivne snovi v ozračje in v površinske vode, razen tega pa lahko viri v objektih sevajo v okolico. Da bi zajeli vplive sevanja na

prebivalstvo, se izvaja program meritev v okolici elektrarne, ki obsega meritve zunanjega sevanja (sevanja radionuklidov v zraku in iz tal ter sevanje neposredno iz elektrarne) in meritve koncentracij radioaktivnih snovi v zraku, tleh, vodi in hrani, ki z vnosom v telo povzročijo notranje obsevanje.

Osnova za izvajanje obratovalnega monitoringa je Pravilnik o monitoringu radioaktivnosti (JV10, Ur. l. RS, št. 20/07 in 97/09), ki navaja smernice za program meritev v okolici jedrske elektrarne. Podroben program meritev je določen v delu Tehničnih specifikacij NEK, ki določajo omejitve radioaktivnih izpustov v okolje, dokument RETS.

Radioaktivnost zraka se določa iz vzorcev, dobljenih s črpanjem zraka skozi aerosolne filtre in filtre, ki zadržijo plinski jod iz zraka. Posebej se meri radioaktivnost v vzorcih padavin in suhega useda. Radioaktivnost v Savi, kamor se iztekajo tekočinski izpusti, se določa z meritvami vzorcev vode, sedimentov in rib. Ločeno se nadzira radioaktivnost podzemnih voda (podtalnica) in radioaktivnost vzorcev pitne vode iz zajetij in črpališč. Vzorci hrane, ki so pridelani v okolici elektrarne, in v katerih se meri vsebnost radionuklidov, so izbrani tako, da se lahko oceni celotni prispevek radioaktivnosti hrane k dozi. Poleg tega se določa še vsebnost radionuklidov v zemlji, da bi določili kontaminacijo tal za primer morebitnih povečanih radioaktivnih izpustov. Koncentracije radionuklidov v zbranih ali odvzetih vzorcih iz okolja se merijo v laboratorijih, ki so zunaj dosega sevanja, ki ga povzroča elektrarna. Zunanje sevanje se meri z avtomatskimi merilniki za sprotno spremljanje hitrosti doze zunanjega sevanja in s pasivnimi dozimetri, ki merijo okoliški ekvivalent doze na določenem mestu. Povišanega zunanjega sevanja v času rednega obratovanja elektrarne pri normalnih radioaktivnih izpustih v okolje ni mogoče neposredno meriti, saj so vrednosti prenizke. Pač pa je mogoče ob morebitni nesreči spremljati prehod radioaktivnega oblaka in oceniti izpostavljenost zunanjemu sevanju.

Poročilo o meritvah radioaktivnosti v okolici NEK obravnava rezultate meritev, opravljenih leta 2014. Celotno poročilo je sestavljeno na osnovi delnih poročil izvajalcev meritev IJS, ZVD in Instituta Rudjer Bošković iz Zagreba. Poročilo obravnava radioaktivnost v okolju po ločenih sklopih okolja, kot so podani zgoraj. V vsakem poglavju so posebej ovrednoteni rezultati samih meritev, ocenjeni vplivi na okolje in podana pripadajoča delna efektivna doza za posameznike iz referenčne skupine prebivalstva. V posebnem poglavju so podani tudi rezultati interkomparacijskih meritev, ki so namenjene nadzoru kakovosti meritev in so jih opravili vsi pooblaščenici izvajalci obratovalnega monitoringa.

Za evalvacijo merskih podatkov ali doznih obremenitev so kot dopolnilni ali vzporedni podatki uporabljeni tudi:

- mesečna poročila NEK o tekočinskih in zračnih emisijah v letu 2014,
- mesečni izračuni zračnih razredčitvenih faktorjev Agencije Republike Slovenije za okolje za okolico NEK v letu 2014,
- mesečni izračuni zračnih razredčitvenih faktorjev MEIS, d. o. o., za okolico NEK v letu 2014 in
- nekateri merski podatki iz »Programa nadzora radioaktivnosti v življenjskem okolju Republike Slovenije« in podatki posebnih meritev IJS.

3.3.1 Rezultati nadzora radioaktivnosti v okolju

Prebivalstvo, ki živi v okolici NEK, je lahko dodatno izpostavljeno sevanju zaradi atmosferskih in tekočinskih radioaktivnih izpustov iz NEK ter zaradi neposrednega sevanja iz objektov, postavljenih znotraj njene ograje. Poleg tega je izpostavljeno tudi virom naravnega sevanja in

nekaterim antropogenim virom, predvsem vplivom preostale černobilske kontaminacije in atmosferskih jedrskih poskusov.

3.3.1.1 Vplivi NEK

Spremljanje radioloških razmer v okolici NEK poteka z merjenjem koncentracij radionuklidov v okoljskih vzorcih, ki so posledica izpustov radioaktivnih snovi. Ob normalnem obratovanju jedrskih objektov so imisijske vrednosti navadno znatno nižje od detekcijskih mej, zato vplive lahko vrednotimo večinoma le na osnovi merjenih emisijskih podatkov in z uporabo modelov razširjanja radionuklidov v okolju.

Neposredno sevanje iz objektov znotraj ograje NEK

V neposredni okolici nekaterih objektov znotraj ograje NEK je raven zunanjega sevanja nekoliko povišana, avtorizirana meja na ograji je 0,2 mSv/leto. Vpliv teh objektov na izpostavitve prebivalstva sevanju na ograji NEK ali na večjih razdaljah je nemerljiv in po oceni izvajalcev nadzornih meritev zanemarljiv.

Vplivi zaradi atmosferskih izpustov iz NEK

Radionuklidi v atmosferskih izpustih iz elektrarne se močno razlikujejo po radioloških lastnostih, pa tudi po izpuščenih aktivnostih. Podobno kot pri drugih tlačnovodnih jedrskih elektrarnah so tudi pri NEK najpomembnejše naslednje skupine radionuklidov:

- žlahtni plini, ki so izključno zunanji sevalci in edini pomembni za zunanjo izpostavitve ob prehodu oblaka,
- radionuklida ^3H in ^{14}C , ki sta biološko pomembna kot notranja sevalca, ki se vgradita v organizem preko vnosa z inhalacijo ter še posebej radionuklid ^{14}C preko vnosa z zaužitjem rastlinske hrane,
- sevalci beta/gama v zračnih delcih (izotopi Co, Cs, Sr itn.), pomembni za inhalacijo in zaradi useda in
- izotopi joda v raznih fizikalnih in kemijskih oblikah, pomembni pri inhalaciji ob prehodu oblaka in zaradi prenosa v mleko.

Radioaktivnost v okolju zaradi plinastih izpustov NEK se preverja z naslednjimi meritvami vzorcev:

- aerosolni in jodovi filtri za določanje koncentracij radionuklidov v zraku,
- suhi in mokri used (na vazelinskih ploščah in v padavinah),
- hrana rastlinskega in živalskega izvora, vključno z mlekom,
- zemlja na obdelanem in neobdelanem zemljišču ter
- doze zunanjega sevanja na številnih lokacijah, razporejenih okoli NEK.

Razredčitvene faktorje za zunanje sevanje iz oblaka in inhalacijo od leta 2007 izvajalci ocenjujejo z Lagrangeevim modelom (ki je bolj realističen, saj upošteva značilnosti terena in večji nabor meteoroloških spremenljivk). Prispevek sevanja iz useda je bil do leta 2010 ocenjen z Gaussovim modelom, po letu 2011 pa prav tako z Lagrangeevim modelom. V svojem poročilu izvajalci podajajo rezultate po obeh modelih. Ovrednotenje posledic atmosferskih izpustov z modelskimi izračuni razredčitvenih faktorjev je leta 2014 pokazalo, da so bile za posamezne skupine radionuklidov najpomembnejše prenosne poti, navedene v [preglednici 23](#).

Ocena za zračno imerzijo v letu 2014 je nižja kot v prejšnjih letih, ocena za inhalacijo pa je primerljiva s prejšnjimi leti.

Letna količina padavin je bila v letu 2014 večja od tridesetletnega povprečja; za 36 % v Ljubljani in 24 % v Krškem. Največ padavin je padlo v Ljubljani (1851 mm). V Krškem, Bregah in Dobovi je padlo v povprečju 1344 mm dežja. Razlika med količinami padavin v različnih krajih je kvečjemu okrog 2 %, kar je primerljivo s prejšnjimi leti. Podobno kot v letih 2010 in 2012 je bilo v letu 2014 izrazito mokro obdobje jeseni. Meseci z večjo količino dežja so bili februar, avgust in september v Krškem, v Ljubljani pa še januar in november.

Koncentracija aktivnosti tritija v padavinah močno variira in le koncentracije aktivnosti nad 2 kBq/m³ bi lahko pripisali izpustom iz NEK. V letu 2014 je bila koncentracija aktivnosti tritija v padavinah višja od 2 kBq/m³ v Bregah 6-krat, v Krškem (Stara vas) pa 3-krat. V Ljubljani so se izmerjene vrednosti gibale med najnižjo izmerjeno vrednostjo < 400 Bq/m³ in (1 700 ± 200) Bq/m³, v Bregah med (803 ± 160) Bq/m³ in (3 039 ± 250) Bq/m³, v Krškem med (449 ± 140) Bq/m³ in (2 740 ± 290) Bq/m³ in Dobovi med (471 ± 140) Bq/m³ in (1 580 ± 180) Bq/m³. Najvišja vrednost tritija, izmerjenega v padavinah, je bila v Bregah, kar je primerljivo z letom 2012 in leti pred 2009. Povprečna mesečna koncentracija aktivnosti za leto 2014 je bila na vseh lokacijah nižja kot v letu 2013; najnižja v Ljubljani, najvišja pa v Bregah, kar je časovna usmeritev od leta 2005 naprej.

Tritij prispeva k skupni inhalacijski dozi 3,0 nSv na leto (predvsem v obliki emisij HTO), kar je podobno kot v preteklih letih (2013: 3,7 nSv; 2012: 5,3 nSv; 2011: 3,5 nSv; 2010: 2,7 nSv; 2009: 5,9 nSv).

Po velikosti izstopa efektivna doza zaradi vnosa ¹⁴C preko zauživanja rastlinskih pridelkov, ki rastejo v neposredni bližini elektrarne (jabolka, vrtnine, poljščine) ter potencialno tudi zaradi mleka (posredno preko ¹⁴C v travi) kot hrane za najmlajše.

¹⁴C se vgrajuje v rastline, ki jih uživajo ljudje in živali. Pri prispevku k dozi zaradi izpustov ¹⁴C je tako treba upoštevati predvsem ingestijsko dozo. V letih 2009 in 2010 je Institut Ruđer Bošković izdelal študiji, v kateri ocenjuje dozo zaradi ingestije ¹⁴C iz izpustov NEK. V študijah se primerja doza zaradi uživanja jabolk iz neposredne okolice NEK in kontrolne lokacije v Dobovi. Efektivna letna doza je izračunana ob predpostavki, da človek poje vsak dan 0,3 kg jabolk, pri čemer jabolka iz lokacije, ki je znotraj kroga približno 750 m od NEK, uživa dva meseca v letu, drugih 10 mesecev pa uživa jabolka s kontrolne lokacije v Dobovi.

Od radionuklidov, ki jih detektiramo v izpustih NEK, je v hrani ¹⁴C, ki pa se pojavlja v okolju tudi naravno.

Meritve ¹⁴C so bile v letu 2014 izvedene na vzorcih jabolk, koruze, pšenice, brstičnega ohrovtu in trave, ki so bili vzorčevani v juliju in septembru 2014 ob ograji NEK (notranji krog), v bližnji okolici NEK (zunanji krog) in na kontrolni točki v Dobovi. Meritve je izvedel Institut Ruđer Bošković v Zagrebu, rezultati vsebnosti ¹⁴C v omenjenih živilih in krmi pa ne kažejo statistično značilnih odmakov od vsebnosti ¹⁴C, izmerjenih v vzorcih s kontrolne točke v Dobovi. Ocenjena letna efektivna doza zaradi ingestije ¹⁴C je sicer v okolici NEK za 0,04 µSv večja kot na kontrolni točki v Dobovi. Vpliv NEK na vsebnost ¹⁴C v rastlinski hrani ni zaznati. V letu 2014 so bile vzorčevane tudi ribe iz Save, kjer ni povečane vsebnosti ¹⁴C glede na vsebnosti v organizmih iz naravnega okolja, tako da vpliv NEK na vsebnosti ¹⁴C v ribah ni zaznati. Analizirana sta bila le dva vzorca rib ujetih v Jesenicah na Dolenjskem in ne v neposredni bližini NEK. V prihodnje bi bilo tako treba analizirati več vzorcev v neposredni bližini NEK. V letu 2014 ni bilo rednega letnega remonta v NEK.

Preglednica 21: Izpostavitve odraslega prebivalstva zaradi atmosferskih izpustov iz NEK leta 2014

Način izpostavitve	Prenosna pot	Najpomembnejši radionuklidi	Letna doza [$\mu\text{Sv}/\text{leto}$]
zunanje sevanje	sevanje iz oblaka sevanje iz useda	radionuklidi žlahtnih plinov (Ar, Xe) partikulati (^{58}Co , ^{60}Co , ^{137}Cs)	0,0005 3,5E-9
inhalacija	oblak	^3H , ^{14}C , ^{131}I , ^{133}I	0,0068
ingestija	rastlinski pridelki	^{14}C	0,04

Izvajalci ugotavljajo, da so bili vsi načini izpostavitve prebivalstva majhni v primerjavi z avtoriziranimi mejnimi dozami ter zanemarljivi v primerjavi z naravno izpostavljenostjo (2,5-2,8 mSv na leto). Vse oblike izpostavitve prebivalstva so bile pričakovano nizke.

V številnih vzorcih sta bila izmerjena ^{137}Cs in ^{90}Sr , ki pa izvirata iz splošne kontaminacije okolja zaradi černobilske nesreče in poskusnih jedrskih eksplozij.

Vplivi zaradi tekočinskih izpustov iz NEK

V okviru imisijskega nadzornega programa tekočinskih izpustov so potekale meritve savske vode, sedimentov in vodne biote (ribe), poleg tega pa meritve pitne vode iz vodovodov Krško in Brežice ter vode iz črpališč in podtalnice.

V letu 2014 je bila skupna količina tekočinskih izpustov ^3H iz NEK zelo majhna (1,73 TBq), kar je 14,6 % lanske celoletne vrednosti izpustov ^3H (11,6 TBq). Letni izpust ^3H v Savo je bil 3,9% letne omejitve izpusta (45 TBq). Največji tekočinski izpust ^3H je bil v letu 2014 v mesecu aprilu (0,27 TBq). Izmerjene vrednosti drugih umetnih radionuklidov (^{137}Cs , ^{90}Sr in drugi) v tekočinskih izpustih so bile vsaj za pet velikostnih redov (reda velikosti MBq in manj) nižje.

Povprečna mesečna koncentracija aktivnosti ^3H v savski vodi v Brežicah ($0,88 \pm 0,04$) kBq/m³ se ne odmika dosti od referenčnega odvzemnega mesta Krško (pred papirnico) ($0,61 \pm 0,04$) kBq/m³. Povprečna koncentracija aktivnosti v Brežicah je bila v letu 2014 bistveno nižja kot v preteklih letih (4,4 kBq/m³ v letu 2013, 5,4 kBq/m³ v letu 2012, 1,4 kBq/m³ v letu 2011). Najvišja vrednost mesečnih povprečij v Brežicah je bila v juniju ($1,40 \pm 0,20$) kBq/m³, medtem ko je bila v tem obdobju koncentracija aktivnosti na referenčnem odvzemu Krško ($0,63 \pm 0,15$) kBq/m³. Najvišja izmerjena koncentracija aktivnosti v Brežicah je bila kar 22-krat nižja kot v predhodnem letu (31 ± 4) kBq/m³. Meritve tritija na lokacijah Brežice in Krško je opravil IJS. V Jesenicah na Dolenjskem so meritve, ki jih je izvedel IRB prav tako pokazale bistveno nižje vrednosti z letnim povprečjem ($0,24 \pm 0,85$) kBq/m³ in z največjo vrednostjo ($0,53 \pm 0,1$) kBq/m³ v mesecu aprilu in juliju. Izmerjene vrednosti so nižje kot na referenčni lokaciji Krško. V drugih rekah v Sloveniji so bile povprečne mesečne koncentracije ^3H pod 1 kBq/m³.

Vpliva izpustov tritija iz NEK ni mogoče zaznati, kot je bilo to mogoče v prejšnjih letih (izjema je aprilski vzorec, vendar je treba pri interpretaciji podatkov za črpališča upoštevati mesečni zamik zaradi časa vzorčevanja, saj se vzorci jemljejo sredi meseca). Razlog za to je najverjetneje v tem, da je bila količina izpustov tritija iz NEK v letu 2014 znatno manjša kot prejšnja leta. Četrtno povprečje koncentracije aktivnosti ^3H v vrtini E1 (v neposredni okolici elektrarne) je bilo ($1,6 \pm 0,1$) kBq/m³. Mesečno povprečje koncentracije aktivnosti ^3H v vodi iz vrtine VOP-4 (Vrbina) je bilo ($1,8 \pm 0,2$) kBq/m³. V vrtini E1 je bila izmerjena najvišja vrednost ($1,6 \pm 0,2$) kBq/m³ v tretji četrtini leta, v vrtini VOP-4 pa v aprilu ($2,7 \pm 0,3$) kBq/m³.

Najvišja koncentracija aktivnosti ^3H v podzemni vodi je bila izmerjena marca v Bregah, in sicer je bila koncentracija aktivnosti tritija ($2,1 \pm 0,3$) kBq/m³. Povprečna mesečna koncentracija aktivnosti tritija v vodi iz črpališča Brege je bila ($1,8 \pm 0,1$) kBq/m³, kar je višje od prejšnjih let, a ustreza povprečju zadnjih 18 let, ki je ($1,5 \pm 0,3$) kBq/m³. V vodi na črpališču Drnovo je bila

povprečna mesečna koncentracija tritija ($1,1 \pm 0,1$) kBq/m³, kar je v okviru standardne deviacije na spodnji meji 18-letnega povprečja ($1,4 \pm 0,4$) kBq/m³. V vodovodu v Spodnjem Starem Gradu je bila izmerjena povprečna mesečna koncentracija aktivnosti tritija ($0,9 \pm 0,04$) kBq/m³, kar je v okviru standardne deviacije na spodnji meji z 18-letnim povprečjem, ki je ($1,3 \pm 0,4$) kBq/m³. Rezultati meritev koncentracije aktivnosti tritija v vodovodu Spodnji Stari Grad so bili do oktobra 2014 pod dolgoletnim povprečjem, zadnje tri mesece v letu pa se je koncentracija aktivnosti dvignila na povprečno raven, kar nakazuje na spremembo mešanja različnih virov vode v vodovodni sistem. V krškem vodovodu (bencinski servis Petrol) je bila izračunana povprečna koncentracija aktivnosti tritija ($0,85 \pm 0,08$) kBq/m³, na bencinskem servisu Petrol v Brežicah pa je bila vrednost pod mejo detekcije, 0,4 kBq/m³. Kot referenčno vrednost lahko vzamemo dolgoletno povprečje koncentracije aktivnosti tritija v ljubljanskem vodovodu, 0,9 Bq/m³, ki se meri v okviru republiškega radiološkega nadzora pitne vode. V letu 2014 je bila izmerjena koncentracija aktivnosti ³H v ljubljanskem vodovodu ($0,7 \pm 0,1$) kBq/m³.

Koncentracije aktivnosti ¹³¹I v Savi izrazito nihajo v enkratnih vzorcih in so večkrat tudi pod mejo detekcije. Realnejše ocene lahko temeljijo le na enkratnih odvzemih nefiltrirane vode (vzorčevanje na tri mesece) in ne na sestavljenih vzorcih, ki so bili zbrani v obdobju enega meseca ali v trimesečnem obdobju. Povprečna mesečna koncentracija aktivnosti ¹³¹I v enkratnih vzorcih na vzorčevalnih mestih je bila od ($2,5 \pm 0,2$) Bq/m³ do ($3,7 \pm 0,2$) Bq/m³ in je bila najvišja na odzemnem mestu v Brežicah. Najvišja posamična vrednost ($6,2 \pm 0,5$) Bq/m³ je bila tudi v Brežicah. Najvišja posamična izmerjena vrednost na referenčnem mestu v Krškem je bila ($5,1 \pm 0,5$) Bq/m³. V okviru ločenega nadzora radioaktivnosti v življenjskem okolju v RS joda (¹³¹I) izvajalci niso zaznali v nobenem vzorcu rek Soče in Kolpe, enako kot v letih od 2008 do 2014. V letu 2014 izvajalci joda niso zaznali niti v reki Krki. V vseh drugih rekah so ga določili vsaj enkrat v letu. Najvišja izmerjena koncentracija aktivnosti je bila ($18,6 \pm 1,0$) Bq/m³ v reki Muri. Najvišje mesečno povprečje 8,7 Bq/m³ pa je bilo v vzorcih vode iz Savinje. Kratkoživi radioaktivni jod (¹³¹I) je občasno v tekočinskih efluentih NEK. V tem letu ni bilo izmerjenih izpustov ¹³¹I.

Glede na nizke izpuste cepitvenih radionuklidov iz NEK izvajalci ocenjujejo, da so izmerjene vsebnosti ¹³⁷Cs in ⁹⁰Sr v savskih vzorcih in ribah predvsem rezultat černobilske kontaminacije in poskusnih jedrskih eksplozij v preteklosti.

Do leta 2009 je bilo predpostavljeno, da so referenčna skupina za savsko prenosno pot ribiči, ki ribarijo pri Brežicah, kjer naj bi bilo popolno mešanje izpuščene radioaktivnosti v reko Savo. Ker je bilo ugotovljeno, da ribiči pogosto ribarijo znatno bližje NEK, kjer je mešanje še nepopolno, je bila v začetku leta 2009 opravljena revizija modela ter z njo uvedena tudi nova referenčna lokacija za ribiče (levi del struge, 350 m pod jezom NEK).

V tem letu so izvajalci v model vključili tudi ¹⁴C, ki se je začel sistematično meriti v tekočinskih izpustih NEK. Modelni izračun, ki temelji na tekočinskih izpustih, podatkih o letnem pretoku reke Save in upoštevajoč značilnosti omenjene referenčne skupine, je pokazal, da je efektivna doza za odraslega zaradi izpustov v reko Savo v letu 2014 v Brežicah 0,32 µSv na leto (zadrževanje na obrežju in ingestija rib). Na referenčni lokaciji 350 m pod jezom NEK je izračunana letna efektivna doza za odraslega 0,65 µSv, kar je za 50 % več kot v letu 2013 in za red velikosti več kot v prejšnjih letih. Razlika s preteklimi leti gre na račun upoštevanja prispevka ¹⁴C, ki ima velik bioakumulacijski faktor. Povedati je tudi treba, da si strokovna javnost ni enotna glede bioakumulacijskega faktorja, zato je ta ocena konzervativna, saj smo vzeli največjega, ki je objavljen v strokovni literaturi. Efektivna doza za odraslega 350 m pod jezom NEK brez upoštevanja prispevka ¹⁴C pa je 0,0049 µSv, kar pa je primerljivo s preteklimi leti. Drugi prispevki so zaradi sevalcev gama ⁵⁸Co (zunanja izpostavitve, 64 %) in ⁶⁰Co (zunanja izpostavitve, 32 %). Pri pitju savske vode, kar je malo verjetna prenosna pot, bi bil dominanten prispevek ³H (97 %).

3.3.1.2 Ostala radioaktivnost v okolici NEK

Meritve zunanjega sevanja v okolici NEK so tudi v letu 2014 potrdile ugotovitve iz preteklosti, da gre za značilno naravno okolje, ki ga najdemo tudi drugje v Sloveniji in v svetu. Letni okoljski dozni ekvivalent $H^*(10)$ sevanja gama in ionizirajoče komponente kozmičnega sevanja v okolici NEK je bil na prostem v povprečju 0,76 mSv. To je manj kot ocena letne efektivne doze za zaprte prostore 0,83 mSv (1998). K temu je treba dodati še prispevek $H^*(10)$ nevtronskega kozmičnega sevanja, ki je za območje NEK 0,1 mSv na leto. Tako je bila skupna doza zunanjega sevanja $H^*(10)$ v letu 2014 v okolici NEK 0,86 mSv na leto. Ustrezna letna efektivna doza (ob upoštevanju pretvorbenih faktorjev iz publikacije Radiation Protection 106, EC, 1999) je 0,74 mSv na leto, kar je nižje od podatka za svetovno povprečje (0,87 mSv na leto). Pregled prispevkov k skupni letni efektivni dozi zaradi naravnega sevanja v okolici NEK je podan v [preglednici 22](#).

Meritev vsebnosti naravnih radionuklidov v hrani kaže vrednosti, ki so primerljive s povprečnimi vrednostmi v svetu, zato za ingestijsko efektivno dozo privzemamo sklepe iz UNSCEAR 2000.

Preglednica 22: Efektivne doze naravnega sevanja v okolici NEK

Vir	Letna efektivna doza [mSv/leto]
sevanje gama in neposredno ionizirajoče sevanje kozmični nevtroni	0,64 0,1
ingestija (K, U, Th, brez ^{14}C)	0,27
inhalacija (kratkoživi potomci ^{222}Rn)	1,3
Skupaj	2,31

3.3.1.3 Zaključki

Leta 2014 so bili vsi sevalni vplivi NEK-a ob ograji NEK in 350 m nizvodno od jezua NEK na prebivalstvo v okolici ocenjeni na manj kot 0,7 μSv na leto.

Ocenjena vrednost je majhna v primerjavi z avtoriziranimi mejnima dozama za prebivalstvo v okolici NEK (efektivna doza 50 μSv na leto na razdalji 500 m (ograja NEK) za prispevke po vseh prenosnih poteh in doza zunanjega sevanja 200 μSv na leto na ograji NEK).

Avtorizirani mejni dozi za prebivalce sta nižji od osnovne splošne dozne omejitve 1 mSv na leto in znašata v primeru NEK:

- Ocenjena vrednost letne efektivne doze je nižja od 0,03 % značilnega neizogibnega naravnega ozadja.
- Atmosferski in tekočinski izpusti iz NEK so primerljivi s tistimi iz podobnih jedrskih elektrarn v Evropi. Razen izpustov tritija so izpusti drugih radionuklidov pod povprečjem izpustov podobnih elektrarn v EU.

Povzetek celotne izpostavitve sevanju prebivalstva v okolici NEK leta 2014 je v [preglednici 23](#), kjer so navedeni prispevki zaradi vplivov NEK, prispevek naravnega sevanja ter preostali vplivi černobilske kontaminacije in poskusnih jedrskih eksplozij.

Preglednica 23: Povzetek letnih izpostavitvev prebivalstva v okolici NEK leta 2014

	Vir	Letna efektivna doza [μSv]/leto
NEK zunanje sevanje	neposredno sevanje iz objektov NEK, na ograji	zanemarljivo
NEK atmosferski izpusti	zunanje sevanje iz oblaka	0,0005
	zunanje sevanje iz useda (izotopi I in Co, ^{137}Cs)	3,5E-9
	inhalacija iz oblaka (^3H , ^{14}C)	0,0068
	ingestija (^{14}C)	0,04
NEK tekočinski izpusti – Sava	- referenčna skupina (350 m pod jezero)	0,65
NEK	Skupaj	0,7
Naravno sevanje, naravna radioaktivnost	sevanje gama in neposredno ionizirajoče sevanje	640*
	kozmični nevtroni	100
	ingestija (K, U, Th, brez ^{14}C)	270
	inhalacija (kratkoživi potomci ^{222}Rn)	1.300
	Skupaj	2.310
Černobil + jedrski poskusi	zunanje sevanje	<30**
	ingestija	0,86
	inhalacija	0,0006
	Skupaj	<30,9

* Ocena efektivne doze zunanjega sevanja iz okoliškega ekvivalenta doze $H^*(10)$ z upoštevanjem pretvorbenega faktorja $E/H^*(10) = 0,84$ za 600 keV fotone (Radiation Protection 106, EC, 1999).

** V tej oceni ni upoštevano, da se prebivalec zadržuje 20 % časa na prostem, in da je faktor ščitenja pri zadrževanju v hiši 0,1.

Rezultati neodvisnega monitoringa

URSJV je leta 2008 skladno z 38. členom Pravilnika o monitoringu radioaktivnosti (JV10) prvič uvedla neodvisne nadzorne meritve, ki jih je že predhodno priporočila evropska verifikacijska komisija po 35. členu pogodbe Euratom. Namen teh meritev je potrditi in preveriti rezultate rednega monitoringa, ki ga opravljajo NEK in njeni pogodbeni izvajalci, pooblaščen za izvajanje monitoringa. Meritve sme izvajati pooblaščen organizacija, ki ne opravlja meritev iz istega sklopa rednega obratovalnega monitoringa.

Program neodvisnih meritev, ki se izvajajo vzporedno z rednimi meritvami obratovalnega monitoringa, je manjšega obsega in je leta 2014 zajemal četrletne meritve zračnih in tekočih izpustov ter polletne vzorce iz okolja (reke Save). Pri vzorčenju je bil vedno navzoč predstavnik naročnika, to je pristojnega upravnega organa. URSJV je opravila tudi vrednotenje rezultatov neodvisnega monitoringa za leto 2014.

Pri meritvah vod iz izpustnih tankov (WMT) so bili poročani le umetni radionuklidi. Oba laboratorija (NEK in ZVD) sta v teh 4 vzorcih pri določitvi sevalcev gama s spektrometrijo gama poročala le o ^{58}Co in ^{60}Co nad mejo kvantifikacije. Kadar radionuklidi ^{54}Mn , ^{58}Co , ^{60}Co , ^{95}Nb , $^{110\text{m}}\text{Ag}$, ^{137}Cs , ^{141}Ce in ^{144}Ce niso bili izmerjeni, poroča NEK skladno s priporočili EURATOM (2004/2/Euratom) o aktivnostih, izračunanih na podlagi $1/4$ MDA. Na drugi strani pa je ZVD pri vseh vzorcih poročal o ^{58}Co , ^{60}Co in $^{110\text{m}}\text{Ag}$ nad mejo kvantifikacije, o ^{137}Cs v zadnjih treh vzorcih ter še o ^{57}Co , ^{125}Sb in ^{144}Ce v decembrskem vzorcu. ZVD je poročal o aktivnostih nad mejo kvantifikacije za več radionuklidov kot NEK, kar izvajalci pojasnjujejo z obsegom akreditacije NEK in ZVD. Vsi izmerjeni radionuklidi pri ZVD, o katerih NEK ni poročal, imajo nižje koncentracije aktivnosti. Med rezultati, ki so jih lahko primerjali, se znatno razlikuje le ^{60}Co v marčevskem vzorcu, ki pa ima aktivnost zunaj obsega akreditacije NEK. Tritij je bil določen v

vseh 4 vzorcih pri obeh sodelujočih laboratorijih. Primerjava med rezultati NEK in IJS, Odsek O-2, potrjuje zelo dobra ujemanja.

Ker so vzorci WMT edini vodni vzorci, ki vsebujejo merljive vsebnosti umetnih radionuklidov, izvajalci predlagajo, da bi pri neodvisnem nadzoru teh vzorcev sočasno sodelovali obe neodvisni inštituciji – IJS in ZVD, saj nobena izmed njih ne opravlja rednih meritev teh vzorcev. S tem bi pridobili dodatno primerjavo med IJS in ZVD pri vzorcih, ki imajo povišane vsebnosti radionuklidov. Poleg tega bi oba laboratorija pridobila dodatne dragocene izkušnje pri analizi spektrov s povišano vsebnostjo umetnih radionuklidov ter s tem izboljšala usposobljenost in pripravljenost na morebitne izredne dogodke.

Pri meritvah vsebnosti radionuklidov v aerosolnih filtrih iz dimnika RM24 so bili ravno tako poročani le umetni radionuklidi. V izbranih vzorcih je bilo prisotnih zelo malo umetnih radionuklidov, saj je IJS nad mejo detekcije poročal o ^{58}Co v aprilskem vzorcu, o ^{60}Co v januarskem, julijskem in oktobrskem vzorcu, o ^{137}Cs v julijskem vzorcu in o ^{55}Fe v februarjem in julijskem vzorcu. ZVD pa je nad mejo kvantifikacije poročal le o ^{60}Co v oktobrskem vzorcu. Edini rezultat, ki ga lahko primerjamo, je torej ^{60}Co v oktobrskem vzorcu, kjer je ujemanje zelo dobro. Vse koncentracije aktivnosti, o katerih je poročal IJS, so nižje od meje kvantifikacije pri ZVD, kar je povezano z različno občutljivostjo metod pri obeh izvajalcih. Ravno tako je ^{55}Fe določil le IJS, saj je energija žarkov gama, ki jih ta radionuklid seva (5,9 keV), zunaj občutljivega in akreditiranega območja pri ZVD (od 40 keV dalje).

Med seboj je bilo primerjanih 30 rezultatov meritev IJS in ZVD za vzorce reke Save v Krškem in Brežicah, od katerih se razlikuje kar 11 rezultatov. Največje razlike so pri ^7Be , kjer ZVD tako kot v letih 2013 in 2012 sistematsko poroča o bistveno višjih vrednostih kot IJS. To je lahko posledica samega načina vzorčevanja, priprave vzorcev (morebiten zajem ^7Be iz zraka pri pripravi sušin) ali merske procedure. Opažena razhajanja pri ^{226}Ra so pretežno posledica različnega upoštevanja izhajanja radona iz merskih vzorcev, ZVD namreč pri analizi ne upošteva izhajanja radona iz vzorcev. Poleg tega so tudi velike razlike pri določitvi koncentracij aktivnosti ^{131}I v obeh krških vzorcih in v oktobrskem vzorcu iz Brežic, kjer tudi ZVD sistematsko poroča o višjih vrednostih. Razhajanja pri radionuklidih iz uranove in torijeve razpadne verige lahko pripišemo nizkim izmerjenim aktivnostim z relativno nizkimi negotovostmi. Pri letošnji primerjavi v okviru neodvisnega nadzora so razhajanja med vzorci savskih vod bistveno večja, saj je v letu 2013 imelo previsoke vrednosti z-preskusa le 5 od 23 rezultatov, kar kaže, da ima poleg priprave vzorcev in merskih postopkov tudi vzorčevanje velik vpliv na končne rezultate.

Pri neodvisnem nadzoru emisijskih in imisijskih meritev je število primerjanih vzorcev premajhno za zanesljivo statistično obdelavo primerjave rezultatov meritev pooblaščenih izvajalcev. V tem obsegu nam daje le grobo oceno sprejemljivosti poročenih rezultatov meritev. Kljub temu je neodvisni nadzor emisij pokazal, da je primerljivost rezultatov meritev radionuklidov v tekočinskih emisijah podobna kot v predhodnih letih 2013 in 2012, pri plinastih emisijah pa je bila vsebnost radionuklidov prenizka, da bi lahko opravili kvalitetno primerjavo. Opažena neskladja med poročanimi rezultati pooblaščenih izvajalcev pri neodvisnem nadzoru imisij v okolju lahko v veliki meri pripišemo vzorčevanju in nehomogenosti vzorčevanega materiala.

Vir: [\[17\]](#)

3.3.2 Nadzor radioaktivnosti v okolici rudnika Žirovski vrh

3.3.2.1 Obseg nadzora

Redni nadzor nad radioaktivnostjo v okolju nekdanjega rudnika urana na Žirovskem vrhu (RŽV) poteka neprekinjeno že poltretje desetletje in je bil vzpostavljen na začetku poskusne proizvodnje uranovega koncentrata (1985), nadaljeval pa se je tudi v fazi zapiralnih del (1990–2010). Za osnovo programa nadzornih meritev so bile uporabljene ameriške smernice NRC Regulatory Guide 4.14 (1980), ki so bile nadalje tudi osnova smernicam za okoljski monitoring rudnika urana v Pravilniku o monitoringu radioaktivnosti (Ur. l. RS, št. 20/07, 97/09).

Program nadzornih meritev RŽV je bil med rudarjenjem od leta 1985 do leta 1990 prilagojen takratnim karakteristikam rudnika in predelave uranove rude ter posebnostim njegovega okolja. Po prenehanju rudarjenja je prišlo v programu nadzora nad radioaktivnostjo do nekaterih sprememb. Programska izhodišča za obdobje trajnega prenehanja izkoriščanja uranove rude je sprejela Komisija za varstvo pred ionizirajočimi sevanji pri Ministrstvu za zdravje leta 1992. Po letu 2005 je program nadzora radioaktivnosti v okolici usklajen z Letnim programom nadzora radioaktivnosti okolja RUŽV med izvajanjem končne ureditve odlagališč Jazbec in Boršt, h kateremu je URSJV dala soglasje.

V letu 2014, prvem letu, ko se izvaja dolgoročni nadzor in vzdrževanje odlagališča Jazbec in četrto leto po zaprtju odlagališča Boršt, je bil predviden program monitoringa v skladu z Varnostnim poročilom za odlagališče Jazbec in Varnostnim poročilom za izvedbo sanacije in končno ureditev odlagališča hidrometalurške jalovine Boršt v Rudniku urana Žirovski vrh, . Finančna sredstva, ki jih je imel na voljo RŽV, niso zadoščala za izvedbo celotnega programa. RŽV se je odločil za izvedbo meritev v obsegu, ki še omogoča kolikor toliko zanesljivo oceno doz prebivalcev, ki živijo v okolici rudniških objektov in oceno vpliva na okolje.

Pri nadzoru so bile vseskozi upoštevane vse možne prenosne poti razširjanja radionuklidov v okolje do človeka ter vsi mediji življenjskega okolja, kot so zrak (zračni delci, ^{222}Rn in njegovi kratkoživi razpadni produkti), voda (površinske vode, podtalnica) in vodna biota (ribe), sedimenti, kmetijski pridelki, krma (seno), zemlja in zunanje sevanje. Upoštevane so bile tudi značilnosti in lokacije emisijskih virov ter značilnosti življenjskega okolja na tem območju.

Program nadzora po letu 2005 je precej skrčen. Povečan je bil le obseg meritev koncentracij radona z detektorji jedrskih sledi. Tako se v primerjavi s programom, ki se je izvajal v obdobju med 1992 in 2005, ne izvajajo več meritve radioaktivnosti v hrani in ribah, redne meritve koncentracije radona z ogletimi adsorberji, meritve koncentracije radonovih razpadnih produktov, meritve ekshalacije radona iz naravnih tal, meritve vsebnosti radionuklidov v zemlji in meritve vsebnosti radionuklidov v travi. Prav tako je bil obseg meritev koncentracij radionuklidov v sedimentih, vodi in meritev zunanjega sevanja precej zmanjšan. V prvotni program so sicer bile vključene meritve sedimentov v Brebovščici po dotoku vseh iztokov iz Rudnika Žirovski vrh, meritev sedimentov v Todraščici in Poljanski Sori pa program nadzora po letu 2005 ne zajema več. Opuščena so bila vzorčenja in analize, pri katerih so bile vrednosti rezultatov v preteklih letih na meji detekcije uporabljenih metod, prispevki k dozi pa majhni ali zanemarljivi in se v zadnjih letih niso spreminjali. Pri vseh je bil opazen trend upadanja ravni koncentracij zaradi opustitve izvajanja del in postopnega saniranja rudniških objektov. Za oceno prispevkov k skupni dozi prebivalstva iz rudniških virov, ki temeljijo na okoljskih meritvah, ki se po letu 2005 ne izvajajo več, se pri izračunu skupne izpostavljenosti privzamejo podatki za leto 2005.

Merjenje koncentracije radona je bilo, glede na delež k dodatnem prispevku k dozi prebivalstva iz virov nekdanjega rudnika urana Žirovski vrh, najpomembnejši del programa za leto 2014. Merilna mesta so bila postavljena na devetih lokacijah v okolju rudnika. Predvidene so bile

poletne meritve v mesecih IV-IX in X-III, ali če to ni mogoče, četrtnetne meritve. RŽV je v dolini Brebovščice izvedel eno četrtnetno meritve (januar-marec 2014) in eno poletno meritev (april-september 2014). Meritve v zadnjem kvartalu v 2014 in prvem kvartalu 2015 bodo izvedene na polletni ravni. Zato rezultatov meritev za zadnji kvartal 2014 ni v poročilu izvajalcev oziroma izvajalci ne morejo oceniti vpliva za leto 2014 na osnovi meritev, ki še niso opravljene.

Meritve ekshalacije radona na odlagališčih v letu 2014 je, tako kot v 2013 izvedel Rudnik Žirovski vrh sam. V letih pred tem je bil določen del meritev, 10%, izveden skupaj s pooblaščen organizacijo, kar je omogočalo neodvisni nadzor oziroma potrditev rezultatov.

Program nadzora površinskih voda je v letu 2014 zajemal meritve koncentracij najpomembnejših dolgoživih radionuklidov v kvartalnih vzorcih Todraščice, medtem ko lokacije iz Brebovščice niso bile v programu. V programu za leto 2014 so bile tudi meritve enkratno odvzetih vzorcev vode v Brebovščici v Gorenji Dobravi (lokacija BREBOVŠČICA PO). V preteklih letih se je izkazalo, da je prispevek k obsevanosti prebivalstva po vodni poti, v primeru uporabe vode iz potokov za pitje, zelo majhen, saj je radioaktivnost v površinskih vodah od 2-10 % mejne vrednosti za pitno vodo.

V letu 2014 je bila v programu meritev tudi voda iz izvira Mrzlek v Dolenji Dobravi in voda iz kanala Jazbec.

V letu 2014 so bile izvedene meritve koncentracije naravnih radionuklidov v sedimentih v Brebovščici, Todraščici in Sori, čeprav meritve niso bile predvidene v programu monitoringa. Nadzor je bil obsežen, merilo se je kvartalne vzorce iz Brebovščice PO in Sore PO. Takšna pogostost nadzora se je nazadnje izvajala 2005.

V letu 2014 so bile po letu 2010 ponovno izvedene meritve radioaktivnosti v vzorcih rib. Izvedlo se je meritve v ribah iz Brebovščice po vtoku voda iz rudniških objektov, v ribah iz Poljanske Sore in v ribah iz Selške Sore, ki predstavljajo referenčni vzorec. Izvedeni program meritev rib popravlja napako iz leta 2013, ko so bile meritve rib v programu, a niso bile izvedene. 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 možno zaznati povečanja vsebnosti v ribah ^{210}Pb iz okolice RŽV glede na ribe iz referenčne lokacije.

V 2014 so se izvajale tudi meritve zunanjega sevanja gama s termoluminiscentnimi dozimetri na odlagališču Jazbec in Boršt. Pogostost meritev je bila kvartalna. RŽV d.o.o. je prvi kvartal še izvajal meritve na lokaciji v Todražu, nato pa je dozimeter prestavil na lokacijo Boršt v ograji. Po programu monitoringa iz Varnostnega poročila za odlagališče Jazbec lokacija meritev v Todražu v 2014, to je po končanem petletnem prehodnem obdobju, ki se je izteklo v letu 2013, ni več predvidena.

V letu 2013 so bile po letu 2011 ponovno izvedene meritve radioaktivnosti v vzorcih mleka. Izvedle so se meritve v dveh vzorcih mleka ne pa tudi na referenčni lokaciji, ki je v programu za leto 2013. Enako velja za travo/seno.

Program meritev v letu 2014 so izvajali Institut "Jožef Stefan", ZVD Zavod za varstvo pri delu in Erico Velenje. ZVD je kot pooblaščen izvedenec varstva pred sevanji ocenil vplive na okolje ter izračunal dozno obremenjenost prebivalstva zaradi izvajanja končne ureditve

3.3.2.2 Rezultati meritev

Med rednim obratovanjem je bila radioaktivnost v neposredni okolici rudnika opazno višja kot na oddaljenih primerjalnih mestih, kjer vplivov rudnika ni mogoče zaznati. Po prenehanju obratovanja, predvsem pa v sedanjí zaključni fazi zapiranja rudnika, so se zmanjšale skupne

emisije radioaktivnih prašnih delcev, radona in tekočih radioaktivnih iztek v okolje in so se zato tudi imisijske koncentracije radionuklidov v vzorcih posameznih medijev polagoma zniževale.

Zrak

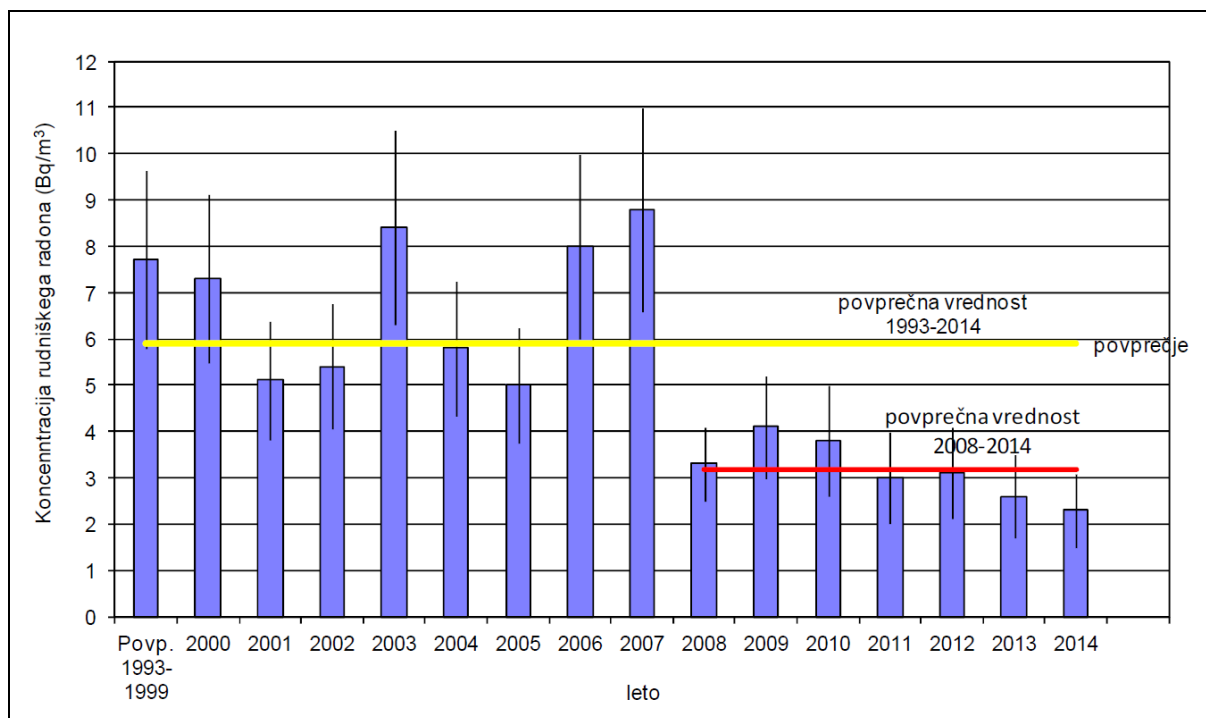
Na koncentracije radona v okolici rudnika vplivajo dejavnosti, povezane s sanacijskimi deli. V obdobju od 2000 do 2002 je Rudnik Žirovski vrh izvajal aktivnosti, s katerimi so zmanjšali emisijo ^{222}Rn (obratovanje ventilacijskih naprav P-1 in P-36, zaprt podkop P-10, zaprt prepust pod odlagališčem Jazbec, dekontaminacija zelenih površin platoja P-10 in nasutje z dolomitom ter prekritje z zemljo leta 2000). Leta 2007 je potekalo preoblikovanje JZ brežine in zgornje etaže odlagališča Jazbec, izdelovanje prekrivne plasti in zatravitev, tako da je bilo pokrite 60 % celotne površine odlagališča (zgornja etaža). Aprila 2008 so na odlagališču Jazbec nadaljevali z vgradnjo prekrivke in dela zaključili do novembra 2008, ko je bilo s prekrivko prekrito celotno odlagališče. S tem se je ekshalacija radona zmanjšala z vrednosti 0,5 - 1,0 Bq/m²s na nivo naravnega ozadja (velikostni razred 0,02 Bq/m²s). Na odlagališču hidrometalurške jalovine Boršt je leta 2008 potekalo preoblikovanje odlagališča z namenom zmanjšanja naklona. Med deli so odstranili začasno prekrivko, zato je začasno prišlo do povečane ekshalacije radona (iz 1–2 Bq/m²s na okoli 5 Bq/m²s). Z začetkom vgradnje končne prekrivke se je ekshalacija radona začela zmanjševati. Do konca oktobra 2008 je bilo pokritih ~50 % celotne površine odlagališča Boršt. Aprila 2009 je RŽV začel z vgradnjo končne prekrivke, z deli so končali novembra. Zaradi neugodnih vremenskih razmer konec leta 2009 so leta 2010 izvedli vgradnjo zadnje, humusne plasti prekrivke. Z vgrajevanjem prekrivne plasti v obdobju 2008 – 2010 se je ekshalacija radona na odlagališču Boršt zmanjšala na povprečno vrednost 0,04 ± 0,03 Bq/m²s. Povprečna vrednost ekshalacije radona iz odlagališča Boršt, ki jih je izmeril RŽV v letu 2014 je 0,024 Bq/m²s v letnem, sušnem obdobju (v letu 2013 je 0,080 Bq/m²s, v letu 2012 0,037 Bq/m²s), in 0,031 Bq/m²s v zimskem obdobju (v letu 2013 je 0,030 Bq/m²s, v letu 2012 te meritve niso bile izvedene zaradi nasičenosti zemljine z vodo in zato neustreznih pogojev). Avtorizirana mejna vrednost za ekshalacijo radona iz površine odlagališča je 0,7 Bq/m²s. Iz [preglednice 24](#) so razvidna povprečja izmerjenih koncentracij ^{222}Rn v okolici rudnika, iz [slike 107](#) pa ocenjeni prispevki rudniškega radona.

Preglednica 24: Povprečne letne koncentracije ^{222}Rn v okolici RŽV v letih 2001–2014 v Bq/m³

Lokacija	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014
Brebovnica	–	40	34	37	26	34	43	39	31	21	22	24	/
Bačenski mlin	36	51	43	48	31	34	40	26	39	34	40	21	30
Todraž	43	58	38	42	29	30	40	32	51	27	35	22	21
Gor. Dobrava	36	48	27	34	27	31	28	33	41	25	25	24	20
Dol. Dobrava	32	41	29	33	22	22	27	26	27	23	21	18	/
Gorenja vas	30	28	31	29	19	22	30	22	34	21	21	17	17
Ljubljana	25	23	23	17	23	26	26	15	23	19	17	17	17

Nižje vrednosti koncentracij radona po letu 2000 v okolju lahko pripišemo zmanjšanju emisij radona iz jame (prenehanje delovanja jamske ventilacije, zrakotesno zaprtje podkopa P-10) ter dodatnemu prekrivnemu nasutju na odlagališčih Jazbec in Boršt. Povprečne koncentracije ^{222}Rn v okolici rudnika, merjene z detektorji jedrskih sledi, so se običajno gibale med 22 – 39 Bq/m³, medtem ko so bile dolgoletne referenčne vrednosti, merjene v Gorenji vasi, okoli 20 Bq/m³. V letih 2011 do 2014 so vrednosti izmerjene z detektorji sledi najnižje v zadnjih letih. Nižje izmerjene vrednosti niso posledica zaključenih del v Rudniku Žirovski vrh. Rudnik Žirovski vrh že v letih 2009 in 2010 ni izvajal večjih zapiralnih del na odlagališčih Jazbec in Boršt, vendar so bile koncentracije v letu 2010 visoke. Izvajalci domnevajo, da je to posledica vremenskih razmer v

zadnjem kvartalu 2010 z večjim številom dni inverzije in slabe prevetrenosti doline. Po končanih delih na odlagališčih je bilo potrebnega nekaj časa, da so se razmere umirile, stabilizirale tako da lahko v prihodnosti pričakujemo podobno nizke koncentracije radona v dolini Brebovščice. Emisije radona iz odlagališč so namreč po končanih zapiralnih delih nizke in komaj kaj višje od ozadja.



Slika 107: Povprečni letni prispevek rudnika h koncentracijam ^{222}Rn v letih 1998–2014

Povprečni prispevek radona ^{222}Rn iz rudniških virov k izmerjenim koncentracijam v okolju RŽV se je v zadnjem desetletju (1998 – 2007) gibal okoli srednje vrednosti 7 Bq/m³, kar je v povprečju nekoliko manj od ocenjenih vrednosti v devetdesetih letih (7 – 9 Bq/m³). Za leta 2003, 2006 in 2007 sicer kaže ocena, da naj bi bil prispevek rudnika h koncentracijam radona višji kot v drugih letih, vendar pa RŽV v tem obdobju ni izvajal aktivnosti, ki bi lahko bistveno povečevale radon v okolju. Izračunani prispevek rudnika k povečanim koncentracijam radona v okolju pod Žirovskim vrhom je bil za leti 2006 in 2007 nekoliko precenjen, saj so emisije radona po letu 2003 precej nižje kot v obdobju neposredno po prenehanju obratovanja rudnika in predelave uranove rude. Izvajalci monitoringa ocenjujejo, da so velike razlike v nekaterih letih bolj ali manj posledica sipanja rezultatov ali merskih negotovosti pri meritvah nizkih koncentracij radona, včasih pa so lahko tudi posledica specifičnih vremenskih razmer. V nobenem primeru pa ne morejo biti rezultat domnevno povišanih emisij radona iz odloženih materialov na obeh odlagališčih.

Določevanje rudniškega prispevka radona je v dosedanjem obdobju nadzora potekalo na primerjavah z rezultati meritev na referenčnih lokacijah, zunaj vplivnega dosega. Po opravljenih ureditvenih delih na RŽV do konca 2009 se je izkazalo, da so se emisije radona precej znižale, kar je tudi vplivalo na znižanje prispevka radona. Napaka pri določitvi prispevka radona je manjša, če ga vrednotimo preko izmerjenih koncentracij na območju saniranega odlagališča (ki so še vedno delno povišane), namesto preko nižjih, zelo variabilnih ravni radona, merjenih v poseljenem delu doline Brebovščice. Vzamemo, da velja načelo sorazmerja: kolikor so se znižale koncentracije na izvoru radona, za tolikšen faktor se zniža tudi radonski prispevek v dolini Brebovščice. Iz razmerja koncentracije radona na odlagališču Jazbec v tekočem letu in v obdobju po zaprtju rudnika, ko se še niso začela izvajati zapiralna ali ureditvena dela (1991 – 1995) in povprečnega prispevka rudniškega radona na lokaciji v Gorenji Dobravi v tem istem obdobju, lahko sklepamo

na prispevek rudniškega radona v Gorenji Dobravi v tekočem letu. Z uporabo navedene metodologije so izvajalci ocenili za leto 2013 prispevek rudniškega radona na lokaciji Gorenja Dobrava na največ $2,3 \text{ Bq/m}^3$ (za primerjavo: prispevek leta 2013 je bil $2,6 \text{ Bq/m}^3$, 2012 je bil $3,1 \text{ Bq/m}^3$, 2011 je bil $3,0 \text{ Bq/m}^3$, 2010 je bil $3,8 \text{ Bq/m}^3$, 2009 je bil $4,1 \text{ Bq/m}^3$ in 2008 $3,3 \text{ Bq/m}^3$).

Radioaktivnost površinskih voda

Glavni viri onesnaževanja voda, ki so ostali po prenehanju rudarjenja urana na Žirovskem vrhu, so jamska voda in odcedne vode iz odlagališč jamske jalovine na Jazbecu in hidrometalurške jalovine na Borštu.

Koncentracije urana v Brebovščici in Todraščici so bile v letih (2006 – 2008) nekoliko višje kot v predhodnem obdobju (preglednica 28); izvajalci to pripisujejo sušnemu obdobju in posledično nizkim pretokom ter intenzivnim delom na odlagališču Boršt. Koncentracija urana je že leta 2009 začela padati, vrednosti urana v letu 2010 pa so se še nekoliko znižale. Najvišje so koncentracije ^{238}U ([slika 108](#)) v Brebovščici (okoli 200 Bq/m^3), kamor se stekajo večinske emisije urana iz jame in odlagališča Jazbec (več kot 90 %). Povišane koncentracije radionuklida ^{226}Ra ([slika 109](#)) pa vedno izmerijo v Todraščici, kamor odtekajo kontaminirane vode iz odlagališča hidrometalurške jalovine Boršt.

Iz [preglednice 25](#) je razvidno, da so se v potoku Todraščici koncentracije ^{238}U in ^{226}Ra do leta 2005 zmanjševale. Odlagališče Boršt je bilo v tej fazi začasno prekrito in ureditvena dela niso potekala, tako da so bile emisije obeh radionuklidov nizke. Po letu 2006 so se koncentracije ^{238}U stalno povečevale, kar je posledica spiranja topnega urana zaradi odkritih površin odlagališča v teku ureditvenih del, v letih 2006 in 2007 pa tudi majhnih letnih padavin in nizkih vodostajev potoka. Koncentracije ^{210}Pb v Todraščici so ostale na podobno nizki ravni kot v preteklih letih (to je 3 do 5-krat nižje kot pred letom 2001).

Preglednica 25: Povprečne letne koncentracije urana in ^{226}Ra v Brebovščici in Todraščici

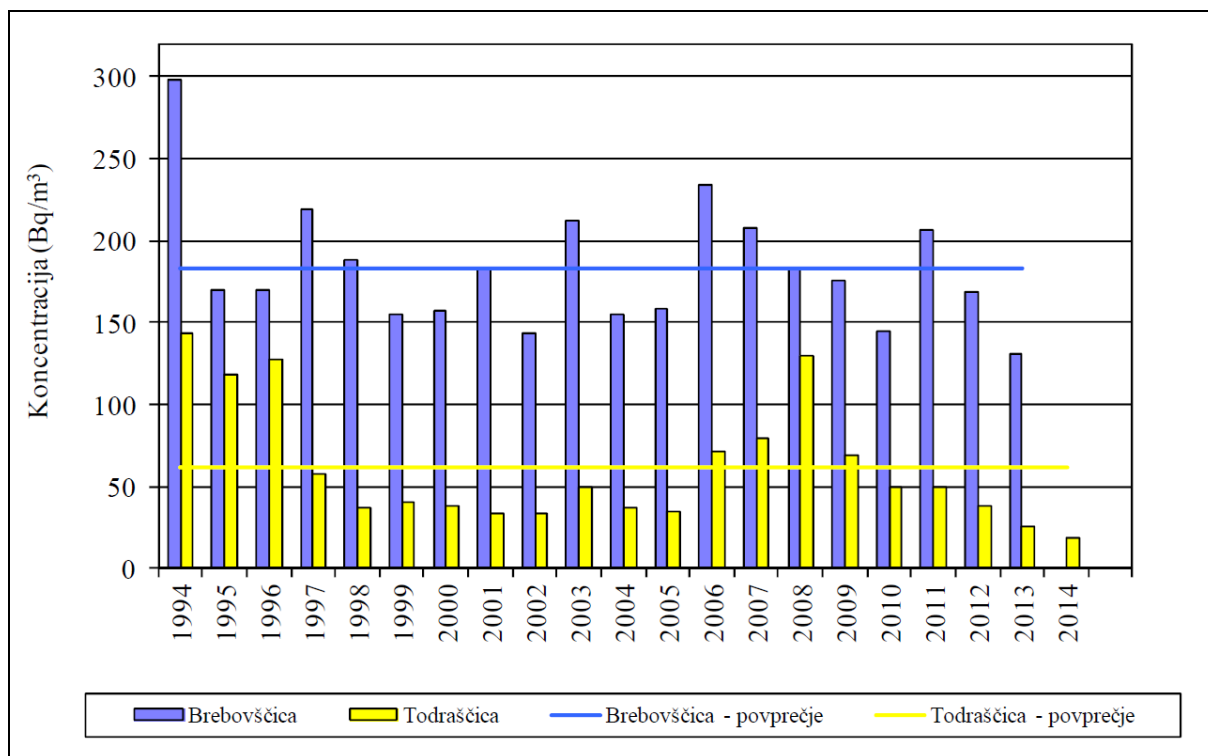
Leto	Povprečna letna koncentracija ^{238}U [Bq/m ³]		Povprečna letna koncentracija ^{226}Ra [Bq/m ³]	
	Brebovščica	Todraščica	Brebovščica	Todraščica
1996	170	128	20	38
1997	219	58	16	29
1998	188	37	5,6	13
1999	155	40	8,1	23
2000	157	38	10,5	20
2001	183	33	5,1	8,5
2002	143	34	5	10
2003	212	49	8	15
2004	155	37	7,6	15,3
2005	158	35	6,1	14,5
2006	234	71	6,5	8,9
2007	208	79	5,0	8,4
2008	183	130	5,7	10,0
2009	176	69	4,5	4,6
2010	145	50	3,5	2,8
2011	206	50	4,3	3,0
2012	169	38	4,3	2,9
2013	131	26	3,9	1,9
2014	/	19	/	2,2

Opomba: Navedena letna povprečna vrednost je povprečna vrednost mesečnih vrednosti.

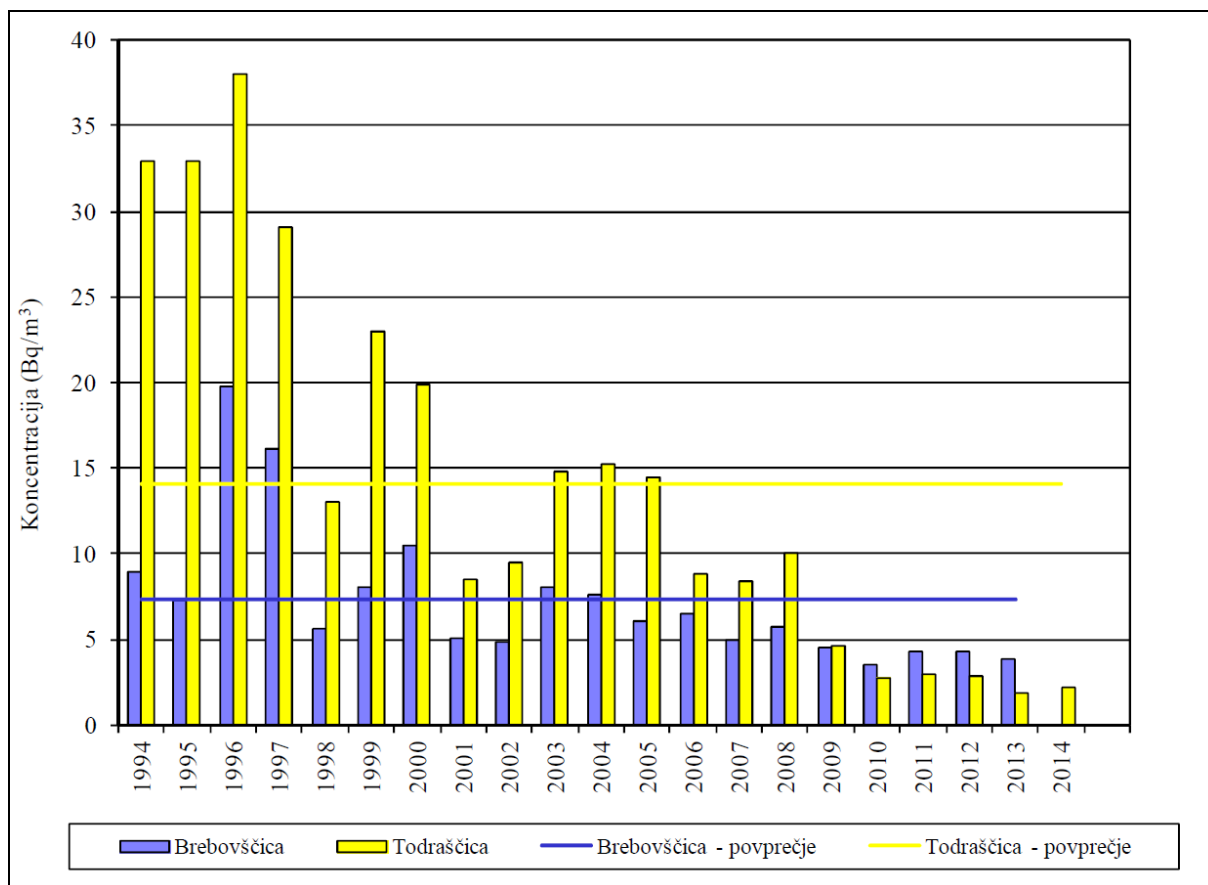
Koncentracije posameznih merjenih radionuklidov ^{238}U , ^{226}Ra in ^{210}Pb so nizke in dosegajo nekaj odstotkov mejne izpeljane koncentracije za pitno vodo za ^{238}U (IK = 3000 Bq/m³), za ^{210}Pb (IK = 190 Bq/m³) in za ^{226}Ra (IK = 480 Bq/m³). Dodatno kontaminacijo reke Sore zaradi prispevkov RŽV lahko ocenimo iz razmerja pretokov Sore in Brebovščice, ki je približno 9:1.

Koncentracija ^{226}Ra se v Todraščici poveča po dotoku izcednih vod iz odlagališča Boršt (zahodni Boršt potok). Kakšno je bilo povečanje iz meritev izvajalci v 2014 ne morejo oceniti, saj meritev na lokaciji Brebovščica pred ni bilo v programu za leto 2014. V programu monitoringa za leto 2014 so bile meritve enkratnih vzorcev voda v Brebovščici v Gorenji Dobravi, ne pa meritve na lokacijah, ki se je jih je spremljalo v preteklosti: v Brebovščici pred rudniškimi objekti, v Poljanski Sori pred vtokom Brebovščice in v Poljanski Sori po vtoku Brebovščice.

Brebovščica v reko Soro prinese ^{238}U in ^{226}Ra . Povečanje v Sori po dotoku Brebovščice, v primerjavi s koncentracijami nad dotokom Brebovščice, je sorazmerno z velikostjo pretokov Brebovščice in Sore. Zadnje meritve so bile izvedene v 2013 in so za uran potrdile, da je povečanje koncentracije v Sori približno v razmerju pretokov Sore in Brebovščice. V letu 2013, so bile koncentracije ^{238}U v Brebovščici PO (121 ± 4 Bq/m³) in v Sori PO pa ($17,5 \pm 0,8$ Bq/m³). Za ostale radionuklide ^{210}Pb , ^{210}Po in ^{230}Th so bile zadnje meritve enkratnih vzorcev izvedene v 2010. V zadnjem letu 2010, ko so se še izvajale meritve koncentracije v enkratnih vzorcih voda, zaradi nizkih koncentracij, povečanja v Sori po dotoku Brebovščice ni bilo možno potrditi. Vrednosti se v okviru merske negotovosti niso razlikovale.



Slika 108: Povprečne letne koncentracije urana ^{238}U v vodotokih



Slika 109: Povprečne letne koncentracije ^{226}Ra v vodotokih

Podtalnica

V programu nadzora so bile v letu 2014 tudi meritve radioaktivnosti enkratnega vzorca podtalnice v izviru Mrzlek v Dolenji Dobravi, za katerega je bila z raziskavami ugotovljena povezava z vodami iz odlagališča Jazbec..

Ker je glavni vir imisij odlagališče Jazbec, so izvajalci v izcednih vodah iz odlagališča Jazbec (voda iz propusta pod Jazbecom, pred točko mešanja) merili koncentracije ^{238}U , ^{226}Ra in ^{210}Pb . Pričakovano so bile koncentracije vseh radionuklidov največje v izcednih vodah iz odlagališča Jazbec in so približno za velikostni red višje kot v izviru Mrzlek.

Sedimenti

V skladu z zmanjšanim programom monitoringa se že leta 2006 niso več izvajale meritve sedimentov v Todraščici in Poljanski Sori, medtem ko je bila pogostost meritev v Brebovščici prepolovljena. Prav tako leta 2006 niso več merili vsebnosti radionuklidov v sedimentih voda iz odlagališča Boršt in potoka Jazbec. V letu 2009 in 2010 so zopet opravili meritve sedimentov v vseh navedenih vodotokih, v letu 2011 pa so bile narejene meritve samo v sedimentu iz Brebovščice. V letu 2012 meritev ni bilo v programu.

V letu 2013 so se izvajale meritve koncentracije naravnih radionuklidov v sedimentih iz voda odlagališča Jazbec (kanal Jazbec, po točki mešanja). Izmerjene koncentracije so nizke. Koncentracije ^{238}U so podobne, kot so bile izmerjene v obdobju 2000 – 2005, medtem ko so pri ^{226}Ra nižje za faktor 2. Ker gre za enkratne vzorce sedimentov je primerjava med leti težja, saj je koncentracija radionuklidov v vodi močno odvisna od količine padavin in posledičnega izpiranja. Z nadzorom tako izvajalci le ugotavljajo ali so emisije še vedno v okviru pričakovanih vrednosti

ali pa je morda prišlo do sprememb, ki so povečale emisije. Trenutno meritve dokazujejo, da so bila zapiralna dela na odlagališču Jazbec uspešna.

V skladu z varnostnim poročilom za odlagališče Jazbec meritve sedimentov sicer niso bile predvidene v letu 2014, vendar so vseeno izvedli kvartalne meritve (meritve zbirnih kvartalnih vzorcev), kar je bilo nazadnje izvedeno leta 2005. Značilen je trend upadanja koncentracije ^{238}U , ^{226}Ra in ^{210}Pb v sedimentih Brebovščice in Todraščice.

Mleko

Meritve mleka v letu 2014 ni bilo v programu. V letu 2013 so se po letu 2011 zopet izvedle meritve radioaktivnosti v vzorcih mleka iz okolice rudnika. Glede na referenčno lokacijo lahko opazimo povečane vrednosti naravnih radionuklidov. Največja razlika med referenčno lokacijo in okolico RŽV je pri radionuklidu ^{210}Pb . Koncentracija ^{210}Pb v mleku iz okolice Jazbeca je približno trikrat večja od koncentracije v mleku iz referenčne lokacije. Razlog je v tem, da je v okolici nekdanjega rudnika urna povečana koncentracija ^{222}Rn , ki razpada, med potomci pa je tudi ^{210}Pb . ^{210}Pb se useda na površine, tudi travo in druge rastline ter tako pride v prehrabeno verigo krav.

Ribe

V letu 2014 je RŽV, namesto v 2013 kot je bilo predvideno v programu monitoringa, izvedel meritve rib iz potoka Brebovščica, Poljanske Sore in Selške Sore. Meritve so bile izvedene v 2014, ker so v letu 2013 v spodnji del Brebovščice, torej tudi na področje Dolenje Dobrave, vložili ribe iz zgornjega dela Brebovščice, medtem ko so v zgornji del Brebovščice vložili ribe iz ribogojnice. Vrednosti ^{226}Ra v ribah iz okolice RŽV so povečane glede na referenčno lokacijo, medtem ko pri ^{210}Pb lahko ugotovimo, da s samo metodo gama spektrometrije ni možno zaznati povečanja v ribah iz okolice RŽV glede na ribe iz referenčne lokacije.

Zunanje sevanje gama

Zunanje sevanje gama v okolici odlagališč se je po prenehanju rudarjenja spreminjalo v skladu z značajem ureditvenih del na odlagališčih, kot so oblikovanje in utrjevanje površine odlagališča, selitve materiala iz drugih lokacij na skupno odlagališče Jazbec, delna prekrivanja površin, itd. Leta 2006 so bila na obeh nekdanjih začasnih odlagališčih rudarske jalovine na P-9 in P-1 ureditvena dela zaključena in so ravni sevanja povsod padle do ravni naravnega ozadja.

V letu 2014 so bile skladno s programom radiološkega monitoringa izvedene meritve hitrosti doze z merilnimi instrumenti na odlagališču Jazbec na površini odlagališča in na zunanjem robu odlagališča. Meritve je izvedel RŽV sam. V meritvah je zajeta tudi površina usadov in v bližini usadov je izmerjena hitrost doze višja kotna ostalih površinah odlagališča. Višjih hitrosti doze ne moremo pripisati odkriti površini, saj je bilo izvedenih premalo meritev. Sicer so izmerjene hitrosti na površini odlagališča Jazbec v okviru pričakovanih vrednosti. Nadzor v preteklosti je pokazal, da odlagališče Jazbec ne prispeva več povišane doze gama sevanja v okolici.

Odlagališče Boršt predstavlja največji vir sevanja gama v okolju RŽV. Meritve absorbirane doze na odlagališču Boršt so bile nazadnje izvedene 2011. Ponovno bodo v programu 5. leto prehodnega obdobja po izvedenih zapiralnih delih na odlagališču Boršt, to je v letu 2015. V nadaljevanju podajamo v poročilu rezultate iz leta 2011, ki so privzeti za izračun. Izmerjene vrednosti hitrosti zunanje doze so bile na samem odlagališču nižje kot v preteklih letih in se praktično ne razlikujejo od naravnega ozadja. Na nekaterih lokacijah v okolici odlagališča so izvajalci celo izmerili višje vrednosti hitrosti doz, kot na odlagališču. Izmerjene vrednosti niso posledica vpliva odlagališča ampak lokalnih geoloških posebnosti. Na površini odlagališča je hitrost doze 0,10 - 0,14 $\mu\text{Sv/h}$, na nekaterih lokacijah v okolici odlagališča pa so izvajalci izmerili tudi več kot 0,2 $\mu\text{Sv/h}$. Izvajalci ocenjujejo, da te vrednosti niso posledica vpliva odlagališča, ampak lokalnih geoloških posebnosti.

3.3.2.3 Izpostavljenost prebivalstva

Pri oceni efektivne doze za prebivalstvo zaradi virov in emisij RŽV so upoštevane naslednje prenosne poti:

- inhalacija dolgoživih radionuklidov,
- inhalacija radona ^{222}Rn in njegovih kratkoživih potomcev,
- ingestija (vnos z vodo in hrano) po vodni in kopni prehrambeni poti ter
- zunanje sevanje gama.

Vhodni podatki za oceno efektivne doze so bile izmerjene vrednosti koncentracij ali hitrosti doz v okolju, zmanjšane za referenčne vrednosti naravne radioaktivnosti. Dozni pretvorbeni faktorji za oceno efektivne doze so privzeti po Uredbi o mejnih dozah, radioaktivni kontaminaciji in intervencijskih nivojih (Ur. l. RS, št. 49/04), ki za izračun efektivne doze za inhalacijo dolgoživih radionuklidov razpadne vrste urana, radona in njegovih kratkoživih potomcev povzema publikacijo ICRP 65 (1994) in EC BSS (1996). V končnem seštevku ni upoštevana doza zaradi potencialnega uživanja vode neposredno iz kontaminiranih potokov Brebovščice in Todraščice ali izvirov (Mrzlek). Prebivalci te vode ne uporabljajo niti kot vodo za pitje niti za zalivanje, namakanje ali napajanje živine. Leta 2008 so izvajalci prvič izračunali doze za tri starostne skupine: odrasle, otroke stare 10 let (7 – 12 let) in dojenčke (otroci stari 1 leto); do tedaj so doze ocenjevali le za odraslega prebivalca iz okolice RŽV. Skupna efektivna doza zaradi izpostavljenosti sevanju zaradi nekdanjega rudnika urana je leta 2014 za odraslega prebivalca 0,058 mSv, za 10 let starega otroka 0,075 mSv in za 1 leto starega otroka 0,130 mSv. Ocena izpostavljenosti je pokazala, da se je zaradi manjšega radonskega prispevka bistveno znižala pripadajoča inhalacijska doza. Znižala se je ocenjena vrednost za ingestijsko dozo in izboljšala njena natančnost določitve, manjši je tudi prispevek zunanjega sevanja zaradi urejenih odlagališč. Iz [preglednice 26](#) so razvidne efektivne doze za prebivalstvo po različnih obsevnih poteh zaradi virov sevanja na RŽV.

Preglednica 26: Efektivne doze za posameznika referenčne skupine iz prebivalstva zaradi virov sevanja na RŽV leta 2014

Način izpostavitve	Pomembnejši radionuklidi	Efektivna doza [mSv]
inhalacija	aerosoli z dolgoživimi radionuklidi (U, ^{226}Ra , ^{210}Pb)	0,00
	samo ^{222}Rn	0,0012
	Rn – kratkoživi potomci	0,049
ingestija	pitna voda (U, ^{226}Ra , ^{210}Pb , ^{230}Th)	(0,0107)*
	ribe (^{226}Ra , ^{210}Pb)	0,0008
	kmetijski pridelki (^{226}Ra in ^{210}Pb)	0,0065
zunanje sevanje	imerzija in depozicija radonovih potomcev	0,0008
	depozicija dolgoživih radionuklidov	-
	direktno sevanje gama z odlagališč	-
Skupna efektivna doza (zaokroženo):		0,058 mSv

* Dozni prispevek zaradi ingestije vode iz potoka Brebovščice se ne upošteva v končni oceni, saj se ta voda ne uporablja za pitje, napajanje ali namakanje.

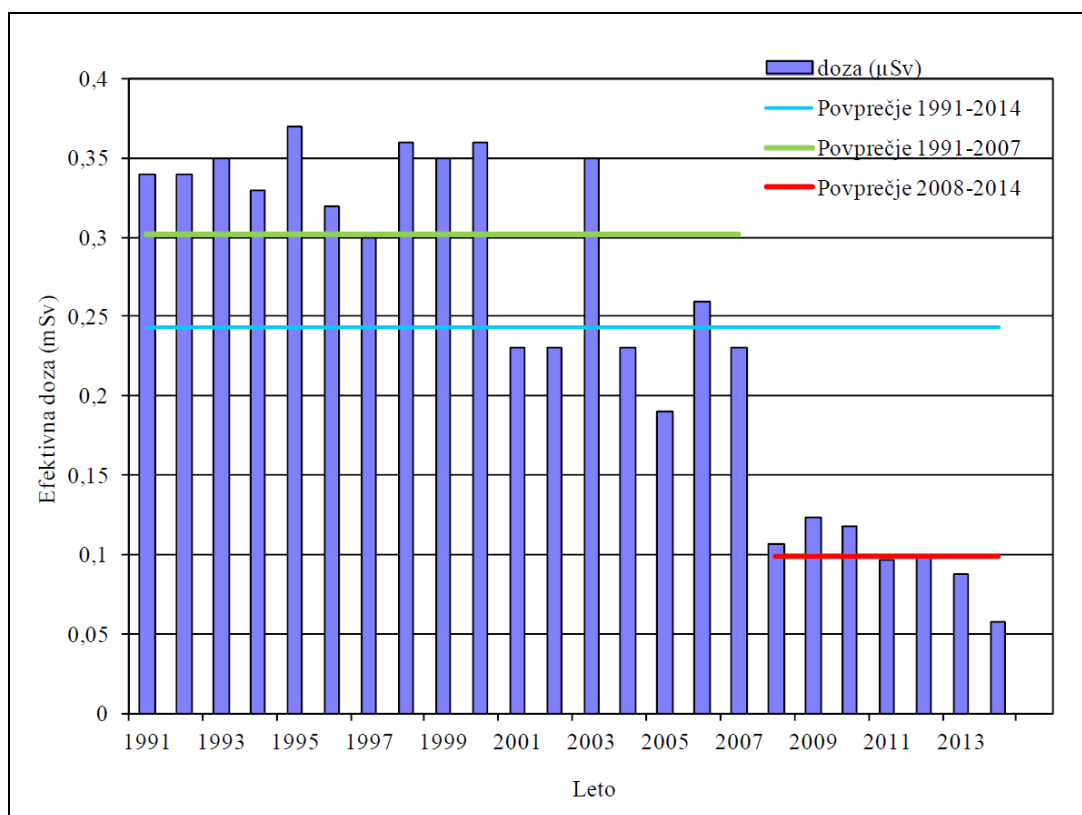
Ocena je izdelana za del posameznikov znotraj širše referenčne skupine prebivalstva, ki prejema letno najvišje dodatne doze. To so prebivalci iz naselja Gorenja Dobrava, ki leži 1,3 km severno od nekdanjih zunanjih obratov RŽV (poročilo IJS 1990). Ti prejmejo največji prispevek zaradi inhalacije radonovih kratkoživih potomcev (ravnovesno - ekvivalentna koncentracija radona je tu najvišja).

3.3.2.4 Zaključki

Obsevna obremenitev okoliškega prebivalstva je bila leta 2014 ocenjena na 0,058 mSv. Ta vrednost je precej nižja kot je bila izračunana v devetdesetih letih in je posledica manjših emisij v okolje.

Največji vir radioaktivnega onesnaževanja v okolju RŽV še vedno ostaja radon ^{222}Rn s svojimi kratkoživimi potomci, ki prispevajo dve tretjini dodatne izpostavljenosti (0,049 mSv na leto) prebivalstva. Ta delež se je glede na preteklo obdobje, ko je dosegal okrog 80 %, precej znižal. Vse druge obsevne poti, kot so inhalacija dolgoživih radionuklidov, vodna in kopna prehrabena pot ter zunanje obsevanje, prispevajo le manjši preostali delež dodatne obsevne obremenitve v višini 0,009 mSv na leto. Zaporedje letnih prispevkov efektivne doze prebivalstva zaradi rudnika urana je prikazano na [sliki 110](#). Izstopajoča ocena doznega prispevka leta 2003 (glej diagram na [sliki 110](#)) realno ni pogojena s povečanimi izpusti radioaktivnosti v okolje, temveč je odraz metodologije vrednotenja rezultatov pri merjenju radioaktivnosti v okolju. Na izračun neto prispevka rudnika namreč vpliva vsak merski odklon od prave vrednosti, ki vključuje tako statistično naravo detekcije kot tudi negotovosti pri eksperimentalnem delu.

Prejeta efektivna doza za odrasle prebivalce se je v zadnjih letih približala trem petinam primarne mejne vrednosti 1 mSv na leto, kot jo predpisuje Uredba o mejnih dozah, radioaktivni kontaminaciji in intervencijskih nivojih (Ur. l. RS, št. 49/04). Ocenjena izpostavljenost je pod petino letne mejne vrednosti doze 0,3 mSv, ki jo je v poprejšnjem soglasju k lokacijski dokumentaciji za RŽV predpisal leta 1996 takratni Zdravstveni inšpektorat. V primerjavi s celotno obsevno obremenitvijo prebivalstva so posledice nekdanjega rudarjenja uranove rude na RŽV okoli 1 % povprečne obsevne obremenitve zaradi naravnega sevanja v tem okolju (po oceni IJS iz leta 1990 okrog 5,5 mSv na leto).



Slika 110: Letni prispevek k efektivni dozi odraslega posameznika referenčne skupine iz prebivalstva zaradi nekdanjega rudnika urana na Žirovskem vrhu

Meritve radioaktivnosti v okolju RŽV in dozne ocene v zadnjih letih so pokazale, da so ustavitve rudarjenja in doslej izvedena zapiralna dela precej zmanjšali vplive na okolje in na prebivalstvo.

Vir: [18]

3.3.3 Nadzor radioaktivnosti v okolici reaktorskega infrastrukturnega centra v Brinju

Program nadzora radioaktivnosti okolice Reaktorskega infrastrukturnega centra (v nadaljevanju RIC) Instituta »Jožef Stefan« (IJS) na Brinju leta 2014 je opredeljen v Programu varstva pred ionizirajočim sevanjem v raziskovalnem reaktorju TRIGA MARK II (IJS-DP-11287, april 2013). Program temelji na starem programu, ki je bil opredeljen v odločbi Uprave RS za jedrsko varnost št. 391-01/00-5-26546/MK z dne 10.11.2000 in je bil v letu 2013 posodobljen in usklajen s Pravilnikom o monitoringu radioaktivnosti (JV10, Ur.l. RS, št. 97/2009, Priloga 5: Zasnova programa obratovalnega monitoringa radioaktivnosti raziskovalnega jedrskega reaktorja). Nadzorne meritve opravlja Služba za varstvo pred ionizirajočimi sevanji IJS (v nadaljevanju SVPIS), razen meritev zunanjega sevanja s TL dozimetri, ki jih opravlja akreditirani laboratorij IJS.

Program meritev RIC je vsebinsko povsem ločen od programa nadzora centralnega skladišča nizko in srednje radioaktivnih odpadkov na isti lokaciji na Brinju.

3.3.3.1 Obseg nadzora

Nadzor radioaktivnosti RIC obsega meritve emisij in meritve koncentracij v okolju. Program meritev radioaktivnih emisij na izvoru zajema atmosferske (aerosole in pline na izpuhu iz reaktorske hale) in tekočinske izpuste (radioaktivne izpustne vode iz Odseka IJS za znanosti o okolju in možne izpuste iz vroče celice). Meteorološke podatke (smer in hitrost vetra, padavine) zagotavlja avtomatska meteorološka postaja, ki je postavljena na kontrolni točki ob zahodni ograji zemljišča reaktorskega centra.

Nadzorne meritve radioaktivnosti v okolju reaktorskega centra obsegajo meritve radioaktivnosti zraka, podtalnice (iz vodnjaka), radioaktivnosti savskega sedimenta, radioaktivno kontaminacijo tal ter meritve zunanjega sevanja (zunanja doza merjena s termoluminiscenčnimi dozimetri ter sprotno spremljanje hitrosti doze z avtomatskim merilnikom).

3.3.3.2 Rezultati meritev

Potem, ko so leta 2007 na RIC na Brinju vzpostavili novi vzorčevalni sistem zraka za nadzor atmosferskih izpustov iz reaktorja, so leta 2008 postavili še podoben sistem za nadzor izpustov iz vroče celice.

Emisijske meritve radioaktivnosti aerosolov so pokazale le vrednosti, ki so nižje od meje detekcije. Pri atmosferski prenosni poti je najpomembnejše izpuščanje ^{41}Ar v ozračje iz prezračevalnega sistema reaktorja. Atmosferski izpusti žlahtnega plina ^{41}Ar so v neposredni korelaciji s časom obratovanja reaktorja in so za leto 2014 ocenjeni na 0,7 TBq, kar je nekoliko manj kot prejšnja leta (2013: 0,8 TBq, 2012 in 2011: 0,9 TBq).

Rezultati meritev za leto 2014 kažejo, da je bil le enkrat zaznan umetni radionuklid ^{125}Sb z aktivnostjo nad detekcijsko mejo. Cisterne OVC v letu 2014 niso praznili. Tudi v preteklosti so

bile v tekočinskih izpustih prisotne le radioaktivne snovi, ki so bile rezultat dejavnosti Odseka za znanosti v okolju IJS.

Kontinuirne meritve zunanega sevanja na ventilacijskem izpuhu reaktorja, ki so indikacija izpustov ^{41}Ar , so v času obratovanja reaktorja pokazale občasno povišane vrednosti hitrosti doze do približno 0,3 - 0,4 $\mu\text{Sv/h}$. Povprečna letna vrednost za hitrost doze na izpuhu je bila 0,14 $\mu\text{Sv/h}$. Kontinuirne meritve s TL dozimetri na referenčnih mestih (ob ograji) so medtem pokazale povprečno hitrost doze 0,09 - 0,125 $\mu\text{Sv/h}$.

Pri meritvah vzorcev iz okolja je bila ugotovljena le radioaktivna kontaminacija zgornje plasti travnatih tal s črnobilskim ^{137}Cs . Meritev za zgornjih deset centimetrov so primerjali tudi z neodvisno meritvijo ZVD. Odstopani med rezultati sta v dveh primerih tudi večji od 20%, kar pa ni presenetljivo, saj ne gre za meritev istega vzorca.

V sedimentih v reki Savi z lokacij nad izpustom in pod njim kažejo prisotnost naravnih radionuklidov v običajnih koncentracijah za sedimente. V vzorcu sedimentov iznad izpusta so izvajalci izmerili koncentracijo ^{137}Cs 0,64 Bq/kg, v vzorcu sedimenta izpod izpusta pa je bila izmerjena koncentracija 1,0 Bq/kg. Koncentracije ^{137}Cs (običajno nekaj deset Bq/kg), ki je posledica kontaminacije širšega okolja zaradi poskusnih jedrskih eksplozij in črnobilske nesreče.

Prisotnost radioaktivne kontaminacije v podtalnici (vzorčevalno mesto: vodnjak na lokaciji reaktorskega centra, zahodno od zgradbe Odseka za znanosti v okolju) izvajalci niso zaznali. Aktivnosti umetnih radionuklidov v vseh izmerjenih vzorcih so bile pod detekcijsko mejo.

3.3.3.3 Izpostavljenost prebivalstva

Dozna ograda, ki jo je za obratovanje reaktorja postavila URSJV za posameznike iz referenčne skupine prebivalstva, je 50 μSv na leto.

Efektivna letna doza za okoliškega prebivalca za leto 2014 je bila ocenjena po metodologiji, ki upošteva Gaussov model disperzije ^{41}Ar za talni izpust in obsevanje gama iz končnega oblaka. Ob konservativni predpostavki, da prebivalci uživajo vodo iz Save, kamor se izlivajo tekočinski izpusti, so izvajalci nadzora ocenili prejeto dozo na manj kakor 0,01 μSv letno. Ob predpostavkah, da se posameznik iz okoliškega prebivalstva zadržuje letno pri košnji in pljuženju snega 65 ur na oddaljenosti 100 m od reaktorja in se zadržuje v oblaku le 10 % svojega časa, prejme po oceni izvajalca IJS efektivno dozo 0,01 $\mu\text{Sv/leto}$, prebivalec Pšate, ki stalno prebiva v oddaljenosti 500 m, pa ob celoletnem zadrževanju 0,36 $\mu\text{Sv/leto}$.

3.3.3.4 Zaključki

Nadzor nad radioaktivnostjo okolice RIC na Brinju je bil leta 2014 v celoti izvajan v skladu s potrjenim programom nadzora. Obsevna izpostavljenost posameznikov iz prebivalstva, ocenjena po vseh prenosnih poteh zaradi dejavnosti RIC, je manj kot 1 % upravno predpisane dozne omejitve (dozne ograde) za prebivalstvo, ki znaša 50 $\mu\text{Sv/leto}$.

Vir: [\[19\]](#)

3.3.4 Nadzor radioaktivnosti v okolici centralnega skladišča RAO v Brinju

Program nadzora radioaktivnosti v okolici Centralnega skladišča radioaktivnih odpadkov (v nadaljevanju CSRAO) na Brinju je skladen s Pravilnikom o monitoringu radioaktivnosti (Ur. l. RS, št. 20/07, 97/09) in je podrobno določen v Varnostnem poročilu za CSRAO: ARAO-04-01-

026-000, december 2007. Program nadzora sta izvajali pooblaščen organizaciji IJS in ZVD Zavod za varstvo pri delu d.d.

3.3.4.1 Obseg nadzora

Centralno skladišče na Brinju je bilo leta 2004 po skoraj dveh desetletjih obratovanja rekonstruirano, kar je vplivalo na zmanjšanje emisij radioaktivnih snovi v ozračje, površinske vode in podtalnico. Meritve radioaktivnih emisij leta 2014 so obsegale nadzor zračnih izpustov (radon kot posledica skladiščenja virov ^{226}Ra), odpadnih voda (radioaktivni izotopi v podzemnem zbiralniku, ki je brez iztoka v okolje) in neposredno zunanje sevanje na zunanjih delih skladišča.

Program meritev v okolici je obsegal meritve koncentracije radona in njegovih kratkoživih potomcev, radionuklidov v podtalnici iz dveh vrtin ter meritve zunanjega sevanja na kontrolnih točkah v okolici skladišča. Meritve savskega sedimenta se po rekonstrukciji skladišča ne opravljajo več, saj ni več tekočih izpustov. Meritve, vezane na vzdrževanje pripravljenosti, zajemajo in-situ gama spektrometrijsko merjenje tal okoli skladišča, na novo pa je bilo leta 2008 uvedeno tudi merjenje suhega useda (zbiranje na vazelinski plošči).

3.3.4.2 Rezultati meritev

Meritve emisij

Nov sistem filtrov, ki je bil nameščen po rekonstrukciji skladišča, preprečuje emisije zračnih delcev v ozračje, zmanjšuje pa tudi stalne emisije radona ^{222}Rn . Tako je bila leta 2004 ocenjena povprečna emisija radona na 75 Bq/s, ki so jo v naslednjih letih postopoma zmanjševali: 52 Bq/s za leto 2005, 35 Bq/s za leto 2006, 31 Bq/s za leto 2007 in 24 Bq/s za leto 2008. Leta 2009 pa je bistveno upadla, na komaj 4 Bq/s v povprečju, kar je posledica prepakiranja radijevih odpadkov v novo embalažo in dobre zatesnitve embalaže. V letu 2014 je bila ocenjena povprečna emisija radona 6 Bq/s in je v okviru merske negotovosti podobna kot leta 2009 do 2013. Leta 2007 je bilo skladišče z vgradnjo avtomatskih loput dodatno izolirano od okolja, kar je zmanjšalo možnost naravnega prezračevanja skladišča v času, ko je zaprto, in s tem tudi emisije radona. Ocena izpuščanja je pridobljena na osnovi modelnega izračuna pri prezračevanju skladišča in spremljajočih meritvah radona. Skupno izpuščena aktivnost radona je leta 2014 ocenjena na 0,2 GBq na leto, kar je enako kot v letu 2013 in je bistveno znižana glede na leto 2008 (0,75 GBq na leto).

Tekočinskih emisij iz skladišča pri normalnem obratovanju ni. Od leta 2004 dalje so začeli z vzorčenjem vode iz podzemnega rezervoarja ob notranji dovozni cesti v skladišče. V odpadni vodi iz podzemnega rezervoarja v cisterni ni več prisoten umetni radionuklid ^{60}Co , ki je bil redno zaznan v vodi cisterne do leta 2010. V podobnih koncentracijah kot v preteklih letih je bil zaznan ^{137}Cs , ki je najverjetneje povezan z globalno kontaminacijo okolja. V letu 2014 so izvajalci zopet izmerili prisotnosti ^{241}Am v cisterni 0,53 Bq/m³, ki pa je lahko posledica dela z ionizacijskimi javljalniki požara. Koncentracije radionuklidov so nižje od meje za brezpogojno opustitev nadzora in so nižje od izvedenih koncentracij za pitno vodo.

Meritve v okolju

Povišanje koncentracije radona v okolici skladišča zaradi emisij so ocenili na podlagi Gaussovega disperzijskega modela za talni izpust in spremljajočih meteoroloških podatkov na lokaciji Rektorskega infrastrukturnega centra. Tako naj bi maksimalno povišanje koncentracije radona ^{222}Rn v okolici skladišča, ocenjeno na osnovi modela za povprečne vremenske razmere, znašalo na ograji Rektorskega centra okrog 0,32 Bq/m³. Obe vrednosti sta konservativni, saj veljata le,

če bi vetrovi pihali stalno v eni smeri. Dejansko znaša letna povprečna vrednost prispevka ^{222}Rn koncentracij le okrog 30 % zgoraj navedenih vrednosti v najpogostejši smeri vetra.

Leta 2006 so pričeli z vzorčenjem podtalnice na novih dveh lokacijah. Vzorčenje je potekalo v južni in severni vrtini, ki sta približno 30 m oddaljeni od skladišča. Meritve kažejo običajne vrednosti naravnih radionuklidov. V letu 2014 so izvajalci v severni in južni vrtini zaznali ^{137}Cs ($< 0,22 \text{ Bq/m}^3$ in $< 0,23 \text{ Bq/m}^3$), ki izvira iz črnobilske kontaminacije in ni posledica obratovanja skladišča. Tudi tla v okolici skladišča ne kažejo prisotnosti drugih radionuklidov, razen črnobilskega kontaminanta ^{137}Cs in naravnih radionuklidov ^7Be , ^{40}K ter radionuklidov uran-radijeve in torijeve razpadne vrste.

Mesečne doze zunanjega sevanja gama (okoliškega ekvivalenta doze $H^*(10)$) se merijo na vratih odlagališča in na razdaljah 10, 30 in 50 m. Izmerjena povprečna mesečna doza na vratih skladišča je znašala 1,05 mSv/mesec in je podobna kot v preteklih letih po prepakiranju RAO v ustreznejšo embalažo in boljšo razmestitev radioaktivnih odpadkov. Izvajalci so izmerili največjo povprečno mesečno hitrost doze na vratih skladišča v mesecu marcu in decembru $0,13 \mu\text{Sv/h}$. Zunanje sevanje je tako zdaj tudi na vratih skladišča primerljivo z naravnim ozadjem in nižje od zakonskih zahtev ($0,5 \mu\text{Sv/h}$). Povprečna mesečna doza 10 m od vrat je bila 0,80 mSv/leto in je primerljiva z izračunano povprečno referenčno vrednostjo na ograji Rektorskega centra (0,98 mSv/leto). Povprečna mesečna doza je bila tudi 30 m od skladišča (0,94 mSv/leto) nižja kot na omenjeni referenčni lokaciji. Razlike med posameznimi lokacijami so odvisne od sestave tal (nivoja naravnega sevanja).

3.3.4.3 Izpostavljenost prebivalstva

Pri oceni doze se od obsevnih poti upošteva inhalacija radonovih potomcev in neposredno sevanje iz skladišča za najbolj izpostavljene posameznike. Obsevnih obremenitev zaradi izpustov radioaktivnih tekočin ni, saj ni tekočinskega izpuščanja v okolje. Avtorizirana mejna doza za posameznika iz referenčne skupine prebivalstva je $100 \mu\text{Sv}$ na leto.

Ocena prejetih doz je bila izdelana za tri referenčne skupine posameznikov iz prebivalstva. Najvišjo dozo prejmejo sodelavci IJS iz vzhodnega krila rektorskega centra, ki je bila leta 2014 konservativno ocenjena na $0,81 \mu\text{Sv}$ na leto. Precej manj prejme pri svojih rednih obhodihi varnostnik ($0,38 \mu\text{Sv}$ na leto), medtem ko je bila ocenjena letna doza za kmetovalca pri opravljanju poljskih del ob ograji zavarovanega območja (100 m) le okrog $0,02 \mu\text{Sv}$ na leto. Vrednosti so primerljive z letom 2013, ter zaradi manjših emisij radona precej nižje kot v letu 2008.

Najvišja zgoraj navedena letna izpostavljenost posameznika pomeni 0,9 % avtorizirane mejne doze za prebivalstvo ali manj kot 0,035 % doze zaradi naravnega ozadja.

3.3.4.4 Zaključki

Nadzor nad radioaktivnostjo okolice Centralnega skladišča radioaktivnih odpadkov na Brinju je ponovno pokazal, da se je vpliv obratovanja skladišča na okolje zmanjšal že leta 2009. Ocena obsevne obremenitve za prebivalstvo kaže, da je prejeta doza za posameznika iz referenčne skupine delavcev rektorskega centra znatno pod predpisanimi mejami za prebivalstvo.

Rezultati nadzora skladišča so v zadnjih petih letih pokazali stalno zmanjševanje emisij v okolje, tako glede radona kot tudi zunanjega sevanja v neposredni bližini skladišča. Tehnološke rešitve in optimizacija razvrstitve radioaktivnih odpadkov v skladišču so bile učinkovite in so pripeljale do bistvenega zmanjšanja doz za posameznike iz prebivalstva.

Vir: [\[20\]](#)

3.4 PREJETE DOZE SEVANJA PREBIVALCEV V SLOVENIJI

3.4.1 Sevalna obremenjenost prebivalcev zaradi uporabe virov sevanja

Med 25-40 % celotne doze, ki jo prejme povprečni Evropejec, je posledica medicinske uporabe ionizirajočega sevanja. Če izvajamo naravne vire sevanja, na radiološko diagnostiko odpade skoraj 90 % skupinske doze. Zaradi svojevrstnosti pogojev so standardi varstva pred ionizirajočimi sevanji posameznikov pri radioloških posegih (posegih v zdravstvu, ki vključujejo izpostavljenost ionizirajočim sevanjem) opredeljeni v posebni direktivi 97/43/Euratom, imenovani tudi Medical Exposure Directive (MED) in povzemajo navodila publikacije International Commission on Radiological Protection (ICRP) 73. Na osnovi študije Dose Datamed 2 iz leta 2011 pri nas povprečen prebivalec zaradi medicinskih preiskav prejme približno 0,7 mSv letno.

Več kot polovico letne efektivne doze, ki jo prejmemo od vseh naravnih virov ionizirajočih sevanj, v povprečju prispeva radon s svojimi kratkoživimi radioaktivnimi razpadnimi produkti. Delavci, ki so pri svojem delu izpostavljeni radonu in drugi posamezniki iz prebivalstva, lahko prejmejo doze, ki so znatno višje od povprečne doze zaradi naravnih virov. Njihovo izpostavljenost se ocenjuje v okviru vladnega »Programa sistematičnega pregledovanja delovnega in bivalnega okolja ter ozaveščanja prebivalstva o ukrepih za zmanjšanje izpostavljenosti zaradi prisotnosti naravnih virov sevanja«, ki ga zagotavlja URSVS, izvaja pa ZVD.

Na podlagi meritev in časov prisotnosti v prostorih je ZVD ocenil tudi prejete efektivne doze za zaposlene delavce, v šolah in vrtcih pa še za otroke. Od skupaj 102 prostorov oziroma skupin zaposlenih ali otrok je 7 ocenjenih letnih doz preseglo mejno vrednost 6 mSv za posameznike iz prebivalstva. Najvišja ocenjena doza je bila okrog 35 mSv v učilnici OŠ Ribnica zaradi povprečne vsebnosti radona okrog 8000 Bq/m³. 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. V prostorih in objektih s povišanimi vsebnostmi radona se v okviru finančnih zmožnosti letos meritve nadaljujejo.

Delavci v idrijskem in mežiškem rudniku od leta 2009 niso več pod dozimetričnim nadzorom kot izpostavljeni delavci. Rudnika sta zaprta. Le posamezni rovi so namenjeni turističnim obiskom. Vodniki v jamah so izpostavljeni občasno, trenutno pa so obravnavani kot posamezniki iz prebivalstva. Nadzorovani so v sklopu nacionalnega programa sistematičnega pregledovanja delovnega in bivalnega okolja zaradi naravnih virov sevanja.

V letu 2014 je URSVS financirala pregledne meritve radona v pitni vodi v Sloveniji. Meritve je izvedel Institut "Jožef Stefan". V preiskavo so vključili 108 vodovodov in v vzorcih pitne vode izmerili koncentracijo aktivnosti radona (²²²Rn). Vrednosti so bile med 0,129 kBq/m³ in 27,73 kBq/m³, s srednjo vrednostjo 7,38 kBq/m³, kar nas uvršča med države z nizko ravno radona v pitni vodi. Izračunane letne efektivne doze, ki jih prejme odrasla oseba zaradi pitja vode, so bile med 0,67 µSv in 142,7 µSv, s srednjo vrednostjo 38,0 µSv, kar je znatno nižje od doze, ki jo prejmemo zaradi radona v zraku (svetovno povprečje 1260 µSv na leto).

3.5 BAZA PODATKOV O MERITVAH RADIOAKTIVNOSTI V OKOLJU IN O IZPUSTIH IZ JEDRSKIH OBJEKTOV (ROKO)

ROKO (Radioaktivnost v OKOlju) je ime URSJV baze podatkov o meritvah radioaktivnosti v Sloveniji. Z vstopom v Evropsko unijo je Slovenija prevzela obveznost, ki neposredno izhaja iz 36. člena pogodbe Euratom in posredno iz evropske direktive o temeljnih varstvenih standardih. Tudi 123. člen Zakona o varstvu pred ionizirajočimi sevanji in jedrski varnosti zahteva spremljanje trendov radioaktivnosti okolja in ocenjevanje prejetih doz prebivalstva. Bazo okoljskih podatkov je URSJV zasnovala leta 2004, leta 2007 pa sta bila baza in prikazovalni program razširjena, vanjo pa so bili vključeni tudi podatki o izpustih iz jedrskih objektov. Leta 2014 je bila baza dopolnjena z vsemi razpoložljivimi podatki iz letnih poročil, tako da sedaj vsebuje več kot 280.000 podatkov o meritvah.

Osnova podatkovne baze je upravljalni sistem podatkovnih baz MySQL, vsaka meritev pa je opisana z naslednjimi podatki:

- vrsta monitoringa in lokacija meritve,
- izmerjeni izotop,
- vrednost, napaka, enota in meja detekcije,
- vrsta vzorcev in način priprave,
- začetek in konec meritve, merilno obdobje,
- tipi meritev, instrumenti in izvajalci meritev in
- vir podatkov in pogodba.

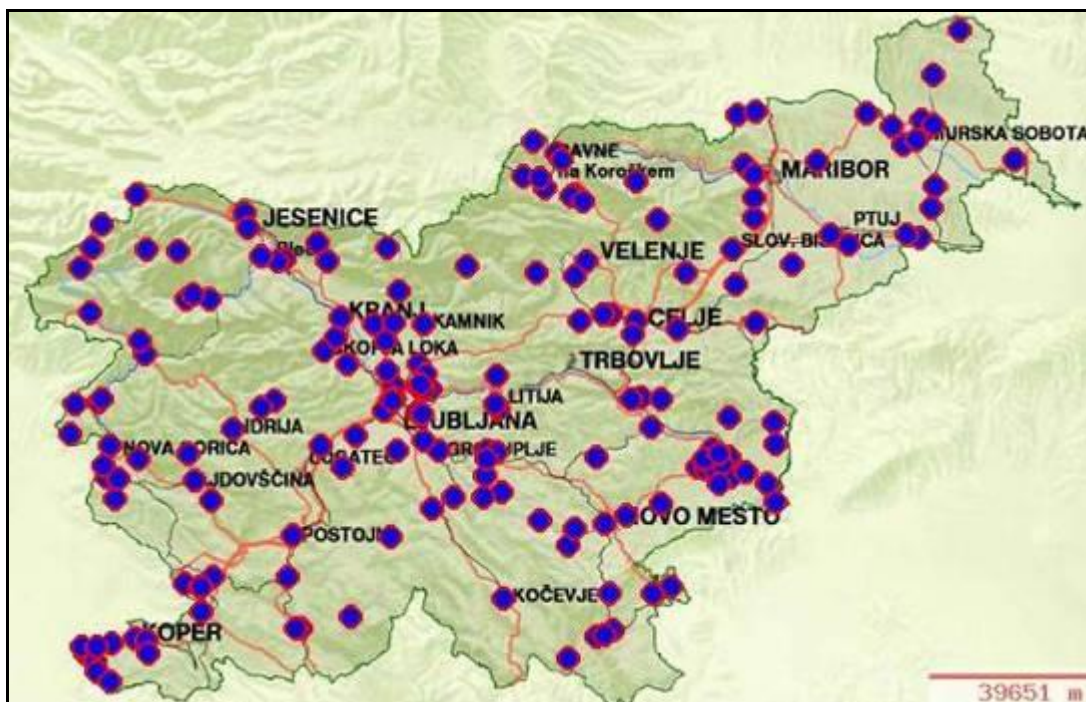
V bazo so vpisani podatki monitoringa življenjskega okolja v Republiki Sloveniji od leta 1980 dalje ter vsi podatki obratovalnih monitoringov NEK (meritve v okolju in podatki o izpustih), RŽV, Rektorskega centra in CSRAO v Podgorici, večinoma s prepisovanjem iz tiskanih dokumentov. Del baze so tudi ocenjeni podatki o izpustih iz bolnišnic. Ti izpusti nastajajo kot posledica uporabe radioaktivnih snovi v zdravstvu in jih je posredovala Uprava Republike Slovenije za varstvo pred sevanji. Baza je dostopna vsem na spletnem naslovu <http://www.radioaktivnost.si/> in jo lahko kdor koli uporablja kot pripomoček pri različnih študijah in analizah radioaktivnosti v okolju. Po določbah pravilnika o monitoringu radioaktivnosti morajo od leta 2008 naprej vsi izvajalci monitoringa, poleg tiskanega letnega poročila, zagotoviti tudi zapise o meritvah v elektronski obliki, ki jo določi pristojni upravni organ. Takšen način poročanja lajša vsakoletno dopolnjevanje baze.

Slovenija mora v skladu s 36. členom pogodbe Euratom Evropski komisiji poročati o rezultatih merjenja radioaktivnosti v okolju, po 37. členu pogodbe pa tudi o izpustih iz jedrskih elektrarn in drugih objektov. Ti podatki morajo vsebovati vse parametre, ki jih je Evropska komisija predhodno definirala v svojih priporočilih. Baza je zasnovana tako, da je mogoče vse potrebne podatke s pomočjo orodij enostavno izvoziti v obliki, ki jo je predpisala Komisija.

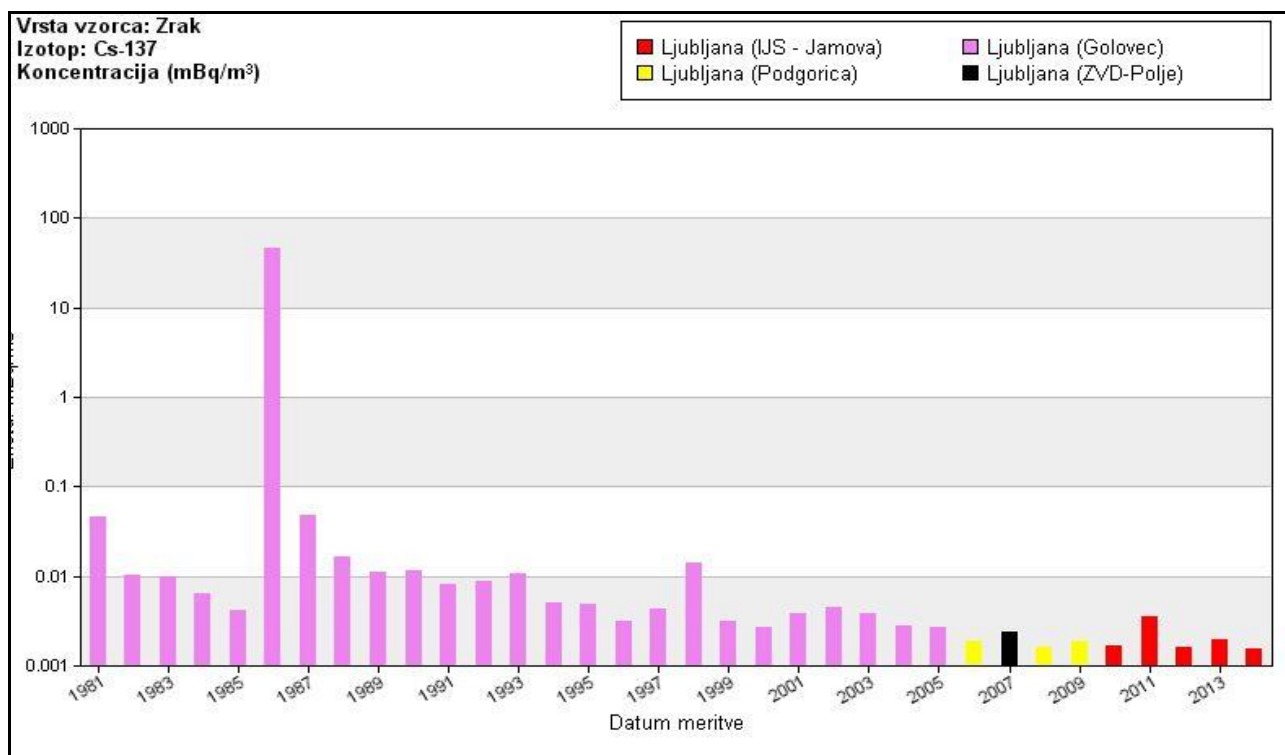
Poleg vpisa rednih vsakoletnih meritev v sklopu monitoringa okolja in obratovalnega monitoringa je naloga URSJV tudi vpis podatkov iz razpoložljivih raziskovalnih študij iz področja merjenja radioaktivnosti okolja v Sloveniji.

Baza podatkov vsebuje rezultate meritev različnih vzorcev iz vse Slovenije (lokacije so označene na karti na [sliki 111](#)). Kot primer prikaza rezultatov meritev lahko vidimo potek izmerjene specifične aktivnosti radionuklida ^{137}Cs v zraku v Ljubljani, ki nazorno prikaže prispevek zadnjega

kitajskega zračnega jedrskega poskusa jeseni leta 1980, černobilske nesreče leta 1986 ter nezgodne
 stalitve vira ^{137}Cs v železarni v Španiji leta 1998 ([slika 112](#)).



Slika 111: Lokacije vseh merilnih mest, ki so doslej vnesene v bazo ROKO



Slika 112: Povprečne letne specifične aktivnosti radionuklida ^{137}Cs v zraku v Ljubljani

4 VARSTVO DELAVCEV PRED SEVANJI IN OBSEVANOST V ZDRAVSTVU

4.1 USMERJENI ZDRAVSTVENI PREGLEDI

Zdravstvene preglede izpostavljenih delavcev so v letu 2014 izvajali zdravniki iz petih pooblaščenih organizacij: Klinični inštitut za medicino dela, prometa in športa Ljubljana, ZVD Zavod za varstvo pri delu d. d. Ljubljana, Aristotel d. o. o. Krško, Zdravstveni dom Krško in Zdravstveni dom Škofja Loka. Podatki o opravljenih zdravniških pregledih so zbrani v [preglednici 27](#).

Preglednica 27: Število opravljenih zdravniških pregledov v letu 2014

	Moški	Ženske	Mlajši od 40 let	Starejši od 40 let	Skupaj
Izpolnjuje	1674	983	1250	1407	2657
Izpolnjuje z omejitvami	219	82	94	207	301
Začasno ne izpolnjuje	8	0	5	3	8
Ne izpolnjuje; predlagano drugo delo	0	0	0	0	0
Ne izpolnjuje	2	0	0	2	2
Ocene ni mogoče podati	17	16	17	16	33
Zdravstveni nadzor po koncu dela	0	0	0	0	0
Skupaj	1920	1081	1366	1635	3001

4.2 DOZE IZPOSTAVLJENIH DELAVCEV

Leta 2014 je URSVS ukrepala v enem primeru, ko je bila prekoračena operativna mesečna doza 1,6 mSv. Zahtevala je pojasnilo od izpostavljenega delavca in od odgovorne osebe za varstvo pred sevanji ter dokazila o izpolnjevanju pogojev za izpostavljenega delavca.

URSVS vodi centralno evidenco osebnih doz (CEOD), v katero pooblašчени izvajalci dozimetrije poročajo prejete doze ionizirajočega sevanja za vse izpostavljene delavce. Izmerjene doze zaradi zunanjega obsevanja praviloma poročajo mesečno, doze zaradi notranjega obsevanja pa praviloma poročajo letno. Pooblašчени izvajalci osebne termoluminescenčne dozimetrije za meritve zunanjih doz za leto 2014 so ZVD d. o. o., NEK in IJS, pooblaščen izvajalec dozimetrije zaradi izpostavljenosti radonu pa ZVD d. o. o. Projekt centralne evidence osebnih doz je pričel Zdravstveni inšpektorat Republike Slovenije leta 1999. Leta 2014 sta se nadaljevala razvoj in polnjenje evidence in bosta potekala tudi leta 2015, do zdaj pa je bilo vanj vključeno 13055 oseb (vključno z osebami, ki so v obdobju 2000–2014 prenehale delati z viri sevanj). Od leta 2010 so v CEOD vključene osebne doze, ki jih prejmejo delavci slovenskih podjetij pri izvajanju remontnih del v nuklearnih elektrarnah v tujini ter osebne doze letalskega osebja podjetja Adria Airways zaradi izpostavljenosti kozmičnemu sevanju med letalskimi poleti. V letu 2011 je URSVS posodobila programsko zasnovo CEOD tako, da ustreza zahtevam o varovanju osebnih podatkov. Dodane so bile tudi nekatere funkcionalnosti, ki omogočajo uporabniku prijazen dostop do podatkov.

Upravljevalnik objekta ali izvajalec sevalne dejavnosti, pri katerem delajo delavci zunanjega izvajalca, mora preveriti ali so doze, ki so jih ti delavci prejeli v skladu z mejnimi dozami in doznimi ogradami. Potrdilo o prejetih dozah v preteklem obdobju iz CEOD izda URSVS na podlagi vloge delavca ali odgovorne osebe za varstvo pred sevanji v podjetju, kjer je delavec zaposlen. V letu 2014 je URSVS izdala potrdila za 35 delavcev iz štirih podjetij.

Podatki na podlagi CEOD o prejetih dozah sevanja leta 2014 po UNSCEAR klasifikaciji so zbrani v preglednicah [28](#) in [29](#).

Preglednica 28: Število izpostavljenih delavcev za posamezni dozni interval.

	0-ND	ND- 0,99 mSv	1-4,99 mSv	5-9,99 mSv	10- 14,99 mSv	15-19,99 mSv	20-29,99 mSv	≥ 30 mSv	skupaj
ZUNANJE SEVANJE	3646	1838	285	4	0	0	0	0	5773
NEK (1)	144	508	26	0	0	0	0	0	678
NEK notranji	88	323	13	0	0	0	0	0	424
NEK zunanji	56	185	13	0	0	0	0	0	254
reaktor IJS (3)	38	21	0	0	0	0	0	0	59
reaktorji v tujini	0	2	15	3	0	0	0	0	20
industrija (2, 3)	388	79	14	0	0	0	0	0	481
industrijska radiografija	121	29	13	0	0	0	0	0	163
industrija ostalo	267	50	1	0	0	0	0	0	318
medicina in veterina	2643	972	57	1	0	0	0	0	3673
nuklearna medicina (2, 3)	66	107	34	0	0	0	0	0	207
interventna radiologija (2, 3)	124	73	3	0	0	0	0	0	200
radiologija ostalo (2, 3)	1975	629	16	1	0	0	0	0	2621
Brahiterapija (3)	3	8	1	0	0	0	0	0	12
radioterapija (3)	122	46	0	0	0	0	0	0	168
zobni (2)	278	68	0	0	0	0	0	0	346
medicina ostalo (2, 3)	25	14	0	0	0	0	0	0	39
veterina (2)	50	27	3	0	0	0	0	0	80
ostalo (2, 3, 8)	433	214	2	0	0	0	0	0	649
letalski prevozi	0	42	171	0	0	0	0	0	213

	0-ND	ND- 0,99 mSv	1-4,99 mSv	5-9,99 mSv	10- 14,99 mSv	15-19,99 mSv	20-29,99 mSv	≥ 30 mSv	skupaj
RADON	0	61	56	31	19	9	2	0	178
RŽV(4, 5, 6)	0	8	0	0	0	0	0	0	8
kraške jame (4, 7)	0	53	56	31	19	9	2	0	170
SKUPAJ	3646	1899	341	35	19	9	2	0	5951

Preglednica 29: Kolektivna doza v človek mSv po doznih intervalih in povprečna doza za posamezne dejavnosti.

	ND- 0,99 mSv	1-4,99 mSv	5-9,99 mSv	10- 14,99 mSv	15- 19,99 mSv	20- 29,99 mSv	≥30 mSv	skupaj	pov- prečna doza	povpre- čna doza >ND
ZUNANJE SEVANJE	289,39	437,4	26,69	0	0	0	0	753,48	0,13	0,35
NEK (1)	57,14	47,64	0	0	0	0	0	104,78	0,15	0,20
NEK notranji	30,26	22,91	0	0	0	0	0	53,17	0,13	0,16
NEK zunanji	26,88	24,73	0	0	0	0	0	51,61	0,20	0,26
reaktor IJS (3)	0,85	0	0	0	0	0	0	0,85	0,01	0,04
reaktorji v tujini	0,71	33,19	19,82	0	0	0	0	53,72	2,69	2,69
industrija (2, 3)	16,05	26,6	0	0	0	0	0	42,65	0,09	0,46
industrijska radiografija	7,67	24,38	0	0	0	0	0	32,05	0,20	0,76
industrija ostalo	8,38	2,22	0	0	0	0	0	10,6	0,03	0,21
medicina in veterina	171,63	85,77	6,87	0	0	0	0	264,27	0,07	0,26
nuklearna medicina (2, 3)	32,82	51,04	0	0	0	0	0	83,86	0,41	0,59
interventna radiologija (2, 3)	15,18	3,27	0	0	0	0	0	18,45	0,09	0,24
radiologija ostalo (2, 3)	100,9	26,33	6,87	0	0	0	0	134,1	0,05	0,21
Brahiterapija (3)	0,15	1,25	0	0	0	0	0	1,4	0,12	0,16

	ND- 0,99 mSv	1-4,99 mSv	5-9,99 mSv	10- 14,99 mSv	15- 19,99 mSv	20- 29,99 mSv	≥30 mSv	skupaj	pov- prečna doza	povpre- čna doza >ND
Radioterapija (3)	3,76	0	0	0	0	0	0	3,76	0,02	0,08
zobni (2)	11,99	0	0	0	0	0	0	11,99	0,03	0,18
medicina ostalo (2, 3)	1,14	0	0	0	0	0	0	1,14	0,03	0,08
veterina (2)	5,69	3,88	0	0	0	0	0	9,57	0,12	0,32
ostalo (2, 3, 8)	22,61	3,39	0	0	0	0	0	26	0,04	0,12
letalski prevozi	20,4	240,81	0	0	0	0	0	261,21	1,23	1,23
RADON	18,38	162,48	228,6	222,44	150,7	43,13	0	825,73	4,64	4,64
RŽV(4, 5, 6)	0,67	0	0	0	0	0	0	0,67	0,08	0,08
kraške jame (4, 7)	17,71	162,48	228,6	222,44	150,7	43,13	0	825,06	4,85	4,85
SKUPAJ	307,77	599,88	255,29	222,44	150,7	43,13	0	1579,21	0,27	0,69

Legenda:

ND- nivo detekcije

– Izvajalec meritev NEK. ND = 0,01 mSv, doze pod ND so upoštevane kot 0 mSv.

– Izvajalec meritev ZVD. ND = 0,04 mSv, doze pod ND so upoštevane kot 0 mSv.

– Izvajalec meritev IJS. ND = 0,001 mSv, nedoločenost ozadja je 0,01 mSv/mesec. IJS poroča vsako pozitivno odstopanje od ozadja.

- Izvajalec dozimetrije je radonski laboratorij ZVD.

(5) - Skupna efektivna doza zaradi izpostavljenosti radonu in njegovim potomcem in zunanjemu sevanju.

(6) - Doze zaradi izpostavljenosti radonu so ocenjene po metodologiji iz ICRP 65

(7) - Doze zaradi izpostavljenosti radonu so ocenjene po metodologiji iz ICRP 32.

(8) - Za delavce ARAO je upoštevana tudi notranja doza.

V letu 2014 so najvišje individualne doze zaradi zunanjega sevanja prejeli delavci, ki izvajajo remontna dela v nuklearnih elektrarnah v tujini, sodelujejo pri delih v NEK ter izvajajo industrijsko radiografijo. V tabelah x in x so njihove doze upoštevane v različnih kategorijah, zato skupne individualne doze niso razvidne. Najbolj izpostavljen posameznik v tej skupini je prejel letno dozo 7,7 mSv, še dva delavca pa letne doze nad 5 mSv.

Zelo visoke doze v Sloveniji zaradi naravnega notranjega sevanja prejemajo delavci v Postojnski jami (PJ), kjer na podlagi odločbe URSVS iz leta 2004 zavezanec nadaljuje ukrepe glede varstva svojih delavcev in začasno zaposlenih študentov, izpostavljenih visokim vsebnostim radona in njegovih potomcev v zraku jame. Nadzorne meritve je v letu 2014 izvajal ZVD, ki je delavcem določal tudi sevalne obremenitve. V letu 2014 sta dva delavca presegla dozno omejitev 20 mSv, 9 delavcev je prejelo individualne doze med 15 in 20 mSv, 19 delavcev je prejelo doze med 10 in 15 mSv, 29 delavcev je prejelo doze med 5 in 10 mSv, 69 delavcev pa je prejelo doze nižje od 5 mSv. Kolektivna doza je bila 716 čl·mSv, kar je bistveno več kot leta 2013 (458 čl·mSv). Povprečna prejeta doza na delavca je bila 5,6 mSv, kar je prav tako več kot leta 2013 (4,5 mSv). Višje koncentracije radona v jami in s tem višje individualne in kolektivne doze delavcev so posledica

spremenjenih hidroloških razmer v jami zaradi poplav zgodaj spomladi 2014. Ocena doz je negotova, ker se kontinuirane meritve radonovih potomcev zaradi previsoke vlage in cene ne izvajajo stalno, meteorološke razmere (predvsem temperaturna razlika zunaj in znotraj jame) pa imajo zelo močan učinek na vsebnosti radona in njegovih potomcev v zraku. Med majem in avgustom so vodniki največ ur v jami, razlike med trenutnimi in povprečnimi izmerjenimi vrednostmi pa zelo vplivajo na seštevek kolektivne doze.

V Škocjanskih jamah v letu 2014 nihče ni prejel doze nad 10 mSv. 42 delavcev je skupaj prejelo 109 čl·mSv, v povprečju pa 2,6 mSv. Kolektivna doza in povprečna doza sta primerljivi s tistimi iz leta 2013 (ko je bilo 87 čl·mSv in 2,4 mSv).

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. 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.

4.3 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. Usposabljanje, izpopolnjevanje in preverjanje znanja opravljata pooblaščen organizaciji IJS in ZVD d. o. o. V letu 2014 je usposabljanje iz varstva pred ionizirajočimi sevanji opravilo 1111 oseb.

4.4 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 koncept diagnostičnih referenčnih ravni (DRR) in s tem spodbudila proces optimizacije 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, pridobljene 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 ter strokovnih smernicah pa je potrebno diagnostične referenčne ravni redno posodabljati. Tako je v letu 2014 URSVS nadaljevala zbiranje 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 z oznako RER-9-132, v okviru katerega nameravamo med drugim vzpostaviti diagnostične referenčne ravni za pediatrične paciente pri posegih računalniške tomografije ter sodelovati pri oblikovanju mednarodnih diagnostičnih referenčnih nivojev pri izbranih intervencijskih posegih s poudarkom na pediatričnih pacientih.

Raven izpostavljenosti za posamezno rentgensko napravo ali skupino le-teh se v procesu izdaje potrebnih dovoljenj in potrdil za izvajanje sevalnih dejavnosti in uporabo virov sevanja v

zdravstvu primerja z DRR. V primeru, da povprečna izpostavljenost pacientov za posamezno preiskavo presega DRR, upravni organ zahteva optimizacijo posega. Čeprav je ta proces pomemben pri vseh radioloških posegih posebno pozornost posvečamo posegom, ki vodijo do visoke izpostavljenosti pacientov, med katerimi izstopajo intervencijski posegi ter računalniška tomografija. V tem okviru je bila v letu 2014 med drugim izvedena optimizacija intervencijskih protokolov v dveh institucijah, ki je vodila do znatnega zmanjšanja izpostavljenosti pacientov pri teh doznano zelo obremenjujočih posegih.

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

4.5 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 prispevek 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, 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 URSVS izvaja aktivnosti za doslednejše uveljavljanje načel upravičenosti in optimizacije, pri čemer bo posebno pozornost posvetila preiskavam z računalniško tomografijo in intervencijskim posegom. V tem okviru kot del projekta Mednarodne agencije za atomsko energijo številka RER-6-028 URSVS aktivno sodeluje pri procesu vzpostavljanja Kliničnega inštituta za radiologijo UKC Ljubljana kot mednarodnega kompetenčnega centra s področja kakovosti v diagnostični in intervencijski radiologiji, ki bi v bodoče lahko deloval kot referenčni center s tega področja za ostale institucije v Sloveniji.

4.6 POROČILO O DELU ZVD ZAVODA ZA VARSTVO PRI DELU D. O. O.

4.6.1 Varstvo pred sevanji v delovnem okolju

Laboratorij za dozimetrijo (LDOZ) na ZVD d. d. je leta 2014 deloval na osnovi pooblastil ([preglednica 30](#)), ki jih je pridobil na URSVS pri Ministrstvu za zdravje leta 2007 in 2012.

Preglednica 30: Področja pooblastitve Laboratorija za dozimetrijo na ZVD d. o. o.

Področje pooblastitve	Številka pooblastila	Datum izdaje	Datum veljavnosti
Varstvo pred sevanji			
Pregled virov v zdravstvu in veterini (RTG in zaprti viri)	1864-7/2010-5-04103	24. 5. 2010	24. 5. 2015
Pregled virov v zdravstvu in veterini (odprti viri)	1864-7/2010-5-04103	24.5.2010	24. 5. 2015
Pregled virov v industriji	1864-4/2012-3	3. 9. 2012	3. 9. 2017
Varstvo pred sevanji v jedrskih in sevalnih objektih	1864-4/2012-3	3. 9. 2012	3. 9. 2017
Izpostavljenost zaradi naravnih radionuklidov	1864-4/2012-3	3. 9. 2012	3. 9. 2017
Osebna dozimetrija			
Zunanje obsevanje	1864-3/2012-8	22. 5. 2012	22. 5. 2017
Notranje obsevanje - odprti viri	1864-3/2012-8	22. 5. 2012	22. 5. 2017
Izpostavljenost zaradi radona in torona	1864-3/2012-8	22. 5. 2012	22. 5. 2017
Usposabljanje			
Potrjen program usposabljanja	1864-5/2012-4-04103	13. 6. 2012	13. 6. 2017
Pooblastilo za usposabljanje	1864-17/2012-3	26. 10. 2012	26. 10. 2017

LDOZ je izvajal nadzor nad dejavnostmi, ki zajemajo uporabo ionizirajočega sevanja, predvsem reden strokovni nadzor virov ionizirajočega sevanja in postopkov dela s temi viri ter osebno dozimetrijo. Pri uporabi sevanja v zdravstvu vsebuje strokovni nadzor tudi elemente preverjanja kakovosti radiološke opreme s poudarkom na sprejemljivosti opreme za namen, za katerega se uporablja.

Skupno število virov, ki jih sicer nadzira Zavod za varstvo pri delu d. o. o., ni natančno enako številu opravljenih pregledov v posameznem letu, saj se nekateri viri zaradi npr. okvare trenutno ne uporabljajo, nekaj virov pa so zaradi večjih sprememb (servisov, zamenjave bistvenih delov, ...) pregledali večkrat. Vsa poročila o pregledih je poleg uporabnika dobil tudi URSVS ali URSJV.

4.6.2 Izpostavljenost delavcev na delovnih mestih

V letu 2014 je bilo v osebno dozimetrijo na Zavod za varstvo pri delu d. d. okoli 3.000 oseb, zaposlenih v okrog 700 delovnih organizacijah.

Zavod za varstvo pri delu d. d. poročila o izmerjenih dozah pošilja uporabnikom dozimetrije in URSVS, ki vodi centralni dozimetrični register Republike Slovenije. V letu 2014 nismo izmeril dozo nad letno dozno omejitvijo 20 mSv.

V skladu z Zakonom o varstvu pred sevanji in jedrski varnosti so nadaljevali z izdelavo »Ocen varstva izpostavljenih delavcev«.

4.6.3 Strokovno usposabljanje iz varstva pred ionizirajočimi sevanji

V letu 2014 so organizirali več seminarjev s področja usposabljanja za varno delo z viri ionizirajočih sevanj. Kot vsako leto so organizirali tri splošne seminarje na Zavodu za varstvo pri delu d. d. in več prilagojenih seminarjev pri uporabnikih virov. Za usposabljanje iz varstva pred ionizirajočimi sevanji so značilne 5-letne periode, saj pravilnik o obveznostih izvajalca sevalne dejavnosti zahteva, da delavci z viri sevanja vsakih 5 let opravijo izpit iz varstva pred ionizirajočimi sevanji.

4.6.4 Mednarodna vaja v Fukušimi

V letu 2014 (podobno kot v 2013) je laboratorij sodeloval kot del slovenske ekipe na mednarodni vaji enot za primer jedrske nesreče v Fukušimi. Laboratorij je prispeval del opreme za slovensko ekipo. Na vaji so se v realnih razmerah izvajale meritve, ki so potrebne ob jedrski nesreči, prav tako pa so bile zelo realne tudi razmere za prenos podatkov in obveščanje. Slovenska ekipa se je zelo izkazala.

Vir: [\[21\]](#)

4.7 POROČILO INSTITUTA »JOŽEF STEFAN«

4.7.1 Meritve sevanja na delovnih mestih in pregled virov sevanja

Nadzor izpostavljenosti na delovnih mestih je leta 2014 obsegal 16 nadzornih pregledov pri zunanjih naročnikih v industriji, medicini in znanstvenih organizacijah.

V sklopu nadzora so izdelali tudi 2 strokovni oceni varstva izpostavljenih delavcev pred sevanji.

4.7.2 Izpostavljenost delavcev na delovnih mestih

Leta 2005 je Laboratorij za termoluminiscenčno dozimetrijo na odseku F-2 prejel akreditacijsko listino za meritve doz s termoluminiscenčnimi dozimetri za uporabo v osebni in okoljski dozimetriji (LP-022). Leta 2007 so prejeli novo akreditacijsko listino z razširjenim obsegom akreditacije še za merjenje hitrosti doze s prenosnimi merilniki ionizirajočega sevanja in za neposredne meritve površinske kontaminacije s sevalci alfa, beta in nizkoenergijskimi sevalci gama, v letu 2011 pa z razširjenim obsegom še na dozimetre TLD 100H/MCPN (LiF: Mg, Cu, P) v skladu s standardom SIST EN ISO/IEC 17025:2005. Ocenjevanje Slovenske akreditacije je bilo 18. in 19. junija 2014. Novo prilog k akreditacijski listini LP 022 so prejeli 28. 1. 2015.

Laboratorij je leta 2014 opravljal meritve osebnih doz s TL-dozimetri pri 650 izpostavljenih delavcih, izpostavljenih zunanjemu sevanju, od tega na inštitutu pri 120 delavcih. Lastne statistike doz ne vodijo, podatke pa redno pošiljajo na URSVS v centralni register prejetih doz sevanja.

4.7.3 Preverjanje pravilnosti delovanja merilnikov sevanja

Leta 2008 je Laboratorij za dozimetrične standarde na odseku F-2 prejel akreditacijsko listino za dozimetrične veličine in veličine iz varstva pred sevanji (LK-017). V letu 2010 so pričeli s širitvijo obsega akreditacije na kalibracije merilnikov rentgenskega sevanja na področju kvalitet RQR in

RQA. Ocenjevanje Slovenske akreditacije (SA) je bilo 18. in 19. junija 2014. Ni sprememb v obsegu akreditacije (LK-017) in pri najboljših merskih zmogljivosti (CMC) v NDS.

Januarja 2014 so poslali na EURAMET, tehnični komite za ionizirajoče sevanje (TC-IR) dokumentacijo za objavo njihovih najboljših merskih zmogljivosti (CMC) v podatkovno bazo pri BIPM. Postopek je v teku in je v zaključni fazi. Na podlagi njihovih rezultatov pri interkomparacijah najvišjega nivoja so na nivoju EURAMETa potrjeni in usklajeni predlogi CMCjev za Hp(10) pri rentgenskih N serijah, ^{137}Cs , ^{60}Co in ^{241}Am (5 CMC) in za kermo v zraku pri rentgenskih N serijah in pri kvalitetah RQR in RQA (4 CMC).

Laboratorij za dozimetrične standarde na IJS je leta 2014 izdal 155 kalibracij (od tega 117 kalibracij merilnikov hitrosti doze, 13 kalibracij merilnikov doze in 25 kalibracij merilnikov kontaminacije). Poleg tega so izdali 82 poročil o obsevanju dozimetров (TLD, OSL, ...). Laboratorij za dozimetrične standarde je nosilec slovenskega nacionalnega etalona za dozimetrične veličine Ka in Hx, za veličine v varstvu pred ionizirajočimi sevanji Hp(10) in H*(10) ter za površinsko kontaminacijo s sevalci alfa in beta.

4.7.4 Strokovno usposabljanje iz varstva pred ionizirajočimi sevanji

Izobraževalni center za jedrsko tehnologijo je leta 2006 pridobil certifikat kakovosti ISO 9001:2000 za usposabljanje in izdelavo strokovne ocene na področju jedrske tehnologije in varstva pred sevanji. Ob vsakoletnih zunanjih presojah v obdobju 2007 – 2014 je bil ta certifikat obnovljen, leta 2009 pa je bil ta certifikat tudi posodobljen v ISO 9001:2008. V Izobraževalnem centru za jedrsko tehnologijo IJS so leta 2014 iz varstva pred sevanji izvedli skupno 28 tečajev za medicinsko, industrijsko in raziskovalno uporabo zaprtih ali odprtih virov ionizirajočega sevanja, en tečaj TJE, en tečaj OTJE, dva tečaja fizičnega varovanja jedrskih objektov oziroma prevoza jedrskih snovi in 1 mednarodni tečaj.

5 RAVNANJE Z RADIOAKTIVNIMI ODPADKI IN IZRABLJENIM JEDRSKIM GORIVOM

5.1 IZVAJANJE NACIONALNEGA PROGRAMA RAVNANJA Z RAO IN IJG

Spomladi 2006 sta Vlada in državni zbor Republike Slovenije sprejela »Resolucijo o nacionalnem programu ravnanja z radioaktivnimi odpadki in izrabljenim jedrskim gorivom«, ki je določila cilje in naloge za ravnanje z radioaktivnimi odpadki in izrabljenim jedrskim gorivom za obdobje od 2006 do 2015. Skladno z določili ZVISJV je ARAO v začetku leta 2007 pripravila »Operativne programe nacionalnega programa ravnanja z radioaktivnimi odpadki in izrabljenim jedrskim gorivom za obdobje 2006–2009«, ki zagotavljajo izpolnjevanje zastavljenih ciljev iz resolucije, leta 2008 pa še noveliran dokument za obdobje 2008–2011. Oba dokumenta sta bila posredovana v proceduro, vendar nista bila sprejeta. ARAO je zato leta 2009 pripravila ponovno novelacijo operativnih programov za obdobje 2010–2013, ki je temeljila na pregledu načrtovanih in že izvedenih aktivnosti na področju ravnanja z radioaktivnimi odpadki in izrabljenim jedrskim gorivom v Republiki Sloveniji. Operativni programi v novejši verziji so strukturirani nekoliko drugače kot v predhodnih verzijah in so skladni z določili ZVISJV o obvezni državni gospodarski javni službi ravnanja z radioaktivnimi odpadki, odlaganju radioaktivnih odpadkov iz jedrskih objektov za proizvodnjo energije, dolgoročnem nadzoru in vzdrževanju odlagališč rudarske in hidrometalurške jalovine ter obveznostih, ki izhajajo iz ustanovnih aktov ARAO (Odlok o preoblikovanju javnega gospodarskega podjetja ARAO v javni gospodarski zavod, januar 2010). Zajemajo tudi obveznosti drugih nosilcev posameznih ukrepov ali celotnega programa, ki so v Sloveniji pristojni za varno ravnanje z radioaktivnimi odpadki. ARAO je v letu 2012 pripravila najnovejše celovite operativne programe ravnanja z radioaktivnimi odpadki, ki nastajajo v Sloveniji v jedrski elektrarni Krško in pri malih povzročiteljih. Operativni programi so pripravljeni za obdobje do leta 2015, to je do konca veljavnosti »Nacionalnega programa ravnanja z RAO in IG«. Po usklajevanju so bili predani pristojnemu Ministrstvu za infrastrukturo in prostor.

ARAO je že v letu 2013 pričel s pripravo strokovnih podlag za nov Nacionalni program ravnanja z RAO in IG, ki mora biti usklajen tudi z Direktivo Sveta 2011/70/Euratom z dne 19. julija 2011 o vzpostavitvi okvira Skupnosti za odgovorno in varno ravnanje z izrabljenim gorivom in radioaktivnimi odpadki. V decembru 2014 je bil dokument z naslovom Strokovne podlage za Nacionalni program ravnanja z radioaktivnimi odpadki in izrabljenim gorivom za obdobje 2016–2025 izdelan. Dokument obsega vse potrebne vsebine, ki jih predpisujeta slovenska in EU zakonodaja, vključuje nacionalno politiko in strategije ravnanja z vsemi RAO in IG, ki nastajajo v Sloveniji in so posodobljene s trenutnim inventarjem ter načini in načrti ravnanja za RAO in IG.

Izvajanje nacionalnega programa ravnanja z RAO in IG je podano v [preglednici 31](#).

Preglednica 31: Izvajanje nacionalnega programa ravnanja z RAO in IJG

NP	Aktivnost	Zahteve	Nosilec	Izvajanje v letu 2014
9.1	Ravnanje z radioaktivnimi odpadki med obratovanjem jedrskih objektov	Z RAO se ravna v skladu s potrjenimi varnostnimi poročili za obratovanje posameznih jedrskih objektov.	NEK, ARAO, IJS	Poteka.
		RAO se odložijo v odlagališčih, ko bodo ti obratovali.		Sprejeta Uredba o Državnem prostorskem načrtu (DPN) za odlagališče nizko in srednje radioaktivnih odpadkov na lokaciji Vrbina v občini Krško. Od sprejetja DPN se je nadaljna aktivnost v naslednjih letih zelo upočasnila. V letu 2014 so se aktivnosti nadaljevale. V januarju je bila sklenjena "Agentska pogodba" med RS in ARAO in v juliju sprejet Investicijski program.
9.2	Ravnanje z RAO, nastalimi zaradi rabe radioaktivnih virov v industriji in raziskavah	Z RAO se ravna v skladu z dosedanja prakso.	Imetniki RAO	Poteka.
		Po prenehanju uporabe se radioaktivni viri predajo izvajalcu gospodarske javne službe za ravnanje z radioaktivnimi odpadki ali pa se vrnejo dobavitelju.		Po prenehanju uporabe se viri vračajo tekoče v CSRAO. Od leta 2013 poteka utrjevanje tekočih odpadkov, ki so bili shranjeni na Medicinski fakulteti ter skladiščenje v CSRAO. Utrjevanje se bo nadaljevalo tudi leta 2015.
		RAO ne nastajajo v večjem obsegu, kakor je nujno potrebno za izvajanje dejavnosti.		Poteka.
		Viri naj se po možnosti nabavljajo pri dobaviteljih, ki so po uporabi pripravljeni izrabljene vire prevzeti nazaj.		Viri, ki se uporabljajo za industrijsko radiografijo ¹⁹² Ir in viri, ki se uporabljajo v plinskih kromatografih (⁶³ Ni), se vračajo dobavitelju.
9.3	Ravnanje z NSRAO v medicini	Predvidoma do leta 2007 se zgradi zbiralnik za zadrževanje fekalij, kontaminiranih z radioaktivnimi snovmi.	Klinični center Ljubljana – Klinika za nuklearno medicino	Ni bilo aktivnosti. Zbiralnik bo zgrajen v sklopu obnove Kliničnega centra.
		Uredijo se shrambe za staranje trdnih odpadkov, kontaminiranih s kratkoživimi terapevtskimi in diagnostičnimi radionuklidi.		Ni bilo aktivnosti. Shramba bo zgrajena v sklopu obnove Kliničnega centra.
		Uvedejo se postopki, ki zagotovijo odležavanje fekalij in trdnih kratkoživih radioaktivnih odpadkov do takrat, ko pade radioaktivnost pod zakonsko določene meje.		Ni bilo aktivnosti.
		Zaprta viri, ki se ne uporabljajo več, se predajo izvajalcu gospodarske javne službe za ravnanje z radioaktivnimi odpadki.		Viri so bili predani v CSRAO.
9.4	Odlaganje NSRAO, IJG in VRAO v	Predvidi se gradnja odlagališča NSRAO.	ARAO	Sprejeta Uredba o Državnem prostorskem načrtu (DPN) za odlagališče nizko in srednje radioaktivnih odpadkov na

NP	Aktivnost	Zahteve	Nosilec	Izvajanje v letu 2014
	Sloveniji			lokaciji Vrbina v občini Krško. Od sprejetja DPN se je nadaljna aktivnost v naslednjih letih zelo upočasnila. V letu 2014 so se aktivnosti nadaljevale. V januarju je bila sklenjena "Agentska pogodba" med RS in ARAO in v juliju sprejet Investicijski program.
		Vrednotenje možnih rešitev: (i) izvoz IJG v tretjo državo; (ii) odlaganje IJG v multinacionalno ali regionalno odlagališče; (iii) gradnja odlagališč NSRAO in IJG ali VRAO v Republiki Sloveniji.		Aktivnosti niso bile predvidene.
		Ce se sklene sporazum z Republiko Hrvaško, se vsi odpadki odložijo v odlagališčih v Republiki Sloveniji.		Poteka izdelava Programa razgradnje in Programa odlaganja radioaktivnih odpadkov in izrabljenega goriva.
9.5	Gradnja in obratovanje odlagališča NSRAO	Izbira in odobritev lokacije odlagališča za nizko- in srednje radioaktivne odpadke najpozneje do leta 2008.	ARAO	Sprejeta Uredba o Državnem prostorskem načrtu za odlagališče nizko in srednje radioaktivnih odpadkov na lokaciji Vrbina v občini Krško v letu 2009.
		Pridobitev dovoljenja za obratovanje odlagališča najpozneje do leta 2013.		Predvideno kasneje.
		Obratovanje odlagališča vsaj do leta 2038, ko bo končana glavna faza razgradnje NEK.		Predvideno kasneje.
		V projektnih pogojih za gradnjo odlagališča NSRAO se upoštevajo: družbena in okoljska sprejemljivost lokacije odlagališča, zgraditev infrastrukture, potrebne za sprejem, obdelavo in začasno skladiščenje radioaktivnih odpadkov, fleksibilnost lokacije in načina gradnje glede zmogljivosti in časa obratovanja odlagališča, Za odločanje o tipu se leta 2006 napravi primerjalna študija o površinskem, podzemnem ali pripovršinskem odlaganju NSRAO.		Izdelane so naslednje študije: Predprimerjalna študija, Študija variant, Okoljsko poročilo in Posebna varnostna analiza, ki upoštevajo navedene zahteve. Na osnovi navedenih študij je bil sprejet državni prostorski načrt za odlagališče nizko in srednje radioaktivnih odpadkov na lokaciji Vrbina v občini Krško. Izdelan je idejni projekt za odlagališče. Pripravljač projektna dokumentacije za pridobitev gradbenega dovoljenja je bil izbran v začetku novembra 2014 (IBE). V letu 2014 so bile zaključene terenske raziskave geo in hidrosfere. V okviru projekta izdelave varnostnih analiz se je v letu 2014 nadaljevalo s 2. fazo. Izbran je bil tudi izvajalec poročila o vplivih na okolje in projektant za izdelavo projektne in druge

NP	Aktivnost	Zahteve	Nosilec	Izvajanje v letu 2014
				dokumentacije.
9.6	Gradnja in obratovanje suhega skladišča izrabljenega goriva	Zgraditev suhega skladišča IJG na lokaciji NEK ali na drugi primerni lokaciji med letoma 2024–2037.	ARAO	Nesreča v Fukušimi bo vplivala na spremembo dolgoročne strategije pri razvoju suhega skladišča. NEK je pripravila dokument Evaluation of Spent Nuclear Fuel Storage Options (NEK ESD-TR-03/12, rev. 0). Po ocenah je gradnja suhega skladišča predvidena prej kot je to določeno z ReNPROJG.
		Suho skladišče obratuje predvidoma do leta 2070, ko bo izrabljeno gorivo odloženo ali trajno izvoženo v kako drugo državo.		Predvideno kasneje.
9.7	Odlaganje IJG in VRAO	Poiskati ugodnejšo možnost odlaganja IJG in VRAO z mednarodnim povezovanjem. Možnosti za regionalno rešitev na lastnih ozemljih za skupno odlagališče IJG in VRAO po letu 2030. Možnosti iskanja skupne rešitve odlaganja IJG in VRAO v EU. Možnosti izvoza IJG in VRAO za odlaganje v tretjo državo.	ARAO	ARAO je v letu 2014 sodeloval v delovni skupini Evropske organizacije za razvoj geološkega odlagališča – ERDO, ki promovira idejo skupinskega odlagališča ter v aktivnostih evropske tehnološke platforme IGD-TP, ki omogoča pridobivanje znanj in kompetenc za izgradnjo geološkega odlagališča za IG in VRAO, ki je načrtovana v eni izmed držav EU do leta 2025.
		Gradnja lastnega odlagališča IJG in VRAO, če ne bo mogoče najti mednarodnih rešitev. Lastno odlagališče IJG in VRAO se načrtuje in zgradi v globokih geoloških formacijah in s tem zagotovi varnost odlaganja IJG za časovno obdobje deset tisoč let ali več. Začetek obratovanja leta 2065. Pridobitev lokacij, ki so primerne za raziskave, do leta 2035 in do leta 2055 pridobiti lokacijo, ki je primerna in družbeno sprejemljiva za gradnjo.		Od 16. do 18. decembra 2014 je v Ljubljani potekala mednarodna delavnica z naslovom Workshop on Radioactive Management in Small or Shared Nuclear Programs na kateri so sodelovali predstavniki zainteresiranih organizacij iz RS in RH ter strokovnjaki iz IAEA, ERDO WG in nizozemske agencije za ravnanje z RAO in IG - Covra. V okviru delavnice je bilo predstavljeno ravnanje z radioaktivnimi odpadki v državah z majhnim oz. deljenim jedrskim programom, opcije in dogajanje s področja ravnanja z IG, ter ekonomski vidik tega ravnanja s poudarkom na državah z majhnim jedrskim programom. McCombie Consulting je decembra 2014 izdelal študijo Multinational Cooperation at the Back-End of the Nuclear Fuel Cycle: Global Status and Potential Impacts on the Slovenian Spent Fuel Management Programme, ki vsebuje pregled mednarodnih praks ravnanja z VRAO in IG na področju multinacionalnega/regionalnega sodelovanja ter

NP	Aktivnost	Zahteve	Nosilec	Izvajanje v letu 2014
				predloge za ravnanje s poudarkom na VRAO in IG, ki so že ali bodo še nastali v Sloveniji. Poleg izdelave študije ARAO spremlja tudi mednarodno literaturo in študije OECD/NEA, AREVE in druge na tem področju.
		Do leta 2035 se izvajajo primerjalne študije, idejni projekti in pripravijo kadri za izvedbo projekta.		Predvideno kasneje.
		Upoštevanje drugih odpadkov, ki jih ni mogoče odložiti v odlagališču NSRAO.		Predvideno kasneje.
9.8	Razgradnja NEK	Priprava načrtov in vseh potrebnih dokumentov še pred koncem življenjskega obdobja od leta 2021 – 2023. Tri leta po ustavitvi elektrarne se začnejo razstavljati komponente, ki niso bile obsevane in ne služijo za varnostne ter hladilne sisteme elektrarne. Na koncu se razstavljajo reaktorska posoda in deli reaktorja, ki imajo največjo aktivnost. Večji del razstavljenih komponent se odloži v odlagališče NSRAO, ki med razgradnjo obratuje, manjši del, kot so npr. regulacijske palice in razrezana reaktorska posoda, ki je kontaminirana z dolgoživimi radionuklidi, se odloži skupaj z IJG. IJG se iz sredice prestavi v bazen in se po ohlajanju leta 2030 prestavi v suho skladišče. Sama razgradnja elektrarne je predvidena od leta 2027 naprej in traja do leta 2037.	ARAO	Predvideno kasneje.
		Novelacija programa razgradnje NEK in ravnanja z NSRAO in IJG najmanj na vsakih pet let.		ARAO je skupaj s sorodno hrvaško organizacijo APO v letu 2011 pripravil in predal v potrjevanje revizijo 2 Programa razgradnje NEK in odlaganja RAO in IG. Vlada RH je konec leta 2012 pooblastila Fond za razgradnjo NEK za pooblaščen organizacijo s strani RH za pripravo skupnega programa razgradnje. Usklajevanje revizije 2 Programa razgradnje NEK z APO je bilo zato leta 2013 prekinjeno.

NP	Aktivnost	Zahteve	Nosilec	Izvajanje v letu 2014
				Ker je od potrditve prve revizije Programa razgradnje NEK in odlaganja RAO in IG preteklo že 10 let, od začetka priprave druge pa več kot 5 let, dokumenta ne odražata več dejanskega in aktualnega stanja in načrtov za prihodnje ravnanje z RAO in IG. Zaradi številnih novih in spremenjenih dejstev, ki so povezana z obratovanjem NEK, izgradnjo objektov za skladiščenje in odlaganje in zaradi spremembe drugih robnih pogojev je ARAO začel s postopki za pripravo nove revizije Programa razgradnje NEK in Programa odlaganja RAO in IG iz NEK.
9.9	Ravnanje z NSRAO, IJG in VRAO iz raziskovalnega reaktorja TRIGA	Do konca leta 2007 sprejetje odločitve, do kdaj bo reaktor obratoval.	IJS	Sprejeta odločitev, da bo reaktor obratoval vsaj do leta 2016.
		Upoštevanje ponudbe Združenih držav Amerike o prevzemu izrabljenega goriva iz tega reaktorja do maja leta 2019, kar pomeni, da mora reaktor prenehati obratovati do leta 2016.		Program razgradnje predvideva prenehanje obratovanja v letu 2016 in izvoz goriva do leta 2019.
		Za obratovanje TRIGE po letu 2016 potrebno predlagati rešitev ravnanja z IJG in VRAO, poskrbeti za vključitev v bodoče revizije nacionalnega programa in zagotoviti potrebna finančna sredstva.		V pripravi je nova revizija programa razgradnje, ki bo morala pri obratovanju reaktorja po letu 2016 primerno obravnavati tudi strategijo ravnanja z IJG in VRAO.
9.10	Razgradnja raziskovalnega reaktorja TRIGA	Priprava programa razgradnje.	IJS	Pripravljen grobi osnutek Programa razgradnje. V letu 2011 se je pričel izvajati PSR, v okviru katerega se bo pregledal tudi izdelan osnutek programa. V pripravi je revizija programa razgradnje.
		Vsi NSRAO od razgradnje bodo odloženi v odlagališče NSRAO.		Predvideno kasneje.
9.11	Obratovanje CSRAO	Centralno skladišče NSRAO v Brinju obratuje najmanj do zgraditve odlagališča NSRAO.	ARAO	CSRAO je v letu 2014 obratovalo brez posebnosti.
		Odložitev inventarja iz CSRAO delno v odlagališče NSRAO delno pa se ga uskladišči pri infrastrukturnem centru odlagališča NSRAO.		Predvideno kasneje.
		CSRAO se po odložitvi RAO dekontaminira in da na razpolago v druge namene ali pa razgradi.		Predvideno kasneje.
9.12	Sanacijska dela za odpravo posledic rudarjenja na rudniku	Izdaja ustreznih dovoljenj za končanje rudarskih del za opustitev pridobivanja jedrskih mineralnih surovin ter dovoljenja za zaprtje odlagališč rudarske in hidrometalurške jalovine.	RŽV	Zapiralna dela na obeh odlagališčih so končana. Na odlagališču Boršt je večji poudarek namenjen spremljanju premikanja plaz, na katerem leži odlagališče. V letu 2011

NP	Aktivnost	Zahteve	Nosilec	Izvajanje v letu 2014
	urana Žirovski Vrh			je bil sprožen upravni postopek za izdajo dovoljenja za zaprtje odlagališča Jazbec. Vlada je dne 20. 12. 2012 sprejela sklep o objektu državne infrastrukture. Dovoljenje za zaprtje in odločba o objektu državne infrastrukture sta bili izdani 8. 3. 2013. RŽV se je na izdani odločbi pritožil. Pritožba glede dovoljenja za zaprtje je bila ugodena, dovoljenje odpravljeno, zadeva pa vrnjena URSJV v ponovni postopek. RŽV je v decembru 2013 podal novo vlogo za izgradnjo deponije za odlaganje rudniških kontaminiranih materialov. Ker je bila vloga pomanjkljiva je URSJV dne 5. 2. 2014 podala zahtevo za odpravo pomanjkljivosti ter določila rok za dopolnitev vloge do 31. 12. 2014. Dne 11. 12. 2014 je RŽV z dopisom umaknila vlogo za novo deponijo rudniških kontaminiranih materialov na koncu platoja P-10, zato je URSJV lahko izdala dovoljenje za zaprtje odlagališča Jazbec, ki je bilo izdano dne 18. 12. 2014.
		Vrnitev začasnih odlagališč v neomejeno uporabo.		Predvideno kasneje.
		Omejena uporaba za območja odlagališča rudarske in hidrometalurške jalovine.		Odlagališče Boršt je v letu 2014 še vedno imelo status sevalnega objekta. Za odlagališče Jazbec je bila dne 8. 3. 2013 izdana odločba o objektu državne infrastrukture ter dne 18. 12. 2014 dovoljenje za zaprtje v okviru katerega je objektu tudi prenehal status sevalnega objekta.
		Končanje del leta 2009, ukinitve javnega podjetja RŽV, ARAO izvaja institucionalni nadzor.		Predvideno kasneje.
9.13	Ravnanje z radioaktivnimi odpadki z naravnimi radionuklidi	Redno spremljanje vplivov na zdravje ljudi in okolje.	URSVS URSJV	Poteka.
		Ob prekoračitvah dopustnih vplivov se izvedejo ukrepi za sanacijo stanja.		Leta 2014 ni bilo prekoračitve dopustnih vplivov.

5.2 RADIOAKTIVNI ODPADKI IN IZRABLJENO JEDRSKO GORIVO V NUKLEARNI ELEKTRARNI KRŠKO

5.2.1 Ravnanje z nizko- in srednjeradioaktivnimi odpadki

Med obratovanjem NEK nastajajo različni nizko- in srednjeradioaktivni odpadki v plinastem, tekočem in trdnem stanju, ki se predelajo v sistemu za predelavo radioaktivnih odpadkov. Sistem je konstruiran tako, da omogoča zbiranje, predelavo, shranjevanje in pakiranje odpadkov v primerno obliko za skladiščenje ter minimizira izpust radioaktivnih snovi v okolico. Uporabljajo se trije osnovni sistemi za ravnanje z nizko- in srednjeradioaktivnimi odpadki: sistemi za tekoče, trdne in plinaste radioaktivne odpadke.

5.2.1.1 Uskladiščeni nizko- in srednjeradioaktivni odpadki leta 2014

Leta 2014 je bilo v skladišče NEK uskladiščenih 159 standardnih sodov s trdnimi nizko- in srednjeradioaktivnimi odpadki, od katerih je bilo 48 paketov stisnjenih in shranjenih v sedem cevastih vsebnikov TTC. Skupna aktivnost sevalcev gama je znašala $5,09 \cdot 10^9$ Bq in skupna aktivnost sevalcev alfa $4,44 \cdot 10^6$ Bq, kar je razvidno iz [preglednice 32](#).

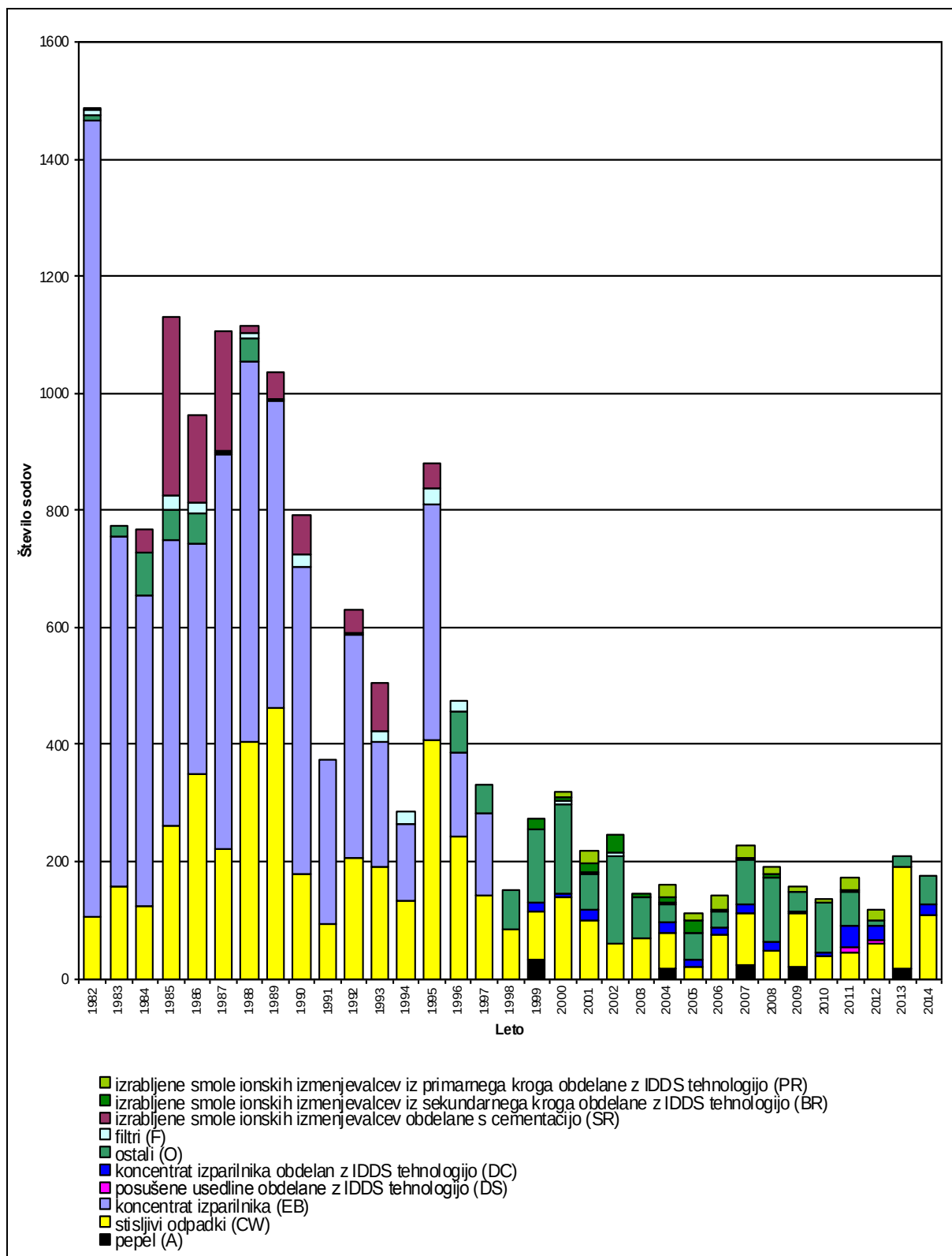
Radioaktivni odpadki so shranjeni v različnih embalažah (208 l sodi, 320 l sodi itd.) in jih označujemo z enotnim izrazom paket.

Preglednica 32: Vrsta nizko- in srednjeradioaktivnih odpadkov, uskladiščenih leta 2014

Vrsta odpadkov	Oznaka	Število paketov	Aktivnost gama 31. 12. 2014 [Bq]	Aktivnost alfa 31. 12. 2014 [Bq]	Prostornina [m ³]
stisljivi odpadki	CW	109	$1,48 \cdot 10^9$	$3,97 \cdot 10^6$	22,672
koncentrat izparilnika	DC	18	Vloženi v vsebnike TTC		
ostali odpadki (vloženi v TTC-je)	O	48	Vloženi v vsebnike TTC		
ostali odpadki	O	2	$1,51 \cdot 10^7$	$6,26 \cdot 10^4$	0,416
Skupaj standardnih sodov		177**	$1,50 \cdot 10^9$	$4,03 \cdot 10^6$	23,088
vsebniki TTC, v katere so vloženi standardni sodi z IDDS produkti	TI	6	$3,59 \cdot 10^9$	$4,13 \cdot 10^5$	5,214
vsebniki TTC, v katere so vloženi standardni sodi z ostalimi odpadki	ST	7	$6,31 \cdot 10^8$	$1,79 \cdot 10^6$	9,984
Skupni nastali prirastek aktivnosti in prostornine			$5,72 \cdot 10^9$	$6,24 \cdot 10^6$	38,286

** 18 standardnih sodov koncentrata izparilnika (DC) je bilo obdelanih z IDDS tehnologijo in vloženi v 6 vsebnikov TTC in 48 standardnih sodov ostalih odpadkov je bilo stisnjenih in vloženi v 7 vsebnikov TTC

Na [sliki 113](#) je prikazana količina uskladiščenih radioaktivnih odpadkov po vrstah, od stisljivih odpadkov, koncentrata izparilnika, filtrov, izrabljenih ionskih izmenjalnikov in ostalih odpadkov do pepela, ki ga je NEK v letih 1999, 2004, 2006, 2009 in 2013 dobila iz Studsvik RadWaste, Švedska, potem ko je v letih poprej tja poslala v sežig večjo količino sodov z gorljivimi radioaktivnimi odpadki.

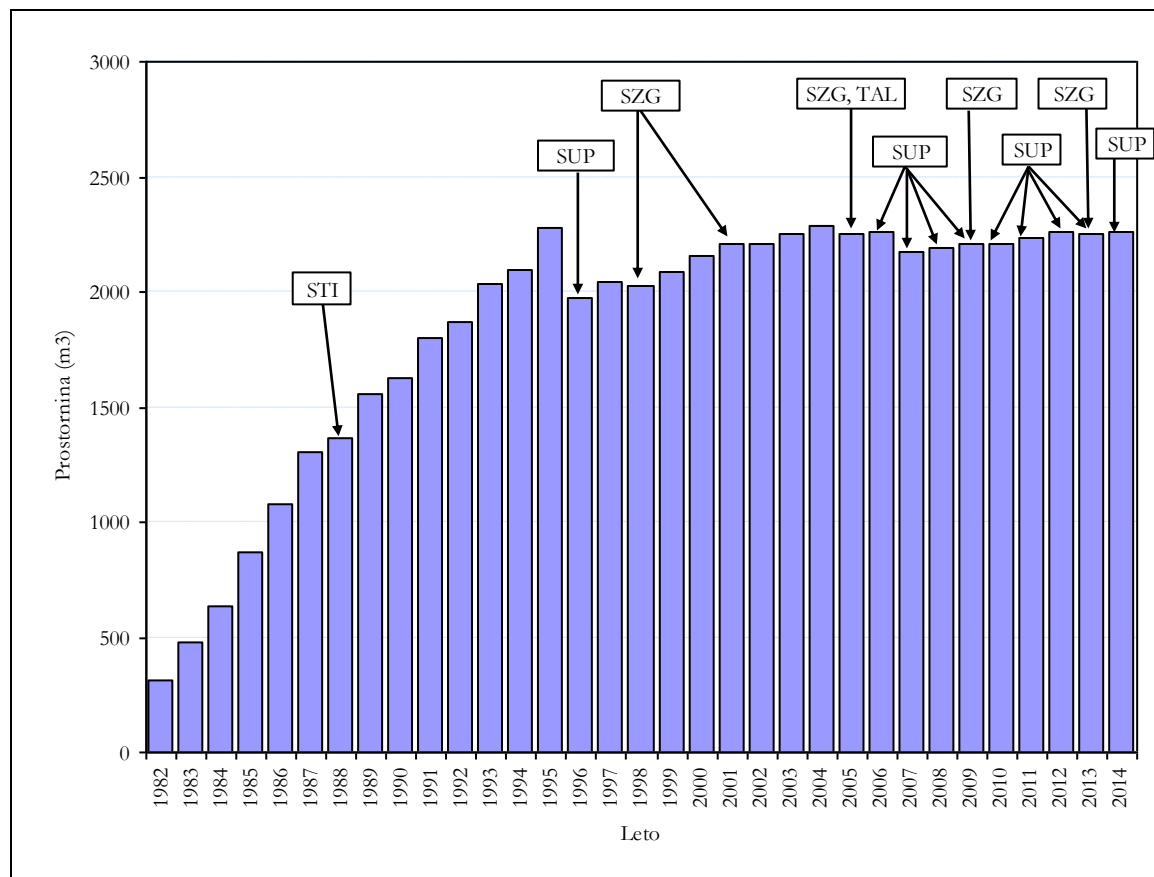


Slika 113: Letna količina uskladiščenih RAO po vrstah v NEK

V preteklih letih je bil z metodami redukcije volumna kot so stiskanje, superkompaktiranje, sušenje, sežiganje in taljenje, zmanjšan volumen nastalih radioaktivnih odpadkov, tako da je znašal 2.258 m³ ob koncu leta 2014. Na [sliki 114](#) je po letih podana kumulativna bilanca odpadkov v skladišču nizko- in srednjeradioaktivnih odpadkov NEK. Iz slike je razvidno občasno zmanjšanje prostornine zaradi stiskanja, superkompaktiranja, taljenja in sežigov.

Zmanjšana rast nastajanja radioaktivnih odpadkov po letu 1995 je posledica uvedbe novega sistema za sušenje koncentrata izparilnika in izrabljenih smol ionskih izmenjalnikov.

Odpadke, namenjene za sežig in taljenje, izločijo in zaradi pomanjkanja prostora ob superkompaktorju začasno premestijo v zgradbo za dekontaminacijo. Leta 2014 je bilo na sežig poslano 350 paketov gorljivega odpada, od teh je bilo 316 paketov stisljivih odpadkov CW, 4 sodi ostalih in 30 paketov posušenih izrabljene smole ionskih izmenjevalcev iz sekundarnega kroga. V zgradbi za dekontaminacijo se je bilo konec leta shranjenih 42 paketov stisljivih odpadkov, ki so pripravljeni za naslednjo pošiljanje na sežig na Švedsko.



Slika 114: Količina RAO v skladišču

Kratice so v skladu s Centralno evidenco radioaktivnih odpadkov:

SUP – Superkompaktiranje paketov v letih 1995/1996 in od 2006 do 2014

SZG – Odvoz pripravljenih odpadkov na sežig na Švedsko v letih 1998, 2001, 2005, 2009, 2013

TAL – Taljenje pripravljenih odpadkov leta 2005

STI – Prva kampanja stiskanja radioaktivnih odpadkov leta 1988/89

[Preglednica 33](#) podaja stanje v skladišču 31. 12. 2014. Navedeni so podatki o vrsti, količini, aktivnosti in prostornini radioaktivnih odpadkov. Leta 2006 je NEK pričel s sprotnim stiskanjem z vgrajenim superkompaktorjem v skladišču. Leta 2014 je bilo stisnjenih 48 paketov ostalih odpadkov. Superkompaktirani radioaktivni odpadki so bili shranjeni v 7 cevastih vsebnikov TTC. Skupni volumen radioaktivnih odpadkov v skladišču se je povečal za 7,8 m³ v primerjavi z letom poprej. Del paketov s produkti sežiga (33 sodov) je bilo vstavljeno v 11 cevastih vsebnikov TTC 35.

Leta 2013 je prišlo do zapletov pri remontu, ker je nekaj gorivnih palic jedrskega goriva puščalo. Količine nastalih odpadkov zaradi puščanja ni mogoče natančno določiti, zato lahko količino ocenimo glede na količino letno nastalih radioaktivnih odpadkov preteklih let. V zadnjih letih obratovanja NEK nastane letno okoli 30 m^3 radioaktivnih odpadkov, razen v remontnih letih, kjer se količina poveča. Tako je v povprečju zadnjih 5 let (če ne upoštevamo remontnih let) nastalo letno okoli $28,9 \text{ m}^3$ RAO. V letu 2014 je nastalo $38,3 \text{ m}^3$. Ocenimo lahko, da je zaradi puščanja gorivnih palic v letu 2013, nastalo približno 9 m^3 RAO.

Preglednica 33: Stanje v skladišču NEK 31. 12. 2014

Vrsta odpadkov	Oznaka	Število paketov	Aktivnost gama [Bq]	Aktivnost alfa [Bq]*	Prostornina [m ³]
produkcijski sežigalci	A	76 **	$6,49 \cdot 10^9$	$1,26 \cdot 10^8$	15,808
posušene izrabljene smole ionskih izmenjevalcev iz sekundarnega kroga	BR	54	$2,86 \cdot 10^9$	$4,01 \cdot 10^6$	10,800
stisljivi odpadki	CW	12	$1,91 \cdot 10^8$	$3,36 \cdot 10^5$	2,496
koncentrat izparilnika	EB	2	$2,63 \cdot 10^8$	$1,28 \cdot 10^5$	0,416
izrabljeni filtri	F	117	$1,49 \cdot 10^{11}$	$5,09 \cdot 10^7$	24,104
drugi odpadki	O	5	$9,48 \cdot 10^8$	$1,55 \cdot 10^6$	1,040
stisnjeni odpadki leta 1988, 1989	SC	617	$1,62 \cdot 10^{10}$	$2,24 \cdot 10^8$	197,440
izrabljeni ionski izmenjevalci	SR	689	$2,24 \cdot 10^{12}$	$3,97 \cdot 10^9$	143,312
TTC, v katere so vloženi stisnjeni odpadki leta 1994 in 1995, 387 standardnih, nestisnjenih sodov ter stiskanci sprotnega superkompaktiranja 2006, 2007, 2008, 2010, 2011, 2012, 2013 in 2014. V letu 2014 so bili vstavljeni v TTC vstavljeni tudi produkti sežiga.	ST	1.986	$6,45 \cdot 10^{12}$	$9,71 \cdot 10^9$	1.717,009
TTC, v katere so vloženi standardni sodi z IDDS produkti	TI	168	$9,66 \cdot 10^{12}$	$1,17 \cdot 10^{10}$	145,992
Skupaj		3.726	$1,85 \cdot 10^{13}$	$2,58 \text{E} + 10^{10}$	2258,417

* Aktivnost alfa je določena na osnovi razmerja aktivnosti sevalcev α in aktivnosti ^{137}Cs , kot je bilo ugotovljeno v referenčnih vzorcih.

** 33 paketov s produkti sežiga je bilo vstavljeno v 11 cevastih vsebnikov TTC.

5.2.1.2 Opustitev nadzora nad radioaktivnimi snovmi/odpadki

Po Uredbi o sevalnih dejavnostih (v nadaljevanju uredba) se lahko opusti nadzor nad radioaktivnimi odpadki brez odločitve pristojnega upravnega organa, če specifična aktivnost ne presega vrednosti, ki so navedene v tabeli 3 uredbe. Leta 2014 je NEK obvestila URSJV o štirih opustitvah radiološkega nadzora nad izrabljenimi smolami, kovinskim in betonskim odpadkom ter najavo o iznosu gradbenega materiala po rušitvi obstoječe nadstrešnice. K obvestilom so bila priložena dokazila, iz katerih je bilo razvidno, da so izpolnjeni kriteriji za opustitev nadzora.

Laboratorij radiološke zaščite v NEK je v letu 2012 postal akreditiran za merjenje aktivnosti radionuklidov, in sicer za merjenje aktivnosti alfa in beta (skupna aktivnost alfa – proporcionalni detektor), za metodo gama spektrometrije in za gamo spektrometrijo vzorcev oglja.

NEK je URSJV obvestila o dveh iznosih skupne prostornine 4,3 m³, izrabljenih smol, ki izvirajo iz kaluženja uparjalnikov. K obvestilu je NEK priložila poročila o meritvah specifičnih aktivnosti, ki jih je opravila z akreditiranimi metodami. Vse meritve, so pokazale, da se je snovi lahko obravnavalo kot neradioaktivni material.

Na začetku leta je NEK iznosila tudi okoli 1.500 kg kovinskega odpada in 3.100 kg betonskih blokov. Jeseni je potekal iznos približno 4.000 kg kovinskega odpada. Kovinski odpad je bil zbran v standardnih kontejnerjih in je zajemal ohišja in okvirje filtrov, cevi, električne vodnike in njihove pokrove, bobna sušilca, dele zadrževalnikov za vodo ter dele digestorija. Meritve je opravil pooblaščen izvedenec varstva pred sevanji ZVD, ki so pokazale, da se material lahko iznosi iz kontroliranega območja NEK.





Slika 115: Primeri opuščene nadzora nad materialom (Foto: ZVD)

Ves odpadni material je bil predan pooblaščenim podjetjem za ravnanje s takimi odpadki.

Viri: [22], [23], [24], [25] in [26]

5.2.1.3 Radioaktivni odpadki v zgradbi za dekontaminacijo

Leta 1999 je bil za skladiščenje starih uparjalnikov NEK zgrajen poseben objekt »Zgradba za dekontaminacijo«, ki se po namenu deli na tri prostore:

- prostor za dekontaminacijo,
- prostor za urjenje na modelih in
- prostor za skladiščenje starih uparjalnikov.

Preglednice 34, 35 in 36 prikazujejo stanje materialov v prostoru za dekontaminacijo in prostoru za shranjevanje starih uparjalnikov na dan 31. 12. 2014.

Preglednica 34: Stanje v prostoru za dekontaminacijo 31. 12. 2014

Vrsta materiala	Kos	Prostornina [m ³]	Masa [kg]	Radiološko stanje	Embalaža
napenjala za vijake reaktorja	5	5	5.200	100 Bq/dm ²	PE folija
Rx glava stara-CRDM	4	3	1.200	500 Bq/dm ²	PE folija
Rx glava stara- DRPI	4	3	600	400 Bq/dm ²	PE folija
Betonski bloki- RCP1	4	10	19.000	100 Bq/dm ²	PE folija
Recombayner	2	4	4.000	500 Bq/dm ²	PE folija
Viličar	1	2	4.000	40 Bq/dm ²	N/A
Skupaj	20	27	33.400		

Preglednica 35: Inventar RAO v prostoru za shranjevanje starih uparjalnikov na dan 31. 12. 2014 – začasno shranjevanje sekundarnih odpadkov v prostoru za shranjevanje starih uparjalnikov, vrnjenih s predelave na Švedskem

Predelava	Vrsta odpadkov	Število paketov	Hitrost doze* [mSv/h]
taljenje	ingoti	80	< 0,05

* hitrost doze je merjenja na kontaktu

Preglednica 36: Stanje v prostoru za shranjevanje starih uparjalnikov 31. 12. 2014

Vrsta materiala	Kos	Prostornina [m³]	Masa [kg]	Aktivnost/ Kontaminacija/ Hitrost doze	Embalaza
Uparjalnik SG1 & 2	2	600	646.000	< 3.1012 Bq	N/A
radlock 1, 2, 3, ..., 9, 10	10	36	2.500	10.000 Bq/dm²	PE zbiralniki
regenerativni izmenjalnik + toplotni izmenjalnik	2	4	4.500	3,5 mSv/h	vsebnik
oprema Službe strojnega vzdrževanja	2	2	1.900	1 mSv/h	zabojnik-kovinski
jeklene vrvi	8	1	1.300	300 Bq/dm²	zabojnik
orodje za nadzor tlaka v začasnem tesnilnem pokrovu reaktorske posode	1	2	1.300	100 Bq/dm²	zabojnik-kovinski
tesnilo začasnega pokrova starih uparjalnikov	4	4	1.300	6.000 Bq/dm²	zabojnik-kovinski
začasni pokrov reaktorske posode Al	1	1,4	1.300	1.600 Bq/dm²	zabojnik-kovinski
oprema Framatome uparjalnikov	4	1	1.300	4.000 Bq/dm²	zabojnik-kovinski
podpore rotorja črpalk reaktorskega hladila	1	3	800	3.000 Bq/dm²	zabojnik-kovinski
orodje črpalk reaktorskega hladila	2	4	1.000	4.000 Bq/dm²	zabojnik-kovinski
izrabljeni deli črpalk reaktorskega hladila	1	2	800	5.000 Bq/dm²	zabojnik-kovinski
notranji deli za črpalko CSAPCH01	1	1	500	6.000 Bq/dm²	zabojnik-kovinski
stara dvigala za demontažo vijakov reaktorske posode	4	1	300	400 Bq/dm²	rumena PE folija
podporne plošče uparjalnikov iz zabojnika št. 6	10	1	2.000	400 Bq/dm²	rumena PE folija
stari tesnilni obroč reaktorske posode	1	1	500	2 mSv/h	rumena PE folija
novi tesnilni obroč reaktorske posode	1	1	500	400 Bq/dm²	nerjaveč zabojnik
potapljaška oprema bazena za izrabljeno gorivo	2	2	300	500 Bq/dm²	zabojnika rjava
začasni tesnilni pokrov reaktorske posode	1	16	1.500	500 Bq/dm²	zabojnik-kov. m.
dvigalo za črpalke reaktorskega hladila	1	2	500	300 Bq/dm²	zabojnik-kovinski
stiskalnica za stisljive odpadke	1	2	400	100 Bq/dm²	rumena PE folija
priročno dvigalo za črpalke reaktorskega hladila	3	2	200	100 Bq/dm²	zabojnik-kovinski
oprema INETEC	2	5	2.500	5.000 Bq/dm²	kovinski zabojniki
cilinder superkompaktorja in vakuumška črpalka	4	1	1.000	20.000 Bq/dm²	PE folija

Vrsta materiala	Kos	Prostornina [m ³]	Masa [kg]	Aktivnost/ Kontaminacija/ Hitrost doze	Embalaža
svinčeni ščiti	18	18	24.000	100 Bq/dm ²	kovinski zabojniki
podstavek za motor črpalke reaktorskega hladila	2	2	700	4.000 Bq/dm ²	kovinska zabojnika
kabli digitalnega sistema za pozicijo palic	4	4	1.000	500 Bq/dm ²	leseni zabojniki
rezervni vitel za rokovanje z gorivom	1	0,5	300	500 Bq/dm ²	PE folija
oprema za sušenje uparjalnikov	1	1,5	200	N/A	kovinski zabojnik
oprema za motor črpalke reaktorskega hladila	4	1	300	400 Bq/dm ²	kovinski zabojnik
oprema SEG za WP	2	6	4.000	5.000 Bq/dm ²	kovinski zabojnik
hladilnik olja RCP motorja	1	1	1.000	100 Bq/dm ²	N/A
ingoti – kovinski odlitki*	80	14	55.000	< 50 µSv/h	odlitki jekla in Al
sodi RAO CW za sežig	42	8	4.200	< 100 µSv/h	sodi
stator RCP01 motorja	1	4	8.200	500 Bq/dm ²	kovinsko stojalo
motor VA črpalke (RB-126)	4	4	4.000	100 Bq/dm ²	PE folija
SS izmenjevalnik toplote	2	0,5	200	100 Bq/dm ²	kovinska zabojnika
Rx glava - stara	1	21	70.000	2 mSv/h	kontejner moder
betonski bloki	3	25	90.000	5 µSv/h	PE folija
kontejnerji	5	150	40.000	6.000 Bq/dm ²	zabojnik modri
Izolacija in ventili RTD sistema	7	7	3.400	10 mSv/h	kovinski zabojnik
Ohišja filtrov iz IB115	35	5	700	< 10 µSv/h	N/A
Sesalec VAC-PAC, električni	2	2	500	200 Bq/dm ²	N/A

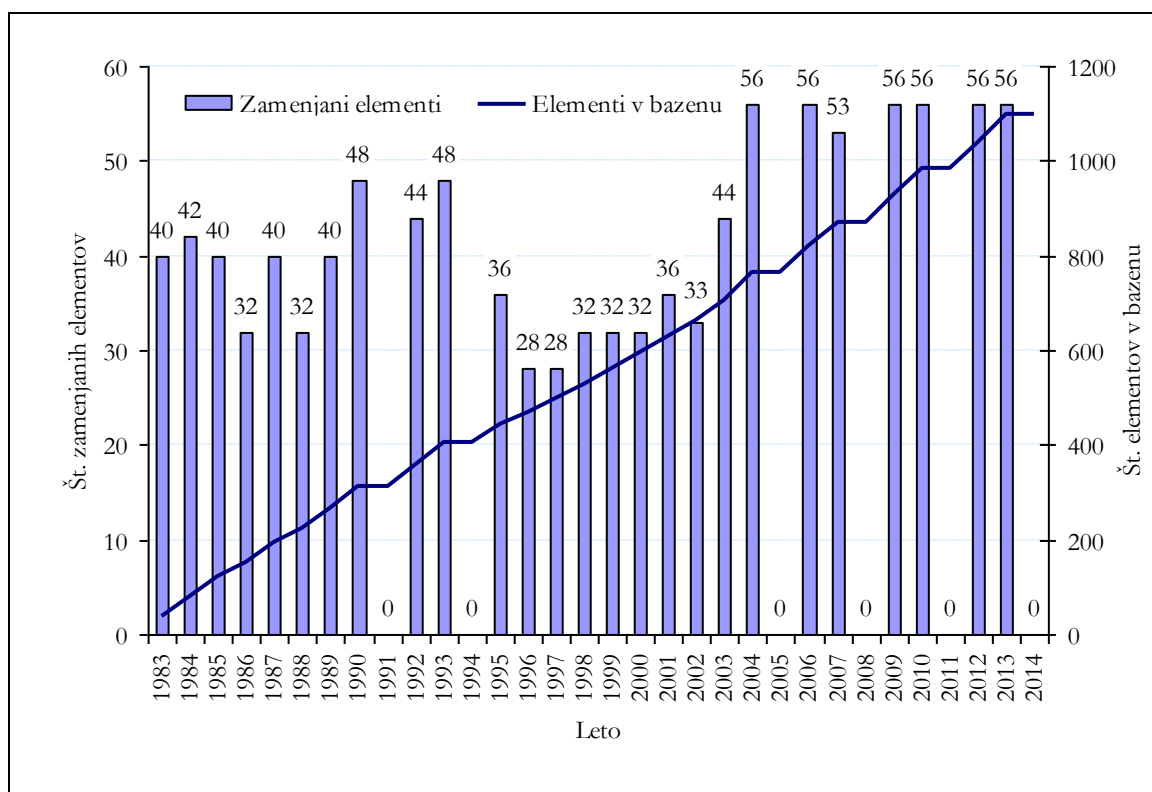
* Material je začasno shranjen v prostoru za shranjevanje starih uparjalnikov (inventar je podan v prejšnji preglednici).

5.2.2 Ravnanje z izrabljenim jedrskim gorivom

Vse izrabljeno gorivo v NEK je shranjeno v bazenu za izrabljeno gorivo, ki ima po modifikaciji na razpolago 1694 celic (prej 828). Že v letu 2004 je NEK prešla na daljši gorivni cikel, po katerem premeščanje izrabljenih gorivnih elementov poteka na 18 mesecev. V letu 2014 ni bilo remonta (sveže gorivo je prišlo v NEK že novembra 2014). Ob koncu leta 2014 je bilo v bazenu za izrabljeno gorivo shranjenih 1098 gorivnih elementov, upoštevajoč tudi dva posebna kontejnerja z gorivnimi palicami (»SBFR1« in »FRSB1«; opomba: v bazenu je bilo dodatno shranjeno še 20 svežih gorivnih elementov, le-ti niso vključeni v zgornje število), kar je prikazano v [preglednici 37](#).

Preglednica 37: Podatki o številu izrabljenih gorivnih elementov v zadnjem desetletju

Leto	V bazenu	Iz sredice
2005	763	0
2006	819	56
2007	872	53
2008	872	0
2009	929	56 (+1)
2010	985	56
2011	985	0
2012	1041	56
2013	1098	56 (+1)
2014	1098	0

**Slika 116:** Število letnih zamenjanih izrabljenih gorivnih elementov in število vseh takih elementov v bazenu NEK

5.2.2.1 Suho skladiščenje IJG

URSJV je leta 2011 izdala NEK odločbo o izvedbi modernizacije varnostnih rešitev za preprečevanje težkih nesreč in blažitev njihovih posledic. V točki 1.e je bilo zahtevano, da mora NEK preveriti možnosti za zmanjšanje tveganja zaradi ravnanja z izrabljenim jedrskim gorivom (IJG) s spremembo dolgoročne strategije. V ta namen je NEK pripravila in predložila v drugi polovici leta 2012 dokument Evaluation of Spent Nuclear Fuel Storage Options (NEK ESD-TR-03/12, rev. 0). NEK v dokumentu ugotavlja, da je sprememba strategije ravnanja z IJG v NEK

nujna iz več razlogov. Z upoštevanjem nesreč, ki presegajo projektne osnove, trenutna kapaciteta bazena za IJG ne zadošča za normalno obratovanje do leta 2023, saj je potrebno število gorivnih elementov v bazenu zmanjšati. V dokumentu je podana ocena, da je zgornja še sprejemljiva meja števila gorivnih elementov v bazenu za izrabljeno gorivo med 800 in 850. V dokumentu sta obravnavani dve možnosti ravnanja z IJG in sicer predelava ali suho skladiščenje. V zvezi s predelavo so podane ugotovitve, da je v dani situaciji kompleksnejša in težko izvedljiva do leta 2019. Za suho skladiščenje IJG pa je podano, da je v kratkem času izvedljivo z izgradnjo suhega skladišča, ki povečuje jedrsko varnost brez velikega poseganja v nacionalni program ravnanja z RAO in IJG, v katerem je suho skladiščenje IJG že predvideno. Sam tip suhega skladišča še ni določen, kot tudi ne izbira vrste vsebnikov. Iz dokumenta izhaja, da je prva kampanja s suhimi vsebniki predvidena med novembrom 2016 in aprilom 2018 ali en cikel kasneje. Glede na to, da je trenutno v bazenu shranjenih 1098 gorivnih elementov, upoštevajoč tudi dva posebna kontejnerja z gorivnimi palicami, je jasno, da je že sedaj bazen za IJG zapolnjen nad zgornjo dopustno mejo, navedeno v študiji. Glede na navedeno, je nujno potrebno v prihodnjem obdobju, da se zagotovijo vsi potrebni koraki glede spremembe strategije skladiščenja IJG v bazenu do konca obratovalne dobe NEK k časovno bližji strategiji suhega skladiščenja IJG, ki posledično izboljšuje jedrsko varnosti z zmanjšanjem števila IJG v bazenu. V ta namen bo potrebno pripraviti strokovne podlage za revizijo ReNPROJG.

Junija 2014 je NE Krško povabila štiri potencialne ponudnike (»na ključ«) kapacitet za premeščanje in skladiščenje IJG, da so predstavili svoje okvirne ponudbe in pristope, na podlagi katerih se bo jedrska elektrarna odločila, katera oblika skladiščenja bo najbolj optimalna v danih okoliščinah.

5.2.2.2 Skupna konvencija o varnosti ravnanja z izrabljenim gorivom in varnosti ravnanja z radioaktivnimi odpadki

V Republiki Sloveniji se Skupna konvencija o varnosti ravnanja z izrabljenim gorivom in varnosti ravnanja z radioaktivnimi odpadki (Skupna konvencija) nanaša na varno ravnanje z izrabljenim gorivom v Nuklearni elektrarni Krško in raziskovalnem reaktorju TRIGA Mark II, na uskladiščene radioaktivne odpadke v Nuklearni elektrarni Krško, na odpadke iz razgradnje rudnika Žirovski vrh in radioaktivne odpadke malih povzročiteljev, ki so uskladiščeni v Centralnem skladišču radioaktivnih odpadkov v Brinju. Ob koncu leta 2014 je bila Skupna konvencija zavezujoča za 69 držav pogodbenic med katerimi je tudi Republika Slovenija.

V letu 2014 je bilo pripravljeno peto nacionalno poročilo po Skupni konvenciji o varnosti ravnanja z izrabljenim gorivom in varnosti ravnanja z radioaktivnimi odpadki. Mednarodni agenciji za atomsko energijo, ki zagotavlja storitve sekretariata za sestanke pogodbenic, je bilo posredovano 10. 10. 2014. Poročilo, ki ga je pripravila Uprava RS za jedrsko varnost v sodelovanju z Upravo RS za varstvo pred sevanji, Agencijo za radioaktivne odpadke, Nuklearno elektrarno Krško, Institutom »Jožef Stefan«, Rudnikom Žirovski vrh, Kliničnim centrom - Kliniko za nuklearno medicino in Onkološkim Inštitutom, bo predstavljeno na petem pregledovalnem sestanku pogodbenic, ki bo potekal na Dunaju od 11. do 22. 5. 2015. Struktura nacionalnega poročila je skladna z veljavnimi smernicami. Nacionalno poročilo za obdobje 2011 - 2013, podaja informacije o ravnanju z radioaktivnimi odpadki in izrabljenim gorivom, podatke o inventarju radioaktivnih odpadkov in izrabljenega goriva v Republiki Sloveniji na dan 31. 12. 2013, pravni red, ki zadeva to področje dela, ter obseg in način izpolnjevanja obveznosti po Skupni konvenciji. Nacionalno poročilo obsega 111 strani in je napisano v angleškem jeziku. V nacionalnem poročilu je podana ocena, da sta slovenska zakonodaja in praksa na področju ravnanja z radioaktivnimi odpadki in izrabljenim gorivom skladni z zahtevami iz Skupne konvencije.

V okviru priprav na peti pregledovalni sestanek se je delegacija Republike Slovenije udeležila izrednega in organizacijskega sestanka pogodbenic, ki sta potekala od 12. do 15. 5. 2014 na sedežu Mednarodne agencije za atomsko energijo na Dunaju. Na izrednem sestanku so bile obravnavane in spremenjene tri smernice, ki se nanašajo na izvedbo sestankov, pregledovalni proces in pripravo poročila. Na organizacijskem sestanku so se pogodbenice dogovorile o organizacijskih zadevah v zvezi z izvedbo petega pregledovalnega sestanka. Za predsedujočega petega pregledovalnega sestanka je bil izvoljen gospod David Huizenga iz ZDA. Prestavitev poročil na pregledovalnem sestanku bo potekala v sedmih skupinah. Slovenija je bila skupaj z ZDA, Slovaško, Bolgarijo, Kazahstanom, Islandijo, Indonezijo, Poljsko in Portugalsko razporejena v skupino 4.

5.3 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 hranili v vroči celici. Služba za varstvo pred ionizirajočim sevanjem IJS jih namerava kot odpadke predati ARAO, da jih shrani v Centralnem skladišču RAO (v nadaljevanju CSRAO) v Brinju.

Na lokaciji Reaktorskega centra v Brinju je shranjenih še 7 sodov kovinskih predmetov in lesa, kontaminiranih z naravnimi radionuklidi, ki so nastali pri dekontaminaciji in razgradnji objektov, namenjenih predelavi uranove rude, ki je potekala v letih od 2005 do 2007. Za ta material in še za 12 sodov drugih odpadnih snovi, kontaminiranih z naravnimi radionuklidi, je URSJV izdala odločbo o pogojni opustitvi nadzora, vendar za omenjenih 7 sodov snovi opustitev nadzora ni bila možna, ker kovinskih predmetov in lesa ni bilo dovoljeno odlagati na deponijo komunalnih odpadkov.

5.4 RADIOAKTIVNI ODPADKI V ZDRAVSTVU

Onkološki inštitut v Ljubljani ima kot največji uporabnik radioaktivnega joda (^{131}I) 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 odpadnih vod načrtuje ob obnovi Kliničnega centra. Druge bolnišnice v Sloveniji imajo samo ambulantno zdravljenje in bolnik takoj po prejeti terapevtski dozi odide domov, zato zadrževalniki niso potrebni.

5.5 GOSPODARSKE JAVNE SLUŽBE RAVNANJA Z RAO

5.5.1 Javna služba ravnanja z radioaktivnimi odpadki malih povzročiteljev

ARAO je v letu 2014 v okviru izvajanja obvezne državne gospodarske javne službe ravnanja z RAO malih povzročiteljev (v nadaljevanju javna služba) zagotavljal nemoten prevzem radioaktivnih odpadkov na kraju nastanka na območju Slovenije, prevoze radioaktivnih odpadkov, njihovo obdelavo in pripravo za skladiščenje, skladiščenje pred odlaganjem ter upravljanje objekta CSRAO. Vse aktivnosti javne službe so bile opravljene varno, z upoštevanjem

in izpolnjevanjem predpisov in standardov varstva pred ionizirajočim sevanji in jedrske varnosti, varstva okolja, varstva pred požarom ter varnosti in zdravja pri delu.

Maja 2014 je ARAO pridobil podaljšanje dovoljenja za izvajanje sevalne dejavnosti za nadaljnjih pet let.

Obdelavo in pripravo radioaktivnih odpadkov se je izvajalo z lastnimi kadri, v prostorih Objekta vroče celice (OVC). Utrjevalo se je tekoče radioaktivne odpadke iz Medicinske fakultete Univerze v Ljubljani in razstavljalo ionizacijske javljalnike požara.

Integriran sistem vodenja

ARAO izvaja letni program dela skladno z integriranim sistemom vodenja. V letu 2014 je bila izvedena redna presoja sistema vodenja na podlagi mednarodnih standardov ISO 9001:2008 Sistem vodenja kakovosti in ISO 14001:2004 Sistem ravnanja z okoljem. Presojevalci Slovenskega instituta za kakovost in meroslovje pri pregledu niso ugotovili neskladnosti in morebitne kršitve zakonodaje. Podali so nekaj priporočil. Izpostavili so tudi pozitivne ugotovitve kot npr.:

- izdelava trajnostnega poročila za leto 2013,
- obseg in vsebina vodstvenega pregleda,
- informacijska podpora dokumentaciji v okviru informacijskega sistema EBA,
- visoka stopnja obvladovanja varnosti na vseh področjih delovanja ARAO.

V letošnjem letu je ARAO kot naročnik izpeljal sestanek z izvajalci terenskih raziskav na temo zagotavljanja in nadzora kakovosti nad izvajanjem predvidenih del.

V letu 2014 pri okoljskem planiranju niso bili opaženi okoljski vidiki, ki bi bili s stališča vrednotenja njihovega vpliva na okolje lahko okoljsko pomembni, saj se vse obvladuje z ustreznimi postopki ravnanja, vodenja evidenc in poročanja kar dokazujejo tudi pregledi s strani inšpekcijskih služb.

5.5.1.1 Radioaktivni odpadki v CSRAO

V letu 2014 je bilo v 37 prevzemih od 87 različnih povzročiteljev prevzetih 116 paketov radioaktivnih odpadkov s skupno prostornino 2,3 m³ in skupno maso 906 kilogramov. Pri prevzemih zdravje imetnikov odpadkov, splošne populacije in delavcev ni bilo ogroženo zaradi zunanje obsevanosti ali notranje obsevanosti, ki bi jo povzročil vnos radioaktivnih snovi v telo. Prav tako ni prišlo do onesnaženja okolja z radioaktivnimi snovmi.

V [preglednici 38](#) je prikazano število sprejetih odpadkov leta 2014 in v [preglednici 39](#) opravljeni prevzemi leta 2014. Iz [slike 117](#) je razviden delež sprejetih paketov radioaktivnih odpadkov v letu 2014, glede na vrsto radioaktivnega odpadka.

Preglednica 38: Pregled radioaktivnih odpadkov, prevzetih pri malih povzročiteljih v letu 2014

Število paketov	116
Število paketov z dolgoživimi radionuklidi: ⁶³ Ni, ²³² Th, ²⁴¹ Am, U, ²⁴¹ Am/Be	103
Število paketov s kratkoživimi radionuklidi: ⁵⁷ Co, ⁸⁵ Kr, ¹³⁷ Cs, ³ H, ²¹⁰ Pb	13
Prostornina prevzetih odpadkov	2,3 m ³
Masa prevzetih odpadkov	906 kg
Skupna aktivnost prevzetih odpadkov	7,6 GBq

Preglednica 39: Prevezeti paketi radioaktivnih odpadkov od malih povzročiteljev v letu 2014

Št. pak. enot	Povzročitelj	Radioaktivni odpadke	Radionuklid	Aktivnost [MBq]	Datum aktivnosti
1	TELEKOM SLOVENIJE, d. d. Cigaletova ulica 15 1000 LJUBLJANA	25 javljalnikov požara	²⁴¹ Am	1,850	15. 01. 2014
1	TRIGLAVSKI NARODNI PARK Ljubljanska cesta 27 4260 BLED	29 javljalnikov požara	²⁴¹ Am	2,146	15. 01. 2014
2	DOM UPOKOJENCEV DOMŽALE Karantanska cesta 5 1230 DOMŽALE	100 javljalnikov požara	²⁴¹ Am	7,400	15. 01. 2014
		30 javljalnikov požara	²⁴¹ Am	15,35	15. 01. 2014
1	KONTO + d. o. o. , računovodstvo in finance Letališka cesta 32 1000 LJUBLJANA	1 javljalnik požara	²⁴¹ Am	0,074	15. 01. 2014
1	TPC MURGLE Cesta v mestni log 55 1000 LJUBLJANA	1 javljalnik požara	²⁴¹ Am	0,074	15. 01. 2014
1	DOM UPOKOJENCEV GRADIŠČE Gradišče nad Prvačino 4 5294 DORNBERK	2 javljalnika požara	²⁴¹ Am	0,148	15. 01. 2014
1	HIDRIA ROTOMATIKA, d. o. o. Spodnja Konomlja 23 5281 SPODNJA IDRIJA	8 javljalnikov požara	²⁴¹ Am	2,910	15. 01. 2014
1	GORENJE NOTRANJA OPREMA, d. o. o. Partizanska cesta 12 3320 VELENJE	2 javljalnika požara	²⁴¹ Am	0,067	15. 01. 2014
1	TERME TOPOLŠICA, d. d. , HOTEL VESNA Topolšica 77 3326 TOPOLŠICA	1 javljalnik požara	²⁴¹ Am	0,033	15. 01. 2014
1	HELLA SATURNUS SLOVENIJA, d. o. o. Letališka cesta 17 1000 LJUBLJANA	42 javljalnikov požara	²⁴¹ Am	1,260	15. 01. 2014
1	FRAGMAT TIM, tovarna izolacijskega materiala, d. d. , LAŠKO Spodnja Rečica 77 3270 LAŠKO	5 javljalnikov požara	²⁴¹ Am	0,370	15. 01. 2014
1	BRODOCK, podjetje za trgovino in zastopanje, d. o. o. Cesta Ljubljanske brigade 25 1000 LJUBLJANA	1 javljalnik požara	²⁴¹ Am	0,074	15. 01. 2014
1	ACRONI, d. o. o. Cesta Borisa Kidriča 44 4270 JESENICE	3 javljalniki požara	²⁴¹ Am	0,090	15. 01. 2014
1	PETROLOV Biomasn logistični trgovski center (BLTC) Tovarniška ulica 2 8250 BREŽICE	11 javljalnikov požara	²⁴¹ Am	0,814	15. 01. 2014
1	TELEKOM SLOVENIJE, d. d. Cigaletova ulica 15 1000 LJUBLJANA	14 javljalnikov požara	²⁴¹ Am	0,466	20. 01. 2014
2	TDR LEGURE, proizvodnja legur, trgovina, storitve, d. o. o. Tovarniška cesta 51 2342 RUŠE	16 javljalnikov požara	²⁴¹ Am	1,020	20. 01. 2014
		Trdni odpadki T4 1,2 l v plastičnem vsebniku	²³² Th	0,033	20. 01. 2014

Št. pak. enot	Povzročitelj	Radioaktivni odpadek	Radionuklid	Aktivnost [MBq]	Datum aktivnosti
1	MLE, Peregrin Stegnar, s. p. Turnše 5 1233 DOB	5 kosov zaprtih virov sevanj FAG, tip FH 62 št. 100, 287, 498, 522 in 7144 v kovinskem vsebniku	⁸⁵ Kr	1561	21. 01. 2014
1	REPUBLIKA SLOVENIJA MINISTRSTVO ZA NOTRANJE ZADEVE, POLICIJA Štefanova 2 1501 LJUBLJANA	55 javljalnikov požara	²⁴¹ Am	4,070	25. 02. 2014
1	AGENCIJA ZA RADIOAKTIVNE ODPADKE Celovška cesta 182 1000 LJUBLJANA	Trdni odpadki T1 122,5 l v PE vreči	²¹⁰ Pb	0,0187	21. 02. 2014
1	REPUBLIKA SLOVENIJA MINISTRSTVO ZA OBRAMBO, Uprava RS za zaščito in reševanje Izpostava Celje Maistrova ulica 5 3000 CELJE	17 javljalnikov požara	²⁴¹ Am	0,510	06. 03. 2014
1	PAPIRNICA VEVCÉ, d. o. o. Papirniška pot 25 1261 LJUBLJANA DOBRUNJE	17 javljalnikov požara	²⁴¹ Am	0,510	01. 04. 2014
1	TRIGLAV NEPREMIČNINE, d. o. o. Dunajska cesta 22 1000 LJUBLJANA	51 javljalnikov požara	²⁴¹ Am	3,774	15. 04. 2014
1	POSLOVNI SISTEM MERCATOR, d. d. Dunajska cesta 107 1000 LJUBLJANA	40 javljalnikov požara	²⁴¹ Am	1,200	15. 04. 2014
1	SLOVENSKO NARODNO GLEDALIŠČE MARIBOR Slovenska ulica 27 2000 MARIBOR	1 javljalnik požara	²⁴¹ Am	0,074	15. 04. 2014
1	JAVNI ZAVOD ŠPORT LJUBLJANA Celovška cesta 25 1000 LJUBLJANA	3 javljalniki požara	²⁴¹ Am	0,222	15. 04. 2014
1	MUZEJ NOVEJŠE ZGODOVINE SLOVENIJE Celovška cesta 23 1000 LJUBLJANA	3 javljalniki požara	²⁴¹ Am	0,222	15. 04. 2014
1	ADRIA AIRWAYS, Slovenski letalski prevoznik, d. d. Zgornji Brnik 130H 4210 BRNIK	3 javljalniki požara	²⁴¹ Am	0,222	15. 04. 2014
1	ELEKTRO PRIMORSKA, podjetje za distribucijo električne energije, d. d. Erjavčeva ulica 22 5000 NOVA GORICA	23 javljalnikov požara	²⁴¹ Am	1,702	15. 04. 2014
1	DSV Transport, d. o. o. Struževo 90 4000 KRANJ	3 javljalniki požara	²⁴¹ Am	0,222	15. 04. 2014
1	REYAN, podjetje za organizacijo, turizem, trgovino in gostinstvo, d. o. o. Neubergerjeva ulica 3 1000 LJUBLJANA	2 javljalnika požara	²⁴¹ Am	0,148	15. 04. 2014
1	SABOD, globalni logistični servis, d. o. o. Dobrave 4	2 javljalnika požara	²⁴¹ Am	0,148	15. 04. 2014

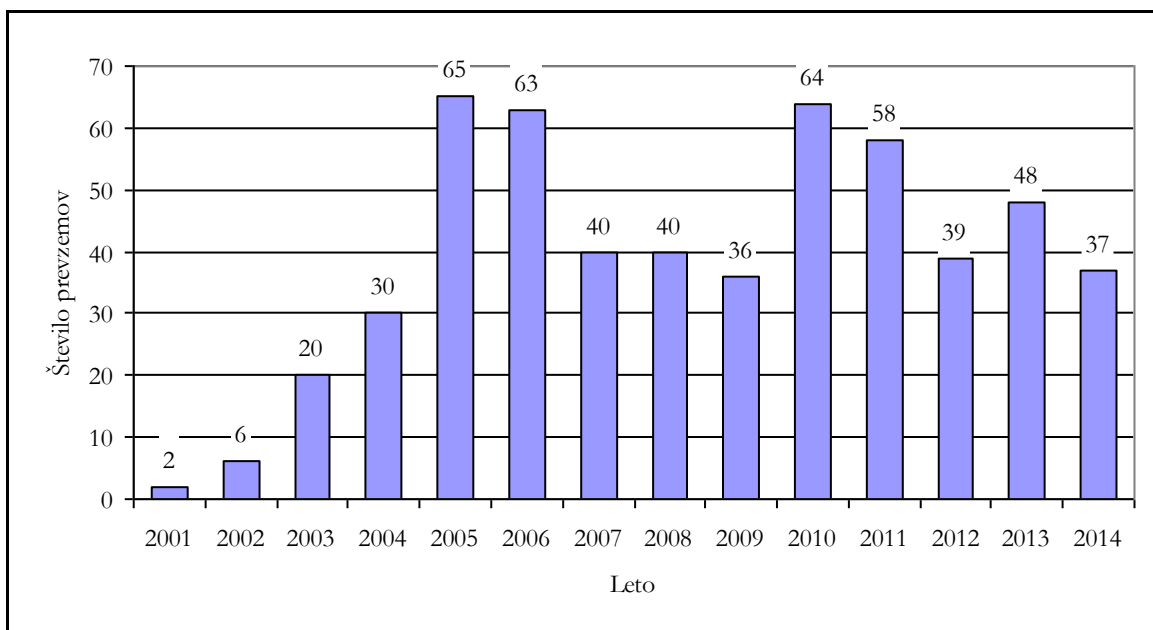
Št. pak. enot	Povzročitelj	Radioaktivni odpadki	Radionuklid	Aktivnost [MBq]	Datum aktivnosti
	1236 TRZIN				
1	METALVAR, proizvodno, gradbeno, trgovsko in storitveno podjetje, d. o. o. Cesta ob ribniku 39A 2204 MIKLAVŽ NA DRAVSKEM POLJU	Trdni odpadki T4 2,1 l Originalno ohišje vsebnika Gammamat TI-F, št. 16-566	²³⁸ U	224	17. 04. 2014
1	OSNOVNA ŠOLA SIMONA GREGORČIČA KOBARID Gregorčičeva ulica 18A 5222 KOBARID	18 javljalnikov požara	²⁴¹ Am	48,600	18. 04. 2014
1	PAN ELEKTRONIK, d. o. o. Gorenjska cesta 39 4202 NAKLO	1 kos zaprtega vira sevanja SMITHS HEIMANN, Sabre 4000, št. 41103	⁶³ Ni	555	18. 07. 2006
1	AFIT, d. o. o. Miren 129 5291 MIREN	4 javljalniki požara	²⁴¹ Am	10,800	12. 05. 2014
1	GORENJE NOTRANJA OPREMA, d. o. o. Primorska cesta 6 B 3325 ŠOŠTANJ	3 javljalniki požara	²⁴¹ Am	0,090	12. 05. 2014
1	OSNOVNA ŠOLA SIMONA GREGORČIČA KOBARID Gregorčičeva ulica 18A 5222 KOBARID	3 javljalniki požara	²⁴¹ Am	8,100	12. 05. 2014
3	PUR PLAMA, proizvodnja in predelava plastičnih mas, d. d. Podgrad Podgrad 17 6244 PODGRAD	50 javljalnikov požara	²⁴¹ Am	135	13. 05. 2014
		29 javljalnikov požara	²⁴¹ Am	62,280	12. 05. 2014
		1 javljalnik požara	²²⁶ Ra	1,300	12. 05. 2014
1	ILIRIJA, d. d. Tržaška cesta 40 1000 LJUBLJANA	3 javljalniki požara	²⁴¹ Am	0,615	12. 05. 2014
1	TOSAMA, tovarna sanitetnega materiala, d. o. o. Šaranovičeva cesta 35 1230 DOMŽALE	1 javljalnik požara	²⁴¹ Am	2,700	12. 05. 2014
1	UNIVERZITETNI KLINIČNI CENTER LJUBLJANA Zaloška cesta 2 1525 LJUBLJANA	7 javljalnikov požara	²⁴¹ Am	18,900	12. 05. 2014
1	CETIS, d. d. Čopova ulica 24 3000 CELJE	6 javljalnikov požara	²⁴¹ Am	0,180	10. 06. 2014
1	DOM UPOKOJENCEV NOVA GORICA Gregorčičeva ulica 16 5000 NOVA GORICA	2 javljalniki požara	²⁴¹ Am	5,400	10. 06. 2014
1	GORENJE NOTRANJA OPREMA, d. o. o. Primorska cesta 6 B 3325 ŠOŠTANJ	1 javljalnik požara	²⁴¹ Am	0,030	10. 06. 2014
1	CEEREF UPRAVLJANJE, nepremičnine, investicije in upravljanje, d. o. o. Dunajska cesta 9 1000 LJUBLJANA	2 javljalniki požara	²⁴¹ Am	0,060	10. 06. 2014

Št. pak. enot	Povzročitelj	Radioaktivni odpadki	Radionuklid	Aktivnost [MBq]	Datum aktivnosti
1	ISKRA SISTEMI, d. d. Stegne 21 1000 LJUBLJANA	4 javljalniki požara	²⁴¹ Am	0,120	10. 06. 2014
1	ISKRA, d. d. Stegne 21 1000 LJUBLJANA	7 javljalnikov požara	²⁴¹ Am	0,518	10. 06. 2014
1	ISKRA SISTEMI, d. d. Stegne 21 1000 LJUBLJANA	Trdni odpadki T4 0,04 l v PE vreči	²⁴¹ Am	0,001	10. 06. 2014
1	AGENCIJA ZA RADIOAKTIVNE ODPADKE Celovška cesta 182 1000 LJUBLJANA	1 kos zaprtega vira sevanja VEB Feinwerktechnik, SKUS	²¹⁰ Pb	0,019	01. 01. 1980
4	ZAVAROVALNICA MARIBOR, d. d. Cankarjeva ulica 3 2000 MARIBOR	28 javljalnikov požara	²⁴¹ Am	0,840	19. 06. 2014
		100 javljalnikov požara	²⁴¹ Am	3	19. 06. 2014
		100 javljalnikov požara	²⁴¹ Am	3	19. 06. 2014
		81 javljalnikov požara	²⁴¹ Am	2,430	19. 06. 2014
1	SAVA TURIZEM, d. d. Dunajska cesta 152 1000 LJUBLJANA	13 javljalnikov požara	²⁴¹ Am	35,100	10. 07. 2014
3	SILKEM, d. o. o. Tovarniška cesta 10 2325 KIDRIČEVO	1 kos zaprtega vira sevanja BERTHOLD, LB 7442F, 0106št. 1143	⁶⁰ Co	740	04. 07. 2001
		1 kos zaprtega vira sevanja BERTHOLD, LB 7440F, 0106št. 1142	⁶⁰ Co	11	05. 07. 2001
		1 kos zaprtega vira sevanja BERTHOLD, LB 80, 0106št. 1141	⁶⁰ Co	37	10. 07. 2001
2	CINKARNA, metalurško kemična industrija Celje, d. d. Kidričeva ulica 26 3000 CELJE	1 kos zaprtega vira sevanja ENDRESS HAUSER QG 020, št. CD 665	¹³⁷ Cs	370	20. 06. 1990
		1 kos zaprtega vira sevanja ENDRESS HAUSER QG 020, št. CD 670	¹³⁷ Cs	370	20. 06. 1990
1	LIDL, d. o. o. , družba za trgovino in storitve, k. d. Pod lipami 1 1218 KOMENDA	10 javljalnikov požara	²⁴¹ Am	0,740	25. 07. 2014
1	MESTNA SKUPNOST LITIJA Ulica Mire Pregljeve 1 1270 LITIJA	14 javljalnikov požara	²⁴¹ Am	1,036	25. 07. 2014
1	SPB DOMŽALE Ljubljanska cesta 82 1230 DOMŽALE	1 javljalnik požara	²⁴¹ Am	0,074	25. 07. 2014
1	MUZEJ NOVEJŠE ZGODOVINE SLOVENIJE Celovška cesta 23 1000 LJUBLJANA	4 javljalniki požara	²⁴¹ Am	0,296	25. 07. 2014
1	TELEKOM SLOVENIJE, d. d. Cigaletova ulica 15 1000 LJUBLJANA	2 javljalnika požara	²⁴¹ Am	0,148	25. 07. 2014
1	BLAGOVNO TRGOVINSKI CENTER Šmartinska cesta 152 1000 LJUBLJANA	1 javljalnik požara	²⁴¹ Am	0,074	25. 07. 2014
1	TERMOELEKTRARNA	3 javljalniki požara	²⁴¹ Am	0,222	25. 07. 2014

Št. pak. enot	Povzročitelj	Radioaktivni odpadki	Radionuklid	Aktivnost [MBq]	Datum aktivnosti
	ŠOŠTANJ, d. o. o. Cesta Lole Ribarja 18 3325 ŠOŠTANJ				
1	ADRIA AIRWAYS, Slovenski letalski prevoznik, d. d. Zgornji Brnik 130H 4210 BRNIK	5 javljalnikov požara	²⁴¹ Am	0,370	25. 07. 2014
1	LEK FARMACEVTSKA DRUŽBA, d. d. Verovškova ulica 57 1000 LJUBLJANA	2 javljalnika požara	²⁴¹ Am	0,148	25. 07. 2014
1	TRIGLAVSKI NARODNI PARK Ljubljanska cesta 27 4260 BLEJ	33 javljalnikov požara	²⁴¹ Am	2,442	25. 07. 2014
1	SPLOŠNA BOLNIŠNICA NOVO MESTO Šmihelska cesta 1 8000 NOVO MESTO	23 javljalnikov požara	²⁴¹ Am	0,690	25. 07. 2014
1	AKRIPOL, d. o. o. Prijateljeva cesta 11 8210 TREBNJE	27 javljalnikov požara	²⁴¹ Am	0,810	25. 07. 2014
1	KRKA, tovarna zdravil, d. d. , NOVO MESTO Šmarješka cesta 6 8501 NOVO MESTO	90 javljalnikov požara	²⁴¹ Am	2,700	30. 07. 2014
2	ZVD ZAVOD ZA VARSTVO PRI DELU, d. o. o. Chengdujska cesta 25 1260 LJUBLJANA POLJE	4 kalibracijski viri – za umerjanje spektrometrov, vsi viri s ¹³⁷ Cs	¹³⁷ Cs	0,217	11. 08. 2014
		5 kalibracijskih virov – za umerjanje spektrometrov, od tega 3 viri z ²⁴¹ Am in 2 vira z ²²⁶ Ra	²²⁶ Ra	0,035	
			²⁴¹ Am	0,412	
1	VRTEC PEDENJPED NOVO MESTO Šegova ulica 22 8000 NOVO MESTO	26 javljalnikov požara	²⁴¹ Am	70,200	18. 08. 2014
1	POŠTA SLOVENIJE, d. o. o. Slomškov trg 10 2500 MARIBOR	55 javljalnikov požara	²⁴¹ Am	4,026	22. 08. 2014
1	VDC TONČKE HOČEVAR Vodnikova cesta 56 1000 LJUBLJANA	3 javljalniki požara	²⁴¹ Am	0,090	19. 09. 2014
3	INSTITUT JOŽEF STEFAN (RIC, OVC, O2) Jamova cesta 39 1000 LJUBLJANA	Trdni odpadki T1 144 l v PE vreči	²¹⁰ Pb	0,155	12. 05. 2014
		Trdni odpadki T1 210 l v sodu	⁵⁴ Mn ⁶⁰ Co ⁶⁵ Zn ¹³⁴ Cs ¹⁵² Eu ¹⁵⁴ Eu	0,028 1,724 0,653 0,011 0,140 0,020	14. 04. 2014
		Trdni odpadki T3 210 l v sodu	⁵⁴ Mn ⁶⁰ Co ¹³⁷ Cs ¹⁵² Eu ¹⁵⁴ Eu	0,043 4,049 0,503 0,092 0,017	14. 04. 2014
1	IGOR ČUGALJ Balantičeva ulica 20 1234 MENGEŠ	Trdni odpadki T4 1 l v plastičnem vsebniku	²²⁶ Ra	0,500	01. 10. 2014

Št. pak. enot	Povzročitelj	Radioaktivni odpadki	Radionuklid	Aktivnost [MBq]	Datum aktivnosti
1	HELIOS TBLUS, d. o. o. Količevo 65 1230 DOMŽALE	Trdni odpadki T4 1 l v plastičnem vsebniku	²³⁸ U	1	08. 10. 2014
1	INSTITUT JOŽEF STEFAN (K1) Jamova ulica 39 1000 LJUBLJANA	9 javljalnikov požara	²⁴¹ Am	0,666	30. 10. 2014
1	DELO, d. d. Dunajska cesta 5 1000 LJUBLJANA	1 javljalnik požara	²⁴¹ Am	0,074	14. 11. 2014
1	PLANIKA TURNIŠČE, proizvodnja in trgovina z obutvijo, d. o. o. Prešernova ulica 4 9224 TURNIŠČE	9 javljalnikov požara	²⁴¹ Am	0,666	14. 11. 2014
1	TERME MARIBOR, d. o. o. Ulica heroja Šlandra 10 2000 MARIBOR	9 javljalnikov požara	²⁴¹ Am	0,666	14. 11. 2014
1	PETROL TEHNOLOGIJA, d. o. o. Zaloška cesta 259 1260 LJUBLJANA POLJE	1 javljalnik požara	²⁴¹ Am	0,074	14. 11. 2014
1	GORENJSKI TISK, d. d. Ulica Mirka Vadnova 6 4000 KRANJ	1 javljalnik požara	²⁴¹ Am	0,074	14. 11. 2014
1	GORENJE, d. d. Partizanska cesta 12 3320 VELENJE	36 javljalnikov požara	²⁴¹ Am	2,664	14. 11. 2014
1	ELEKTRO LJUBLJANA, podjetje za distribucijo električne energije, d. d. Slovenska cesta 58 1000 LJUBLJANA	1 javljalnik požara	²⁴¹ Am	0,074	14. 11. 2014
1	FRAGMAT TIM, tovarna izolacijskega materiala, d. d., LAŠKO Spodnja Rečica 77 3270 LAŠKO	1 javljalnik požara	²⁴¹ Am	0,074	14. 11. 2014
1	MERKUR, d. d. Cesta na Okroglo 7 4202 NAKLO	4 javljalniki požara	²⁴¹ Am	0,296	14. 11. 2014
1	DOM DANICE VOGRINEC MARIBOR Čufarjeva cesta 9 2000 MARIBOR	1 javljalnik požara	²⁴¹ Am	0,074	14. 11. 2014
1	TPC TURIZEM Bled, d. o. o. Ljubljanska cesta 4 4260 BLEJ	3 javljalniki požara	²⁴¹ Am	0,222	14. 11. 2014
1	LJUBLJANSKE MLEKARNE, d. d. Tolstojeva ulica 63 1000 LJUBLJANA	38 javljalnikov požara	²⁴¹ Am	1,36	14. 11. 2014
1	UNIVERZA V LJUBLJANI FAKULTETA ZA KEMIJO IN KEMIJSKO TEHNOLOGIJO Aškerčeva cesta 5 1000 LJUBLJANA	Trdni odpadki T4 0,8 l v plastičnem vsebniku	²³⁸ U	0,150	17. 11. 2014
1	GORENJE SUROVINA, d. o. o. Ulica Vita Kraigherja 5 2000 MARIBOR	Trdni odpadki T4 1 l v plastičnem vsebniku	²²⁶ Ra	0,500	03. 11. 2014
1	UNIVERZA V LJUBLJANI, MEDICINSKA FAKULTETA Vrazov trg 2 1000 LJUBLJANA	Tekoči odpadki L 118 l 46 enot v različni stekleni in plastični embalaži	³ H	2.700	11. 12. 2014

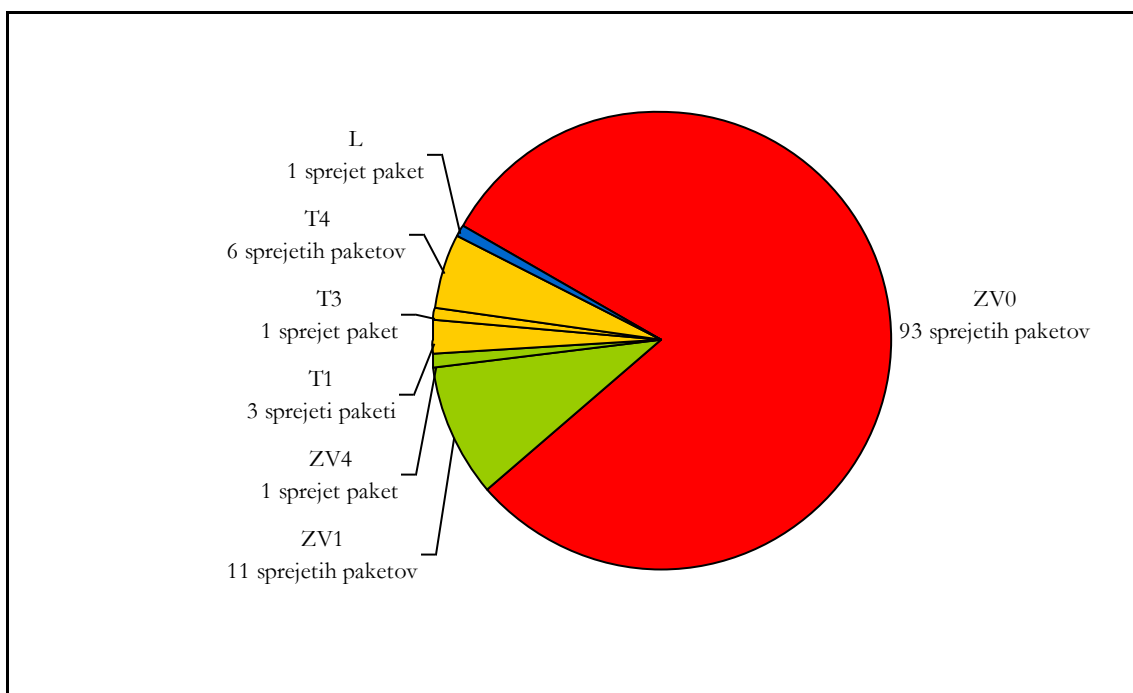
Št. pak. enot	Povzročitelj	Radioaktivni odpadек	Radionuklid	Aktivnost [MBq]	Datum aktivnosti
1	TOSAMA, tovarna sanitetnega materiala, d. o. o. Šaranovičeva cesta 35 1230 DOMŽALE	5 javljalnikov požara	²⁴¹ Am	13,500	15. 12. 2014
1	SLOVENIJALEŠ, d. d. Dunajska cesta 22 1000 LJUBLJANA	18 javljalnikov požara	²⁴¹ Am	1,590	15. 12. 2014
1	AERODROM PORTOROŽ, d. o. o. Sečovlje 19 6333 SEČOVLJE	17 javljalnikov požara	²⁴¹ Am	45,900	15. 12. 2014
1	VRTEC GALJEVICA Galjevica 35 1000 LJUBLJANA	3 javljalniki požara	²⁴¹ Am	8,100	15. 12. 2014
1	NLB d. d. Šmartinska cesta 152 1000 LJUBLJANA	4 javljalniki požara	²⁴¹ Am	10,800	15. 12. 2014
1	GORENJE NOTRANJA OPREMA, d. o. o. Partizanska cesta 12 3320 VELENJE	5 javljalnikov požara	²⁴¹ Am	0,150	15. 12. 2014
1	METAL RAVNE, d. o. o. Koroška cesta 14 2390 RAVNE NA KOROŠKEM	1 javljalnik požara	²⁴¹ Am	2,700	15. 12. 2014
1	SPLOŠNA BOLNIŠNICA DR. FRANCA DERGANCA NOVA GORICA Ulica padlih borcev 13 A 5290 ŠEMPETER PRI GORICI	2 javljalnika požara	²⁴¹ Am	5,400	15. 12. 2014
1	POLYCOM Škofja Loka, d. o. o. Poljane nad Škofjo Loko 76 4223 POLJANE NAD ŠKOFJO LOKO	1 javljalnik požara	²⁴¹ Am	0,030	15. 12. 2014
1	SPLOŠNA BOLNIŠNICA CELJE Oblakova ulica 5 3000 CELJE	1 javljalnik požara	²⁴¹ Am	0,030	15. 12. 2014
1	PUR PLAMA, proizvodnja in predelava plastičnih mas, d. d. Podgrad Podgrad 17 6244 PODGRAD	1 javljalnik požara	²⁴¹ Am	0,030	15. 12. 2014
1	SLOVENSKA KNJIGA, d. o. o. Stegne 3 1000 LJUBLJANA	1 javljalnik požara	²⁴¹ Am	0,030	15. 12. 2014
1	INTEREUROPA, globalni logistični servis, d. d. Vojkovo nabrežje 32 6000 KOPER	50 javljalnikov požara	²⁴¹ Am	1,500	17. 12. 2014
1	KPL, d. d. Tbilisijska 61 1000 LJUBLJANA	1 kos zaprtega vira sevanja TROXLER, tip 3411 B, št. 13015	²⁴¹ Am/Be ¹³⁷ Cs	1.500 300	25. 08. 1985



Slika 117: Opravljeni prevzemi v CSRAO do leta 2014

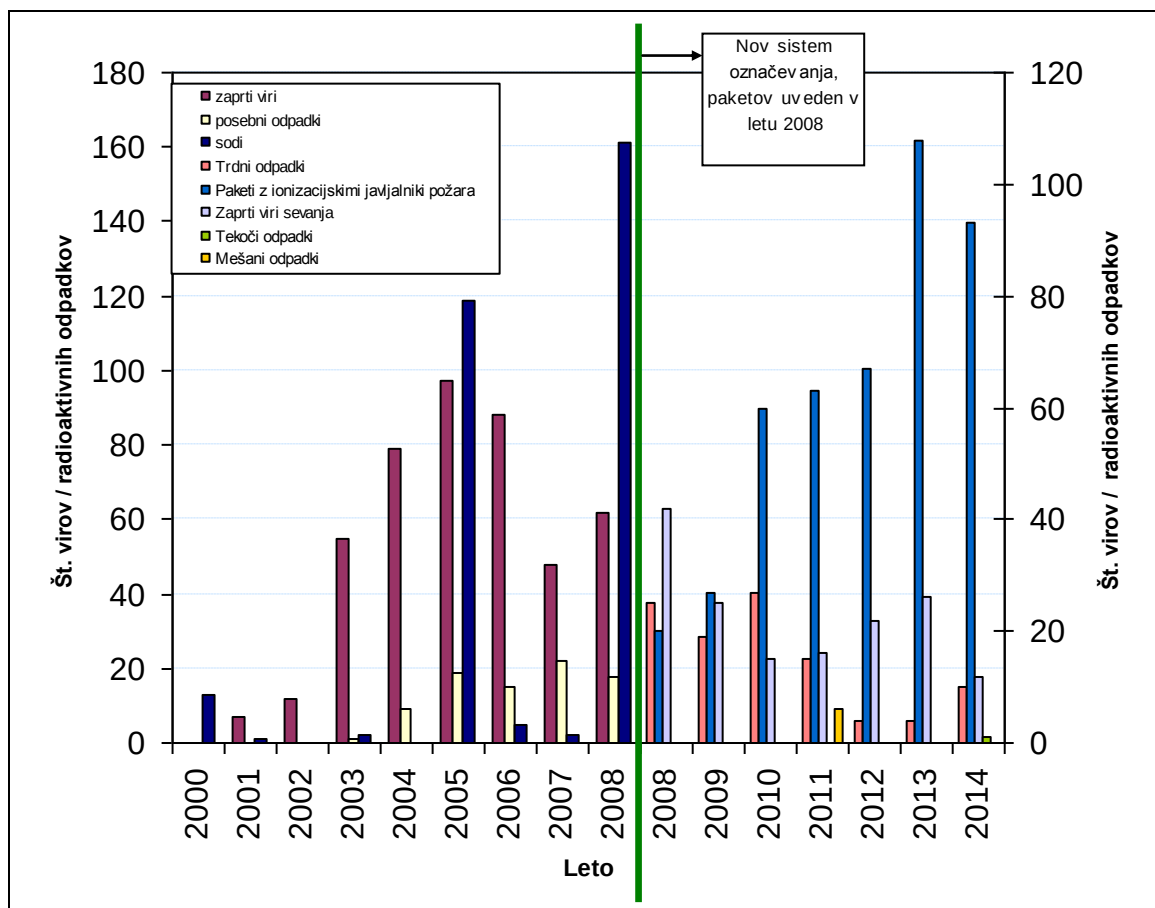
11=Prevzete pakirne enote tekočih odpadkov je ARAO prepeljal in obdelal v prostorih OVC. Paketi RAO bodo po obdelavi varno uskladiščeni v CSRAO, predvidoma v začetku leta 2015.

Na [sliki 118](#) so prikazani prevzemi paketov radioaktivnih odpadkov po letih. V letu 2014 je bilo v skladišče CSRAO prevzeto večje število ionizacijskih javljalnikov požara.



Slika 118: Opravljeni prevzemi odpadkov v Centralno skladišče radioaktivnih odpadkov

Pri projektu karakterizacije »Transition Facility« leta 2008 je bil uveden nov sistem označevanja paketov radioaktivnih odpadkov, ki je skladen z merili sprejemljivosti za prevzem odpadkov in je trenutno v uporabi. Zaradi tega je v nadaljevanju na [sliki 119](#) podana tudi porazdelitev paketov z radioaktivnimi odpadki po novem sistemu označevanja.



Slika 119: Vrste in količine v CSRAO sprejetih radioaktivnih odpadkov

Opombe:

- Leta 2001 je bil uskladiščen 1 sod zaradi prepakiranja radijevih virov.
- Leta 2003 sta bila uskladiščena 2 soda zaradi prepakiranja kobaltovih virov.
- Leta 2005 je bilo uskladiščenih 95 sodov zaradi izvedbe projekta Phare Karakterizacija radioaktivnih odpadkov v centralnem skladišču v Brinju, 24 sodov pa je bilo sprejetih od drugih uporabnikov.
- Leta 2008 je bilo uskladiščenih 154 sodov zaradi izvedbe projekta Izboljšanje ravnanja z institucionalnimi radioaktivnimi odpadki v Sloveniji, 7 sodov pa je bilo sprejetih od drugih uporabnikov.
- Leta 2008 je bil uveden nov sistem označevanja paketov z radioaktivnimi odpadki, ki je usklajen s cenikom sprejema radioaktivnih odpadkov. Na sliki je, zaradi lažje primerjave, porazdelitev sprejetih paketov za leto 2008, prikazana po starem in novem sistemu označevanja.

Skupna aktivnost radioaktivnih odpadkov malih povzročiteljev sprejetih v skladiščenje v letu 2014 je znašala 7,6 GBq. 80 % vseh prevzetih radioaktivnih odpadkov predstavljajo paketi z ionizacijskimi javljalniki požara. Njihovo prostornino se znatno zmanjšuje z obdelavo in pripravo v prostorih OVC in s tem prispeva k izboljšanju obstoječega stanja skladiščenja paketov ter zagotovi zadostne skladiščne kapacitete za nove prihajajoče pakete RAO.

Na podlagi zgoraj navedenega so bili v letu 2014, poleg navedenih RAO, v skladišče sprejeti trije paketi radioaktivnih odpadkov nastalih pri obdelavi javljalnikov požara, ki jo je ARAO izvajal v prostorih OVC v letu 2014. Vsi navedeni paketi že izhajajo iz obdelave iz leta 2012 in so bili v okviru letošnjih aktivnosti le dopolnjeni. V letošnji akciji je nastalo približno 50 litrov (okoli četrtnina 210-litrskega soda) radioaktivnih odpadkov, ki jih predstavljajo radioaktivni deli javljalnikov požara. Nastanek ostalih sekundarnih oz. operativnih odpadkov, ki jih predstavljajo kontaminirana oprema (brisi in zaščitne rokavice) ter kontaminirana ohišja javljalnikov požara, ki niso dosegli meril za brezpogojno opustitev nadzora nad radioaktivno snovjo po obdelavi v OVC

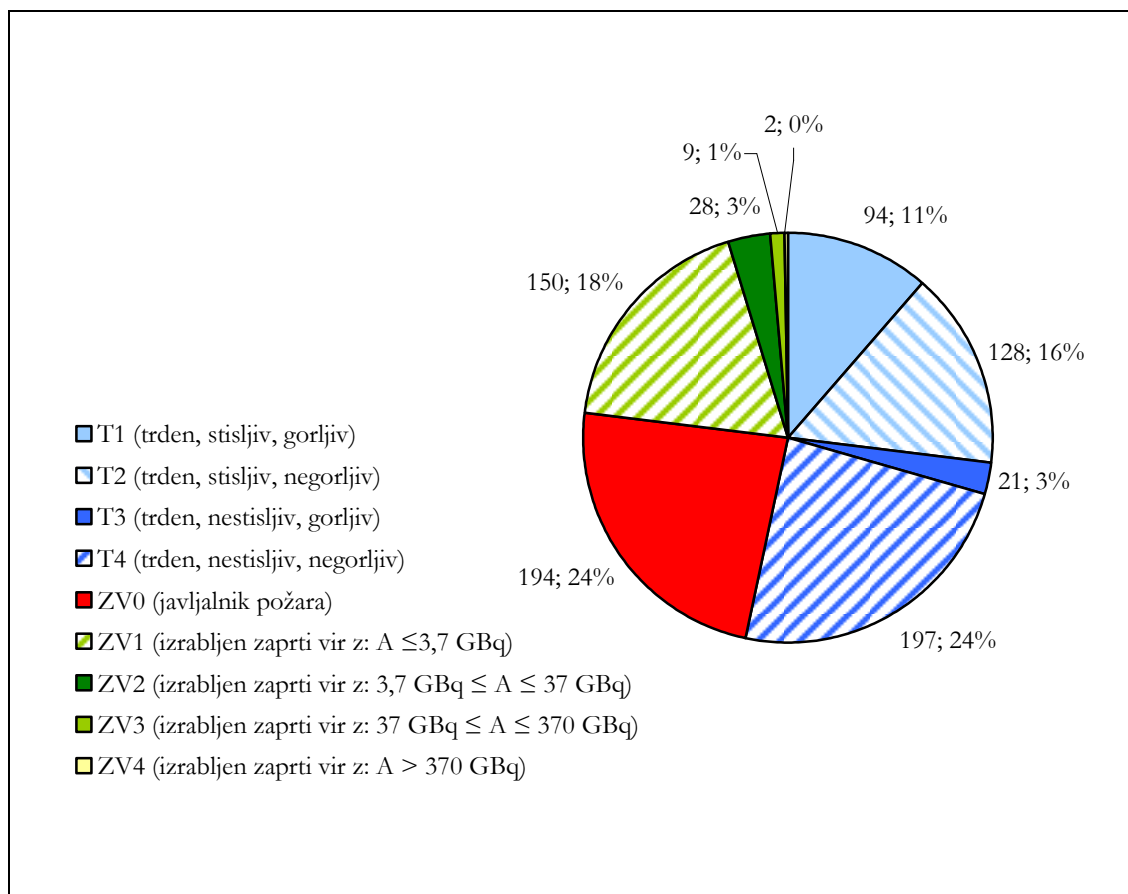
je izredno majhen, okoli 80 litrov. Prostornina vseh treh paketov znaša 0,44 m³, masa 119 kg in aktivnost okoli 2 GBq.

V letu 2014 se je kot leto poprej nadaljevalo s prevzemanjem in obdelavo tekočih radioaktivnih odpadkov Medicinske fakultete Univerze v Ljubljani. V mesecu marcu 2014 je bilo varno uskladiščeno v CSRAO pet paketov utrjenih radioaktivnih odpadkov s skupno prostornino 0,95 m³ in skupno maso 305 kg. V tej količini je všteta kontaminirana embalaža, ki se je ni dalo dekontaminirati. Skupna aktivnost utrjenih radioaktivnih odpadkov je konec decembra 2014 znašala 2,8 GBq. V letu 2014 je ARAO prevzel in prepeljal v OVC 46 pakirnih enot tekočih radioaktivnih odpadkov, skupne prostornine 118 litrov. Utrjeni radioaktivni odpadki bodo uskladiščeni v začetku leta 2015. Utrjevanje se bo nadaljevalo še v letu 2015, saj na prevzem pri istem povzročitelju čaka še približno 300 litrov tekočih radioaktivnih odpadkov.

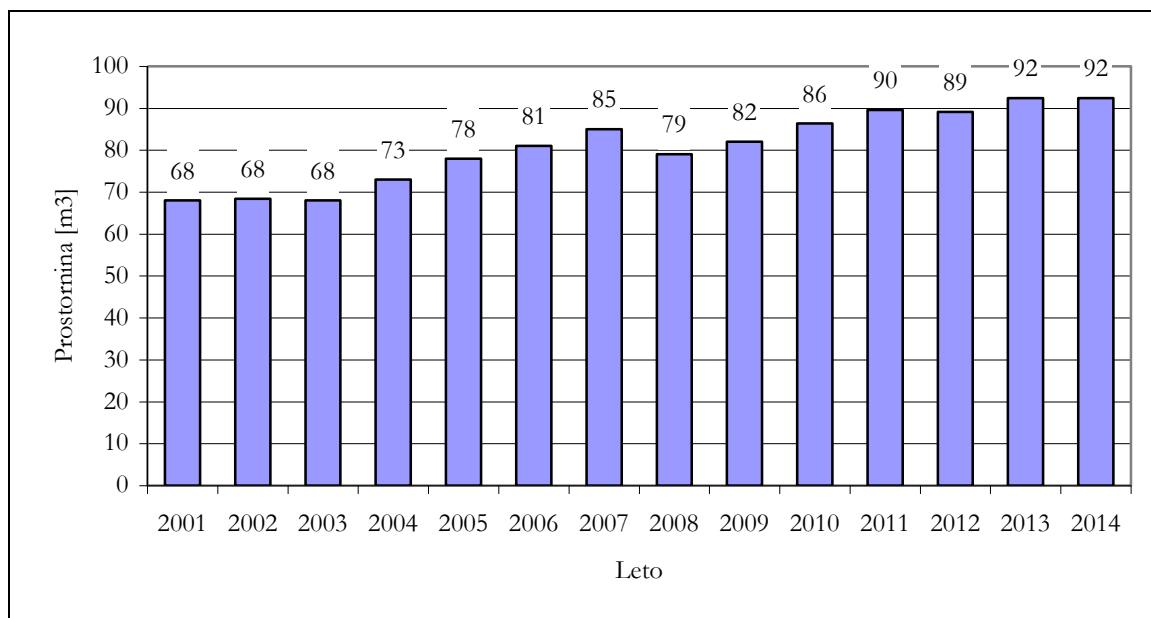
Konec leta 2014 je bilo v CSRAO uskladiščenih 92,3 m³ radioaktivnih odpadkov, skupne mase 51 ton in skupne aktivnosti odpadkov 3 TBq.

Preglednica 40: Vrste in število paketov RAO v CSRAO konec leta 2014.

Vrsta radioaktivnih odpadkov	Št. paketov
L (tekoči odpadek)	0
M (mešani odpadek)	0
T1 (trden, stisljiv, gorljiv)	94
T2 (trden, stisljiv, negorljiv)	128
T3 (trden, nestisljiv, gorljiv)	21
T4 (trden, nestisljiv, negorljiv)	197
ZV0 (javljalec požara)	194
ZV1 (izrabljen zaprti vir z: $A \leq 3,7$ GBq)	150
ZV2 (izrabljen zaprti vir z: $3,7$ GBq $\leq A \leq 37$ GBq)	28
ZV3 (izrabljen zaprti vir z: 37 GBq $\leq A \leq 370$ GBq)	9
ZV4 (izrabljen zaprti vir z: $A > 370$ GBq)	2
Skupaj	823
Skupna aktivnost paketov	3 TBq
Skupna prostornina paketov	92,3 m³
Skupna masa paketov	50,9 t



Slika 120: Število paketov in deleži posameznih vrst radioaktivnih odpadkov, skladiščenih v CSRAO konec leta 2014.



Slika 121: Prostornina radioaktivnih odpadkov v CSRAO ob koncu posameznega leta.

5.5.2 Odlaganje radioaktivnih odpadkov

5.5.2.1 Odlagališče NSRAO

Projekt odlagališča NSRAO je v letu 2014 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 pravno formalna razmerja med državo kot investitorjem in ARAO kot agentom države, ki v imenu in za račun države vodi predmetno investicijo. Druga pomembna odločitev je bila potrditev investicijskega programa za odlagališče NSRAO. V začetku julija je resorni minister podpisal Sklep o potrditvi Investicijskega programa za odlagališče NSRAO, Vrbin v občini Krško, rev. C, december 2013, s katerim je bil potrjen investicijski program, ki je osnova za spremembo načrta razvojnih programov državnega proračuna. S sklepom je bila odobrena tudi izvedba investicije.

V splošnem je bilo delo na projektu načrtovanja in izgradnje odlagališča NSRAO v letu 2014 v veliki meri odvisno od razpoložljivosti potrebnih finančnih sredstev. 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. To pomeni, da so se aktivnosti, planirane v letu 2014, ki vključujejo delo pogodbenih partnerjev, pričele izvajati šele v drugi polovici leta, to je po zagotovitvi finančnih sredstev. ARAO je do zagotovitve finančnih virov z lastnimi kadri izvajal naloge, ki jih je bilo mogoče izvajati brez podpore zunanjih izvajalcev.

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

Podrobneje so aktivnosti v letu 2014 opisane v nadaljevanju.

Priprava lokacije

Cilj aktivnosti v sklopu priprave lokacije je na podlagi DPN za odlagališče NSRAO zagotoviti razpolaganje z zemljišči za namen gradnje odlagališča.

Po pridobitvi pooblastila za izvedbo odkupov v juniju 2014, ki je bilo izdano s strani Vlade RS na podlagi agentske pogodbe, je ARAO pristopila k izvedbi odkupov zemljišč na lokaciji DPN za odlagališče NSRAO Vrbin-Krško. Podlaga za izvedbo del je bila v letu 2013 izdelano strokovno mnenje "Urejanje lastninskopravnih razmerij glede na sprejeto Uredbo o DPN za odlagališče NSRAO".

Do konca leta je bilo realiziranih 30 pogodb s solastniki, to je cca 92 % delež zemljišč, potrebnih za gradnjo odlagališča.

Terenske raziskave

V letu 2014 se je nadaljevalo z izvedbo glavnih raziskav geo in hidrosfere, ki so bile zaradi nezagotovljenih finančnih sredstev prekinjene konec leta 2013. Nadaljevanje je bilo omogočeno od julija 2014 dalje, ko so bili za to zagotovljeni finančni pogoji. V okviru raziskav so bila izvedena dela, ki so bila v programu raziskav prepoznana kot dela z najvišjo stopnjo nujnosti izvedbe. V glavnem so to raziskave na mikrolokaciji prvega odlagalnega silosa. Glavni cilj raziskav je bil zagotoviti potrebne vhodne podatke za projektiranje in pripravo varnostnih analiz za odlagališče. Raziskave so bile zaključene v skladu s pogodbeno dogovorjenimi roki konec leta

2014, ko je bilo oddano tudi končno poročilo o izvedbi teh raziskav. Poročilo bo v začetku leta 2015 recenzirano in dopolnjeno po recenziji.

Kontinuirano se je nadaljeval monitoring podzemne vode na področju lokacije odlagališča NSRAO, ki ga izvaja ARAO.

Projektna in tehnična dokumentacija

V letu 2014 je bila zaključena študija Optimizacija neodlagalnega dela Odlagališča NSRAO Vrbinja, Krško, ki je potrebna za nadaljnje delo na referenčni dokumentaciji in projektne osnovah odlagališča NSRAO. Študija bo služila tudi kot osnova za izdelavo PGD projektne dokumentacije.

Uspešno je bil izveden javni razpis za izbiro projektanta za izdelavo projektne in druge dokumentacije. V lastni režiji ARAO je bila izdelana projektna naloga za razpisana dela, razpisna dokumentacija pa je bila pripravljena ob strokovni pomoči zunanjih partnerjev. Najugodnejši ponudnik je bil IBE, svetovanje, projektiranje in inženiring Ljubljana, s podizvajalci. Pogodba je bila podpisana v začetku novembra, ravno tako uvedba v delo.

Glede na dejstvo, da je projektna dokumentacija trenutno na kritični poti, se je delo začelo takoj zelo intenzivno odvijati, v začetni fazi na usklajevanju vhodnih parametrov, kasneje pa tudi samih projektne rešitev.

Varnostne analize in vplivi na okolje

V okviru projekta varnostnih analiz in določitev meril sprejemljivosti se je v letu 2014 nadaljevalo z 2. fazo. Pripravljena so bila poročila, ki zajemajo presojo vseh predlaganih optimizacij za odlagališče NSRAO. Pripravljena je bila nova revizija Meril sprejemljivosti glede na nova dognanja, novo poročilo o inventarju (predvsem revidiran inventar NEK), začelo pa se tudi s pripravo poročila Preliminary Disposability Assessment, v katerem so ocenjeni posamezni tokovi odpadkov glede na postavljena merila sprejemljivosti. Delo se bo intenzivno izvajalo naprej v letu 2015.

V letu 2014 se je nadaljevala izdelava Projektne osnov v fazi pridobitve okoljevarstvenega soglasja in priprava referenčne dokumentacije, ki bo služila kot osnova za izdelavo Osnutka varnostnega poročila, kot to zahteva področna zakonodaja in ostali predpisi ter priporočila.

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

5.5.2.2 Sodelovanje z lokalnimi skupnostmi in drugimi javnostmi

Komuniciranje z lokalno javnostjo na območju lokacije bodočega odlagališča NSRAO je potekalo preko objav na spletni strani ARAO ter v nacionalnih in lokalnih medijih. Predstavniki ARAO so tematiko, povezano z odlagališčem NSRAO, večkrat predstavili občinskemu svetu oz. županu občine Krško. Konec avgusta je bila na pobudo občine Krško ustanovljena komisija za spremljanje odlagališča NSRAO, ki se je v 2014 sestala dvakrat in bo v prihodnje pomembna vez med ARAO in investitorjem odlagališča ter lokalno skupnostjo in zainteresiranimi lokalnimi deležniki. ARAO je sodeloval tudi z drugimi lokalnimi deležniki, npr. pri izdaji brošure o porabi nadomestila za omejeno rabo prostora v občini Krško.

5.6 SKLAD NEK

5.6.1 Program razgradnje NEK in odlaganje RAO in IJG

Tudi v letu 2014 še ni bila potrjena revizija 2 »Programa razgradnje NEK in odlaganja RAO in IJG«, katere verzija 2 je bila pripravljena v letu 2011. Dokument upošteva dejavnosti, ki potekajo na področju izgradnje odlagališča NSRAO ter izračune potrebnih finančnih sredstev za strokovno ustrezno in varno razgradnjo ter odlaganje odpadkov. Zagotavlja tudi zbiranje zadostnih sredstev za razgradnjo in odlaganje RAO in IJG, ki se zbirajo v Skladu za razgradnjo. Glede na to, da Pogodba 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, predvideva revizijo programa razgradnje vsakih pet let in da je bila prva revizija sprejeta v letu 2004, je potreben čim hitrejši dogovor o obstoječi reviziji, začeti pa je treba pripravljati tudi naslednjo.

Revizijo 2 Programa razgradnje NEK in odlaganja RAO in IJG je ARAO v letu 2011 pripravila skupaj s sorodno hrvaško organizacijo APO. Vlada Republike Hrvaške je konec leta 2012 pooblastila Fond za razgradnjo NEK za pooblaščen organizacijo s strani Republike Hrvaške za pripravo skupnega programa razgradnje. Dokument je še vedno v obravnavi in čaka na sprejetje.

5.6.2 Sklad za razgradnjo 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.

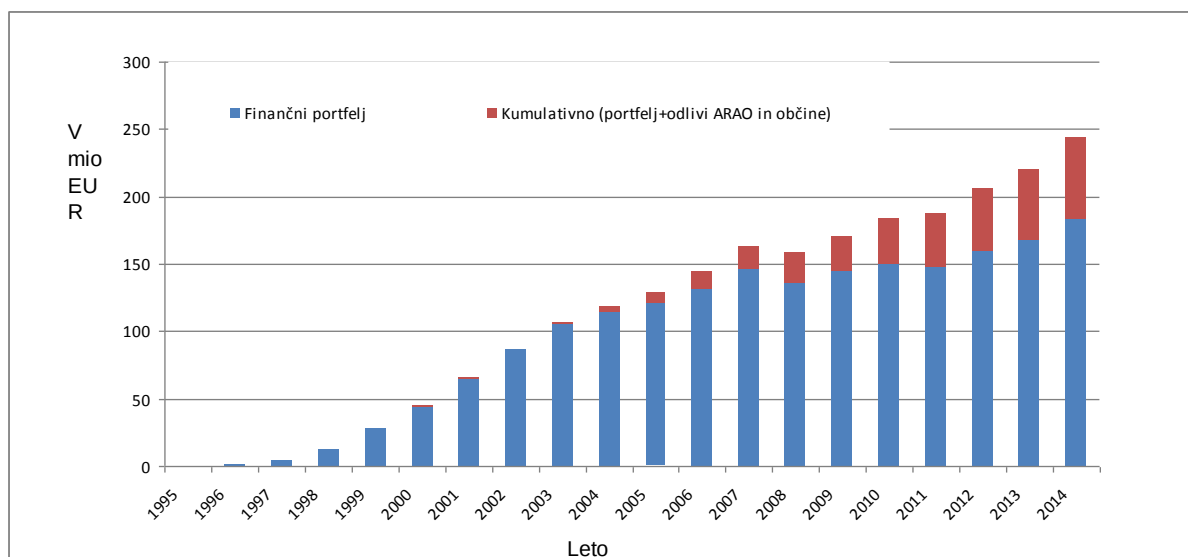
Od leta 1998 sklad sofinancira Program dela ARAO, in sicer projekte, ki se nanašajo na ravnanje z nizko- in srednjeradioaktivnimi odpadki (NSRAO). V letu 2014 je sklad plačal ARAO 4,1 mio. EUR, od tega:

- 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 122: Prikaz sredstev Sklada na dan 31. 12. 2014 v mio EUR

Na [sliki 122](#) 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 %

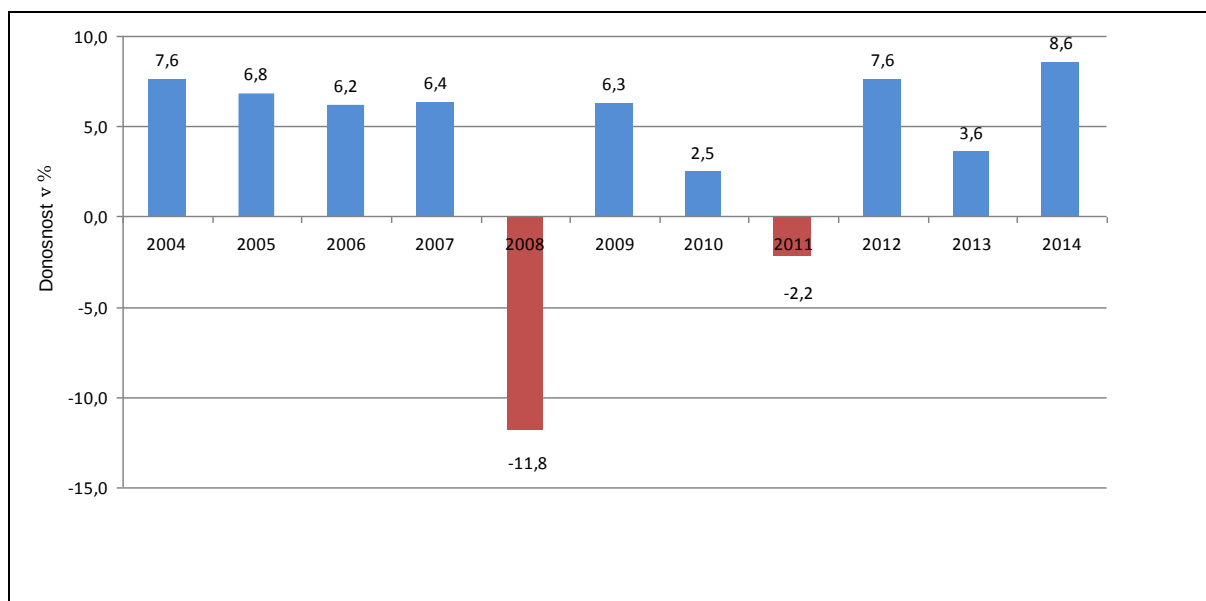
v korporativnih nefinančnih obveznicah, 2,32 % v korporativnih finančnih obveznicah, 5,32 % v obvezniških skladih, 17,61 % v vzajemnih skladih (delniški in mešani skladi) in ETF, 1,58 % pa v delnicah. Sestava finančnega portfelja ne upošteva nerazporejenih denarnih sredstev na TRR v znesku 12.109,54 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 123: 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.

Podatki v prispevku so povzeti iz Poslovnega poročila poslovanja Sklada NEK za leto 2014.

6 PRIPRAVLJENOST NA IZREDNE DOGODKE

Bistven del zagotavljanja jedrske in sevalne varnosti je pripravljenost na izredne dogodke. Zato morajo biti vse pristojne organizacije v državi v primeru jedrskega ali sevalnega izrednega dogodka sposobne ukrepati po vnaprej pripravljenih načrtih ukrepanja.

Jedrske in radiološke nesreče so izredni dogodki, ki neposredno ogrožajo prebivalce in okolje in zahtevajo zaščitne ukrepe. Vsak izredni dogodek v splošnem še ne pomeni nastanka nesreče. Lahko gre za zmanjšanje jedrske ali sevalne varnosti, ki tudi zahteva ustrezen odziv pristojnih.

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 ob izrednih dogodkih na URSJV skrbi Sektor za pripravljenost na izredne dogodke, katerega osnovne naloge so:

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

SID, ki jo vodi direktor za obvladovanje izrednega dogodka, ima v sestavi vhodne in izhodne komunikatorje za komunikacijo z zunanjimi organizacijami, dve strokovni podskupini, SSAJN – strokovno skupino za analizo jedrske nesreče in SSOD – strokovno skupino za oceno doz ter tehnično podporo, predstavnika v Štabu civilne zaščite RS in v Zunanjem podpornem centru NEK. Polna sestava šteje 19 članov. Delo je dvoizmensko.

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

Ker se naloge med izrednim dogodkom večinoma razlikujejo od rednega dela, je usposabljanje članov SID zelo pomembno. Tako je 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 sodeloval tudi na državni vaji NEK 2014, na interni radiološki vaji požar v CSRAO in na več mednarodnih vajah ConvEx. Na URSJV je bila narejena podrobna analiza vaje NEK 2014. Ugotovljeno je bilo precej možnih izboljšav na URSJV na vseh področjih.

URSJV je tudi v letu 2014 izvajala redno preverjanje kontaktnih podatkov članov SID in zagotavljala popolnitev funkcij ob spremembah članstva SID. URSJV je v letu 2014 izdatno posodobil del računalniške opreme Centra NUID, ki je namenjen ukrepanju ob izrednih dogodkih.

V letu 2014 je bil tudi redni sestanek s Hrvatskim državnim zavodom za radiološko i nuklearno sigurnost po bilateralnem sporazumu o zgodnji izmenjavi informacij v primeru radiološke nevarnosti z Republiko Hrvaško.

URSJV na področju pripravljenosti na izredne dogodke redno sodeluje tudi z ostalimi organizacijami v državi in v tujini. Na ta način se prenašajo nova spoznanja in dobra praksa, tako da se pripravljenost venomer izboljšuje.

Tudi v letu 2014 se je pokazalo, da je področje pripravljenosti na izredne dogodke eno tistih področij, ki jih običajno najprej prizadene pomanjkanje sredstev. Nujno je potrebno okrepiti sektor za pripravljenost na izredne dogodke z nekaj novimi sodelavci, kar pa zdaj zaradi pomanjkanja finančnih sredstev ni mogoče. Na ta način bi lahko izvajali ustrezno število usposabljanj in vaj, tako da bi bil odziv URSJV na morebitno nesrečo boljši. Nadalje bi zaradi povečanega števila zaposlenih na URSJV lahko zagotovili tri izmensko delo SID. Sedanja rešitev z 12 urno izmeno je težko izvedljiva za večjo nesrečo, ki bi trajala dalj časa. Povečali bi aktivnosti URSJV na državni ravni in pomagali URSZR in ostalim organizacijam, tako da bi bila pripravljenost na jedrsko ali radiološko nesrečo na ustrezni ravni. Vzpostavili bi satelitske zveze in podatkovni prenos. Med nesrečo se z veliko verjetnostjo pričakuje razpad rednih komunikacij (npr. omrežje GSM). Zato je rezerva preko satelitskega omrežja nujna. Nabavili bi dodatno novo računalniško opremo, ker celotno delo SID sloni na že dotrajani opremi. Nabavili bi računalniško podprt sistem pozivanja v primeru aktiviranja SID. Vsem članom SID bi zagotovili službene mobilne telefone, ipd.

6.1.1 Komunikacijski sistem med izrednim dogodkom M/KSID

Komunikacijski sistem med izrednim dogodkom (KSID) je spletno orodje za komuniciranje med člani SID v času aktiviranosti URSJV med izrednim dogodkom. Za komuniciranje med organi vodenja na državni ravni¹ pa se uporablja medresorska različica MKSID.

-
1. PCZRS (Poveljnik CZ RS)
 2. CZ Posavje (Štab CZ posavske regije)
 3. CZ Zasavje (Štab CZ zasavske regije)
 4. CZ Dolenjska (Štab CZ dolenjske regije)
 5. CZ V. Štajerska (Štab CZ vzhodno-štajerske regije)
 6. CZ Z. Štajerska (Štab CZ zahodno-štajerske regije)
 7. CZ Ljubljana (Štab CZ ljubljanske regije)
 8. CZ Krško (Štab CZ občine Krško)
 9. CZ Brežice (Štab CZ občine Brežice)
 10. CZ Sevnica (Štab CZ občine Sevnica)
 11. CZ Kostanjevica (Štab CZ občine Kostanjevica na Krki)
 12. CORS (Center za obveščanje RS)
 13. ReCO Brežice (Regijski center za obveščanje Brežice)
 14. ReCO Novo mesto (Regijski center za obveščanje Novo mesto)
 15. ReCO Trbovlje (Regijski center za obveščanje Trbovlje)
 16. ReCO Celje (Regijski center za obveščanje Celje)
 17. ReCO Maribor (Regijski center za obveščanje Maribor)
 18. ReCO Ljubljana (Regijski center za obveščanje Ljubljana)
 19. URSJV (Uprava RS za jedrsko varnost)
 20. URSZR (Uprava RS za zaščito in reševanje)
 21. UKOM (Urad vlade RS za komuniciranje)
 22. ARSO (Agencija RS za okolje)
 23. NEK TPC (Nuklearna elektrarna Krško, Tehnični podporni center, Krško)
 24. NEK ZPC (Nuklearna elektrarna Krško, Zunanji podporni center, Ljubljana)

Prva verzija M/KSID je bila preizkušena med vajo NEK decembra 2008. Ob sprejemu državnega načrta leta 2010 je MKSID tudi uradno postal komunikacijsko orodje med vodji vseh pomembnejših organizacij, ki bi sodelovale ob jedrski ali sevalni nesreči. URSJV sistem redno vzdržuje in posodablja. Med vajo Posavje 2013 je bilo ugotovljeno, da je potrebno 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 z usklajevanjem načrtov zaščite in reševanja ob jedrski ali radiološki nesreči in načrtov dejavnosti z državnim načrtom.

V letu 2014 je URSZR v sodelovanju z občinama Krško in Brežice nadaljevala z realizacijo predhodne razdelitve tablet kalijevega jodida ob jedrski ali radiološki nesreči na območju 10 km okrog NEK. Novi upravičenci do tablet (novorojeni in preseljeni) so na dom prejeli pismo in kupon za prevzem tablet v določenih lekarnah.

URSZR vzdržuje spletno stran: www.kalijevjodid.si, kjer lahko obiskovalci dobijo nekoliko širše informacije o tabletah, zaščitnem ukrepu zaužitja tablet kalijevega jodida in o predhodni delitvi tablet.

V letu 2014 je s svojim delom 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 in poda predlog dopolnitev in sprememb, upoštevajoč pretekle jedrske nesreče, mednarodne smernice, predvsem nedavno izdani IAEA dokument EPR-NPP ter tudi izračune modelov doz. Njeno poročilo bo osnova za pripravo ocene tveganja in dopolnitev državne ocene ogroženosti ter 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 področju izrednega monitoringa v primeru jedrske ali radiološke nesreče, prepozna probleme, jih reši ali poda predlog rešitev, upoštevajoč pretekle jedrske in radiološke nesreče ter tudi vaje, predvsem vajo RANET v Fukušimi ter INEX 4. Medresorska komisija je že prejela poročilo delovne skupine z identificiranimi problemi in s predlaganimi rešitvami, ki ga bo obravnavala v naslednjem letu.

6.3 NUKLEARNA ELEKTRARNA KRŠKO

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

- usposabljanja, urjenja in vaje,
- vzdrževanje podpornih centrov, opreme in zvez,

25. EHI (Enota za hitre reševalne intervencije)

26. ELME (Mobilna enota Instituta Jožef Stefan)

27. ZVD (Mobilna enota Zavoda za varstvo pri delu)

28. MZ (Ministrstvo za zdravje)

29. MZI (Ministrstvo za infrastrukturo)

- posodabljanje Načrta zaščite in reševanja NEK (NZIR NEK), postopkov in druge dokumentacije ter
- kadrovske popolnitve 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 glede na plan v celoti izvedeno.

Poleg tega je NEK aktivno 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 izvedle meritve na terenu in preizkusilo delovanje opreme. V mesecu juniju 2014 so bile v mobilni enoti NEK izvedene primerjalne meritve spektrometrije gama ogljenega in partikulatnega filtra v sodelovanju s podjetjem Analytics (DET01 – mobilna enota). Mobilna enota NEK je v letu 2014 izvedla tudi eno redno skupno vajo z ELME (Mobilni radiološki laboratorij Instituta "Jožef Stefan").

6.4 DRŽAVNA VAJA "NEK 2014"

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

Potekala je na osnovi predpostavke, da je zaradi napake pri delovanju NEK prišlo do izrednega dogodka, ki ga je NEK razvrstil v eno od predvidenih stopenj nevarnosti. Zaradi izrednega dogodka je obstajala velika nevarnost, da pride do sprostitve radioaktivnih snovi v okolje in razširitev radioaktivnega oblaka v širšo okolico.

Vaja je bila teoretična in praktična. V teoretičnem delu se je preverjala 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. Upoštewane so bile tudi dejanske vremenske razmere. V praktičnem delu pa se je preveril veljavni koncept delitve tablet kalijevega jodida ob nesreči, pri tem pa so se upoštevali v naprej pripravljeni meteorološki pogoji.

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

Pred vajo so bili prebivalci občin na območju 10 km okoli NEK ponovno seznanjeni z ukrepi, ki jih morajo izvesti v primeru razglasitve posameznih stopenj nevarnosti v NEK. Vsem gospodinjstvom v občinah so bile razdeljene brošure za prebivalce "Kako bi ravnali v primeru nesreče v NEK", z namenom, da se seznanijo z nevarnostjo in predvidenimi ukrepi za zaščito prebivalcev.

6.5 DOSEGANJE CILJEV IZ RESOLUCIJE O JEDRSKI IN SEVALNI VARNOSTI

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

² ISPRA - National Institute for Environmental Protection and Research

³ Državni zavod za radiološko i nuklearnu sigurnost

redno sestaja in skrbi za usmerjanje in koordinacijo pripravljenosti na državni ravni. Ukrepanje se redno preverja z vajami.

7 NADZOR NAD JEDRSKO IN SEVALNO VARNOSTJO

7.1 IZOBRAŽEVANJE, RAZISKAVE, RAZVOJ

Velikih sprememb pri izobraževanju, raziskavah in razvoju na področju 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 sprecifično pokrival in opredeljeval cilje in usmeritve pri izvajanju politike izobraževanja, raziskav in razvoja na področju jedrske varnosti, ali pa bi to področje bilo zajeto znotraj širših strateških ciljev in opredelitev; veljavni strateški dokumenti, podrobneje opisani v lanskoletnem poročilu, raziskavam in razvoju na področju jedrske varnosti pač ne namenjajo nobene specifične pozornosti.

URSJV je februarja organizirala celodnevno delovno srečanje o izzivih jedrske varnosti. Srečanje je gostil Izobraževalni center 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 s področja jedrske energetike. URSJV je predstavila svojo strategijo raziskav in razvoja, potrebnih za vzdrževanje zadostnih kompetenc 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 in s tem preprečiti beg strokovnjakov na druga področja in v tujino. Udeleženci so se strinjali, da bi bilo smiselno na ustrezen način opozoriti širšo družbo na pomen tega izziva in na 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 namenskega financiranja pa ni in zaradi tega nekatera navedena področja raziskav umirajo.

7.1.1 Doseganje ciljev iz Resolucije o jedrski in sevalni varnosti

Cilji, ki naj bi se na področju izobraževanja, raziskovanja in razvoja dosegli v obdobju 2013-2023, kot to predvideva resolucija, so naslednji:

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.

Ukrep za doseganje cilja

S spodbujanjem in financiranjem usmerjenih razvojnih nalog je zagotovljena pokritost vseh področij jedrske in sevalne varnosti s pooblaščenimi izvedenci iz Slovenije in njihova neodvisnost njihovega obstoja od upravljavcev jedrskih ali sevalnih objektov ali izvajalcev sevalnih dejavnosti.

Realizacija 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 je to v danih razmerah le še vprašanje časa. Izziv torej ostaja odprt in vse bolj pereč.

Sistem, kot ga je vzpostavil ZVISJV glede strokovnih mnenj pooblaščenih izvedencev za jedrsko in sevalno varnost pri odločanju o zahtevkih strank v okviru upravnih postopkov (in pri pripravi poročil po vsakokratnem remontu NE Krško), deluje, saj v praksi nudi zadostno podporo pri odločanju URSJV o jedrski in sevalni varnosti. URSJV je v letu 2014 dvema pravnima osebama podaljšala pooblastilo za izvajanje 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 enainvajset pravnih in ena fizična oseba.

V poročilu za leto 2013 smo povzeli razloge za vedno manjši interes po pooblašcanju (pomanjkanje motiviranosti, sorazmerno velik zahtevan finančni vložek, huda konkurenca). Ta splošna ocena se ne spreminja in ostaja aktualna tudi 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. Lanskoletna napoved o tveganju, da se bo stanje pokritosti področij sevalne in jedrske varnosti s pooblaščenimi izvedenci iz Slovenije poslabšalo, se sicer ni izpolnila, zato pa se stanje tudi 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.

Ukrepi za doseganje cilja

- Slovenske izobraževalne ustanove zagotovijo ustrezne študijske programe, pri čemer država neposredno finančno podpira tiste, ki so mednarodno primerljivi in priznani.
- Upravljalci sevalnih in jedrskih objektov, izvajalci sevalnih dejavnosti in državni organi, pristojni za jedrsko in sevalno varnost, podpirajo izobraževalne programe s področij fizike, reaktorske tehnike, jedrske varnosti, obvladovanja težkih nezgod s taljenjem sredice, tehnologij razgradnje jedrskih objektov ter ravnanja z radioaktivnimi odpadki in pri teh programih tudi sodelujejo.

Realizacija v letu 2014

Pri tem cilju gre za področje, ki ga je sistemsko mogoče doseči le 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, preko npr. jasno sprejete odločitve o podaljšanju obratovalne dobe NE Krško in/ali gradnje drugega bloka NEK) in 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 v okviru Oddelka za fiziko izvaja 2. stopenjski magistrski program »Jedrski tehnika«, se je v šolskem letu 2014/15 v program vpisalo 5 študentov. Pridružili so se desetim študentom, ki so se v program vpisali v preteklih dveh letih. Študentje bodo v tem letu opravljali do 5, specifičnih izpitov programa Jedrska tehnika. Približno polovico dodatnih kreditnih točk pridobijo študentje s predmeti drugih študijskih programov. 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 bila opravljena obnova magistrskega študijskega programa 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 program ponudili dodatne izbirne predmete.

Študijski program izvaja 5 učiteljev - sodelavcev Instituta »Jožef Stefan«, 2 učitelja Fakultete za elektrotehniko in en učitelj, ki je zaposlen v Agenciji za radioaktivne odpadke. V obnovljenem programu se jim bosta pridružila še po 2 učitelja s Fakultete za elektrotehniko in s Fakultete za strojništvo. Predavanja se izvajajo pri 8 različnih predmetih magistrskega programa, kar je približno polovica vseh »jedrskih« predmetov v predmetniku. Dva predmeta sta praktična in se izvajata na reaktorju TRIGA ter na reaktorskem centru IJS. Zaradi varčevanja in finančne podhranjenosti programa potekajo vsa predavanja v cikličnem načinu: vsak predmet se izvaja vsako drugo leto.

Vsi učitelji v programu sodelujejo v okviru dodatnih zaposlitev oziroma pogodb s Fakulteto za matematiko in fiziko. Stalnega mesta za učitelja jedrske tehnike na Univerzi v Ljubljani ni.

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

Ocenjujemo, 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.

Prav tako se na Fakulteti za gradbeništvo Univerze v Mariboru izvaja študijski program »Jedrska energetika in tehnologije« (triletni doktorski študij), v katerega so v šolskem letu 2013/14 vključeni trije študentje.

Na Fakulteti za energetiko, ki je tudi del Univerze v Mariboru, se izvaja študijski program »Energetika« na vseh treh bolonjskih stopnjah, ki vključuje, poleg ostalih, 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.

Iz opisanega lahko zaključimo, da v slovenskih izobraževalnih ustanovah obstajajo študijski programi, ki izobrazijo diplomante za osnovno delo na področju jedrske in sevalne varnosti.

Po drugi strani pa je vloga upravljalcev jedrskih objektov predvsem v širjenju informacij ter osnovnega znanja o jedrski in sevalni varnosti v populaciji šolske mladine ter odraslih. S pripravo informativnih materialov in aktivnosti podpirajo predvsem programe v okviru splošnega in strokovnega šolstva ter prispevajo k spodbujanju interesa za študij na področju jedrske in sevalne varnosti.

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.

Ukrepi za doseganje cilja

- Država aktivno podpira in sofinancira sodelovanje slovenskih znanstvenih in raziskovalnih organizacij v mednarodnih raziskovalnih projektih in programih pod okriljem EU, OECD/NEA, US NRC in podobnih uveljavljenih organizacij.

- Raziskovalni programi, financirani iz državnega proračuna ali drugih virov, omogočajo temeljne raziskave na področjih jedrske in sevalne varnosti.
- Sredstva, zbrana od upravljavcev jedrskih in sevalnih objektov in oplemeniteni s sredstvi državnega proračuna, omogočajo uporabne raziskave in razvoj za podporo reševanju sprotnih izzivov na področju jedrske in sevalne varnosti v gospodarstvu. URSJV v sodelovanju z uporabniki pripravi program teh raziskav in razvoja.
- Zagotoviti je treba motivacijo raziskovalnih organizacij za udeležbo na aplikativnih raziskavah za gospodarstvo.

Realizacija v letu 2014

V poročilu za leto 2013 je bilo podrobno opisano stanje, predvsem pa težave zaradi pomanjkanja finančnih sredstev za usmerjeno ali koordinirano, predvsem pa dolgoročno dejavnost na tem področju. Kljub dejstvu, da gre tudi pri tem cilju za dolgoročno politiko, kjer je potrebno skrbeti in pospeševati sinergijske učinke različnih zainteresiranih deležnikov, pa 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 ARRS 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 na področju jedrske in sevalne varnosti. Tudi v letu 2014, podobno kot v letih pred tem, pa ni bilo sredstev za financiranje uporabnih raziskav in razvoja na področju jedrske in sevalne varnosti. Nadaljuje in krepi se že v prejšnjih letih opaženi trend »bega« raziskovalcev iz področij jedrske in sevalne varnosti na bolj »moderna« področja znanosti, predvsem v raziskave v zvezi z jedrsko fuzijo, saj je tam na razpolago več raziskovalnega denarja.

Projekt izgradnje odlagališča NSRAO v Sloveniji je ena od redkih priložnosti za financiranje aplikativnih raziskav na področju jedrske in sevalne varnosti, pri kateri lahko sodelujejo tudi domači strokovnjaki.

Ohranitev in krepitev raziskav, povezanih z jedrsko varnostjo, tako ostaja eden od ključnih dolgoročnih izzivov.

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

7.2 ZAKONODAJA NA PODOČJU JEDRSKE IN SEVALNE VARNOSTI

Najpomembnejši predpis s področja jedrske in sevalne varnosti 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. list 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 (Uradni list 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. list RS, št. 92/14) in
- Pravilnik o spremembah in dopolnitvah Pravilnika o čezmejnem pošiljanju jedrskih in radioaktivnih snovi (Ur. list RS, št. 41/14)

Na podlagi zakonov iz bivše skupne države se uporablja le še del Pravilnika o največjih mejah radioaktivne kontaminacije človekovega okolja in o dekontaminaciji (Ur. l. SFRJ, št. 8/87).

Podrobnejši prikaz že sprejetih podzakonskih aktov in aktov, ki so v pripravi, je podan na spletni strani http://www.ursjv.gov.si/si/zakonodaja_in_dokumenti/.

Uprava RS za jedrsko varnost je že v letu 2013 pričela s postopkom noveliranja Zakona o varstvu pred ionizirajočimi sevanji in jedrski varnosti ter pripravila Predlog sprememb in dopolnitev tega zakona (ZVISJV-D).

Javna obravnava novele zakona je bila zaključena konec decembra 2013, v januarju 2014 pa je bilo gradivo posredovano v medresorsko usklajevanje ministrstvom in vladnim službam. V mesecih, ki so sledili, so potekala intenzivna usklajevanja z devetimi ministrstvi, Informacijskim pooblaščencom ter s službo Vlade za zakonodajo, gradivo pa je bilo že skoraj v celoti usklajeno. Tik pred obravnavo gradiva na Vladi pa je le-ta v maju 2014 odstopila, postopek sprejema novele pa je bil do nadaljnjega zamrznjen.

Po nastopu nove Vlade s polnimi pooblastili je URSJV nadaljevala z začetim postopkom. Novelo zakona je v začetku novembra 2014 posredovala v novo medresorsko usklajevanje, ministrstvom, Informacijskemu pooblaščenču ter Službi vlade za zakonodajo. Ministrstva, s katerimi se je gradivo ponovno usklajevalo, v večini primerov niso odpirala novih nerešenih zadev, saj se predlog zakona v času mirovanja postopka ni skoraj nič spremenil (podroben opis predlaganih sprememb in dopolnitev ZVISJV je opisan pod tem poglavjem v razširjenem letnem poročilu za leto 2013); kljub temu pa se do konca leta 2014 medresorsko usklajevanje žal še ni zaključilo.

Intenzivirale pa so se priprave na začetek veljavnosti amandmajev h Konvenciji o odgovornosti tretjim na področju jedrske energije (t. i. Pariška konvenciji) in amandmajev h Konvenciji z dne 31. januarja 1963, ki dopolnjuje Pariško konvencijo (t. i. Bruseljska dopolnilna konvencija) ter začetek celovite uporabe zakona o odgovornosti za jedrsko škodo.

Na pobudo Uprave RS za jedrsko varnost so se 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 z namenom, da bi dorekli stališče do odprtih problemov glede državne pomoči v primeru tistih držav pogodbenic Pariške konvencije, ki v delu nezavarovanih rizikov vstopajo v zavarovalno shemo s t.i. državnim premijskim zavarovanjem/jamstvom, glede možnega odstopa od zahteve Sklepa Sveta iz leta 2004 po simultani predaji ratifikacijskih listin depozitarju, glede elementov pogodbe, ki jo po 23. členu ZZOJed-1 za ureditev razmerij iz naslova jamstva RS za odklonjeno zavarovalno kritje sklene Ministrstvo za finance z NEK, glede metodologije za izračun premije, ki bi jo država zaračunala NEK ter glede nekaterih drugih odprtih vprašanj. Predstavniki URSJV, ki se je v tem letu udeležil dveh srečanj pogodbenic Pariške konvencije, je neformalno delovno skupino sproti seznanjal z razvojem dogodkov na omenjenih srečanjih pogodbenic Pariške konvencije (v marcu in novembru). Predvsem je treba poudariti, da so se pogodbenice odrekle ideji, da se ratifikacijski procesi in priprava nacionalnih zakonodaj v državah tako pospeši, da bi bila mogoča simultana predaja ratifikacijskih listin depozitarjema že do konca leta 2014, kar bi omogočalo začetek veljavnosti konvencij s 1. 1. 2015. Tudi ni več živa ideja, da bi nekatere države, ki so notranjepravne postopke že opravile in nimajo problemov z komercialnim zavarovanjem vseh

škodnih dogodkov samostojno predale ratifikacijske listine. Zaradi vseh nejasnosti je nadaljevanje dogovarjanj pričakovati leta 2015, ko bo Sekretariat Agencije za jedrsko energijo Organizacije za ekonomsko sodelovanje in razvoj (OECD/NEA) koncem februarja ali v začetku marca 2015 opomnil predstavnike pogodbenic na zastavljeni cilj (začetek veljavnosti z začetkom leta 2016) in jih na ta način motiviral za intenzivno delo na tistih vprašanjih, ki so v različnih državah pogodbenicah ovira za predajo listin.

Kot odziv na jedrsko nesrečo v Fukušimi na Japonskem in rezultate t. i. stresnih testov 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).

Spremenjena direktiva zahteva, da države članice EU zagotovijo največjo prednost jedrski varnosti v vseh fazah življenjskega dobe jedrske elektrarne. To vključuje izvedbo varnostne ocene pred gradnjo novih jedrskih elektrarn in zagotavljanje pomembnih varnostnih izboljšav za stare reaktorje. Natančneje, Direktiva:

- krepi vlogo nacionalnih regulatornih organov z zagotavljanjem njihove dejanske neodvisnosti od nacionalnih vlad. Države članice EU morajo zagotoviti tem organom zadostna zakonska pooblastila, osebe in finančna sredstva;
- ustvarja sistem medsebojnih pregledov. Države EU izberejo skupno temo s področja jedrske varnosti na vsakih šest let in organizirajo izdelavo nacionalnih ocen ter poročil. Ta poročila so predmet medsebojnega pregledovanja držav članic EU, ugotovitve teh strokovnih pregledov se objavijo in so javno dostopne;
- zahteva ponovno oceno varnosti za vse jedrske elektrarne, ki se izvajajo najmanj enkrat na vsakih 10 let;
- povečuje transparentnost delovanja jedrskih elektrarn saj zahteva, da so informacije, o normalnem obratovanju in v primeru izrednih dogodkov dostopne najširši javnosti.

Že pred sprejemom spremenjene direktive pa je društvo jedrskih strokovnjakov Slovenije v januarju 2014 pripravilo strokovni posvet o osnutku direktive, kjer je dr. Romana Jordan, poslanka v Evropskem parlamentu, predstavila glavne značilnosti sprememb direktive in predstavila potek obravnave v Evropskem parlamentu, saj je bila v njem tudi poročevalka za ta dokument in obenem zadolžena za pripravo stališča. Skupna ocena posveta je bila, da predlagane spremembe ne bodo imele bistvenih zahtev po spremembi predpisov v naši državi, saj pri nas že izpolnjujemo skorajda vse predlagane zahteve.

V Uradnem listu EU je bila 17. 1. 2014 objavljena posodobljena EURATOM direktiva 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 določila direktive prenesti v svoj pravni red do 6. februarja 2018.

Direktiva, ki povzema tudi nekatera dosedanja priporočila Evropske komisije, nadomešča poleg dosedanje EURATOM direktive o temeljnih standardih iz leta 1996 še direktivo o varstvu zdravja posameznikov pred nevarnostjo ionizirajočega sevanja zaradi izpostavljenosti sevanju v zdravstvu iz leta 1997, direktivo o obveščanju prebivalstva o ukrepih zdravstvenega varstva, ki jih je treba sprejeti, in o pravilih ravnanja v primeru radiološkega izrednega dogodka iz leta 1989, direktivo o operativni zaščiti zunanjih delavcev, ki so med svojimi aktivnostmi na kontroliranih območjih izpostavljeni nevarnosti ionizirajočega sevanja iz leta 1990 in direktivo o nadzoru visokoaktivnih zaprtih radioaktivnih virov in virov neznanega izvora iz leta 2003.

Posodobljena direktiva temelji na priporočilih združenja ICRP iz leta 2007 (Publikacija ICRP 103), vključuje izsledke novjših znanstvenih raziskav in prepoznane dobre prakse ter sledi dokumentu Mednarodne agencije za atomsko energijo IAEA BSS GSR PART 3.

Poglavitne novosti, ki jih prinaša nova direktiva, se nanašajo na:

- varstvo pred sevanji zaradi naravnih virov sevanja, vključujoč varstvo zaradi radona na delovnih mestih in v bivalnih prostorih,
- upravljanje s kontaminiranimi območji, ki jih ni mogoče očistiti,
- jasno ločevanje med obstoječo in načrtovano izpostavljenostjo ter izpostavljenostjo med izrednim dogodkom,
- sodelovanje in usklajeno ukrepanje vseh držav članic v primeru izrednega dogodka,
- izenačenje vrednosti za izvzete in odpravo nadzora nad radioaktivnimi snovmi,
- poenotenje razvrstitve virov sevanja po IAEA in EU klasifikaciji in
- zahteve za upravičenost medicinskih radioloških posegov za zgodnje odkrivanje bolezni.

Septembra 2014 je skupina zahodno-evropskih jedrskih regulatornih organov (WENRA) posodobila svoje Safety Reference Levels (SRL), ki predstavljajo harmonizirane evropske zahteve s področja jedrske varnosti. Ključne spremembe novih WENRA SRL izhajajo iz izkušenj fukušimske težke nesreče, ki se je pripetila marca 2011. Države članice naj bi spremembe WENRA SRL uvedle v svojo zakonodajo do konca 2017.

URSJV ocenjuje, da bo na podlagi sprememb WENRA SRL treba popraviti predvsem dva pravilnika, in sicer Pravilnik o dejavnih sevalnih in jedrski varnosti (JV5) ter Pravilnik o zagotavljanju varnosti po začetku obratovanja sevalnih ali jedrskih objektov (JV9). Poleg omenjenih pravilnikov nove WENRA SRL malenkostno spreminjajo tudi Pravilnik o zagotavljanju usposobljenosti delavcev v sevalnih in jedrskih objektih (JV4).

URSJV je s procesom uvajanja WENRA sprememb v pravilnika JV5 in JV9 že pričela.

7.2.1 Doseganje ciljev iz Resolucije

Na področju 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.

Ukrep za doseganje cilja

Državni organi iz 6.1 podpoglavja Resolucije redno spremljajo mednarodni razvoj na področju jedrske in sevalne varnosti, ga primerjajo z domačo zakonodajo in po potrebi predlagajo njene spremembe.

Realizacija v letu 2014

Na področju jedrske in sevalne varnosti v pravni sistem Republike Slovenije tekoče in pravočasno prenašamo EU pravni red (direktive), sproti usklajujemo domače predpise z WENRA sprejetimi standardi ter pravočasno izpolnjevamo sprejete zaveze po vseh relevantnih

mednarodnih pogodbah, katerih pogodbenica je država. To dokazujejo tako neformalni kot formalni odzivi, ki jih prejemamo na tem področju od primerljivih upravnih organov po svetu in 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. follow-up misije IRRS, ki je v letu 2013 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 podanimi ugotovitvami in priporočili osnovne IRRS misije, ki je Slovenijo obiskala v letu 2011.

Tudi v letu 2014 opravljeno delo na tem področju je v veliki meri pogojeno s prizadevanji po usklajenosti domače zakonodaje z mednarodnim razvojem in najboljšo prakso, predvsem pa 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.

Ukrepi za doseganje cilja

Ureditev upravnega nadzora varstva pred sevanji in jedrske varnosti se bo statusno in organizacijsko prilagodila zaradi optimalne ureditve za učinkovito in smotno opravljanje upravnih, razvojnih ali strokovnih nalog na tem segmentu državne pristojnosti. S prilagoditvami bo razbremenjen državni proračun in bodo doseženi finančna stabilnost upravnega organa, gospodarnейše poslovanje in odprava administrativnih ovir, neodvisnost od vpliva na odločanje o upravnih zadevah ter učinkovita kadrovska in finančna prilagodljivost.

Realizacija 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 kakršnih koli 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 spremembah in dopolnitvah ZVISJV umestimo člene, ki bi bili podlaga za oblikovanje javne agencije za jedrsko in sevalno varnost (kjer naj bi se Uprava RS za varstvo pred sevanji Ministrstva za zdravje vključila v novonastalo agencijo). Razlogi za tako odločitev so podrobno obrazloženi pod tem poglavjem v razširjenem letnem poročilu za leto 2013. Tam primeroma naštetih razlogi ter splošna klima v državi, ki je še naprej izrazito nenaklonjena oblikovanju novih neodvisnih javnih agencij, ohranjajo obe upravi v prepričanju, da bi bila prizadevanja za oblikovanje in ustanovitev javne agencije neuspešna, obenem pa je tako odločitev toliko lažje zagovarjati, ker »...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« nesporno zagotavlja že sedanja zakonodaja ter upravna organiziranost področja.

7.3 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 (s spremembo in dopolnitvijo Zakona o Vladi Republike Slovenije, Ur. l. RS, št. 8/12, Zakona o državni upravi, Ur. l. RS, št. 8/12 ter že navedene Uredbe o organih v sestavi ministrstev), s katero je URSJV kot organ v sestavi postala ponovno sestavni del novo ustanovljenega Ministrstva za okolje in prostor, se delokrog URSJV ni spremenil.

Pravno osnovo za upravne in strokovne naloge s področja jedrske varnosti in varstva pred sevanji in za inšpekcijski nadzor na tem področju dajejo ZVISJV in na njegovi podlagi sprejeti podzakonski predpisi, Zakon o odgovornosti za jedrsko škodo (Ur. l. SFRJ, št. 22/78 in 34/79) in Zakon o zavarovanju odgovornosti za jedrsko škodo (Ur. l. SRS, št. 12/80), ki oba še veljata do popolne uveljavitve novega Zakona o odgovornosti za jedrsko škodo (ZOJed-1, Ur. l. RS, št. 77/10), Zakon o prevozu nevarnega blaga (Ur. l. RS, št. 33/06, ZPNB-UPB1, 41/09 in 97/10) ter podzakonski akti s širšega področja jedrske in sevalne varnosti in ratificirane ter objavljene mednarodne pogodbe s področja jedrske energije in jedrske ter sevalne varnosti. Podrobnejši prikaz veljavne zakonodaje se nahaja na spletnih straneh URSJV.

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 na področju jedrske varnosti,
- zgubo 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 tudi že v lanskoletnem poročilu, stanje na finančnem in kadrovskem področju pa se v letu 2014 ni popravilo, ampak je ostalo

nespremenjeno ali se je celo nekoliko poslabšalo, tveganja lahko kaj hitro utemeljimo kot srednjeročna tveganja.

V posameznih poglavjih tega poročila je še dodatno navedeno, kaj vse bi bilo mogoče še narediti za zmanjšanje tveganj, če bi bilo dovolj kadrovskih in finančnih virov.

7.3.1 Organigram URSJV

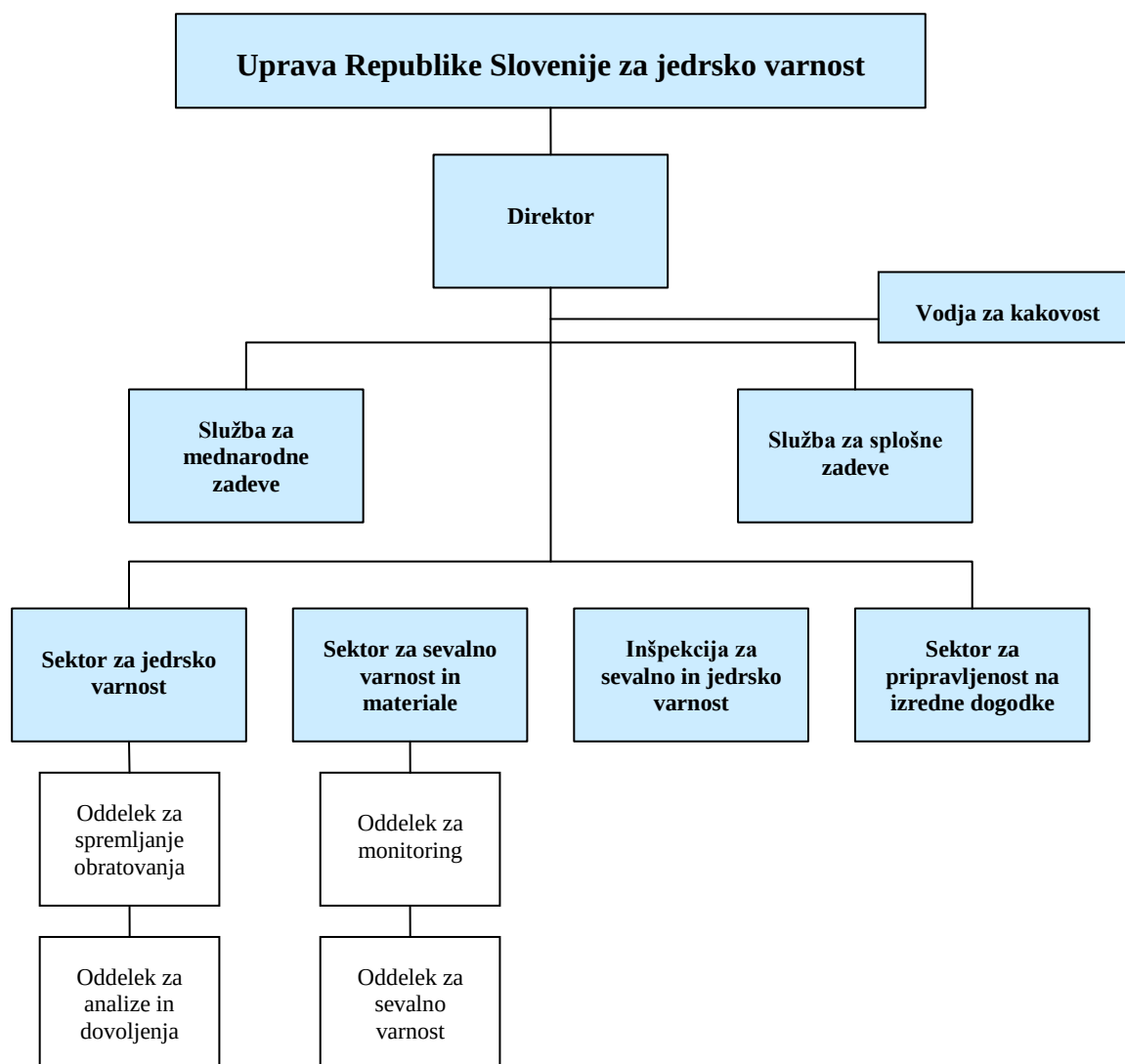
V letu 2014 se je na podlagi Zakona o spremembah in dopolnitvah Zakona o Vladi RS - ZVRS-H (Uradni list RS, št. 65/14), Zakona o spremembah in dopolnitvah Zakona o državni upravi - ZDU-1 (Uradni list RS, št. 90/14) in Uredbe o spremembi in dopolnitvah Uredbe o organih v sestavi ministrstev (Uradni list RS, št. 91/14) ustanovilo Ministrstvo za okolje in prostor in v njegovi sestavi Uprava Republike Slovenije za jedrsko varnost in pridobilo status proračunskega uporabnika.

Ob tem se je nekoliko uskladi tudi Akt o notranji organizaciji in sistemizaciji delovnih mest v Upravi Republike Slovenije za jedrsko varnost. V letu 2014 je v URSJV bilo 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 ni bilo 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 kot 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, kariarno napredovanje, usmerjeno usposabljanje in ostale uveljavljene metode za zagotavljanje kadrovske usposobljenosti. Vse to je zaradi varčevalnih ukrepov ustavljeno.

URSJV opravlja svoje naloge v notranjih organizacijskih enotah, kot so razvidne s [slike 124](#).

**Slika 124:** Organigram URSJV

Sestava zaposlenih na zadnji dan leta 2014 je bila: 38 uradnikov in 3 strokovno-tehnični delavci.

Stopnje strokovne usposobljenosti 41 zaposlenih na URSJV so:

Srednja izobrazba:	1 javni uslužbenec oziroma	2,44 %
Visoka izobrazba:	4 javni uslužbenci oziroma	9,76 %
Univerzitetna izobrazba:	14 javnih uslužbencev oziroma	34,15 %
Magisterij (2. bol. st.)	1 javni uslužbenec oziroma	2,44 %
Magisterij znanosti:	13 javnih uslužbencev oziroma	31,71 %
Doktorat znanosti:	8 javnih uslužbencev oziroma	19,51 %

7.3.2 Finančna sredstva

O zaostrenih razmerah glede finančnih sredstev, ki so na voljo URSJV preko sprejetega vsakoletnega proračuna, smo obširneje poročali v lanskem poročilu. Tam smo tudi pojasnili, kakšna tveganja so potencialno možna v primeru dodatnega in dolgotrajnejšega zmanjševanja

finančnih in kadrovskih sredstev na področju dela in pristojnosti URSJV. Žal se situacija na področju proračunsko zagotovljenih sredstev ni izboljšala, kar je vidno s spodnje tabele.

Po trendu zmanjševanja (od izhodiščnega leta 2010 do 2013) so se zagotovljena sredstva za leto 2014 nekoliko povečala (pretežno na račun povečanja sredstev za kritje plačila najemnine »novih« poslovnih prostorov na Litostrojski cesti 54, ki jih ima po odločitvi vlade od začetka leta 2012 v najemu URSJV), z rebalansom za leto 2015 pa zopet nekoliko zmanjšala.

Preglednica 41: Proračunska sredstva po postavkah med leti 2010 in 2015

Proračunska postavka	2010	2011	2012	2013	2014	2015
7911 Projekt EURANOS	4.642				85.598	
9392 (153360) Projekt IPA (sodelovanje URSJV v projektih pomoči EK in MAAE)	28.945					40.905
130146 (153361) PREPARE projekt				8.400	9.677	8.280
131058 (153362) PREPARE projekt				3.200	2.560	2.760
303110 (153354) Plače	1.736.091	1.649.286	1.522.550	1.416.855	1.381.010	1.378.652
335510 (153355) Materialni stroški	329.368	306.492	295.037	342.819	502.523	539.624
502010 (153357) Jedrska varnost	99.284	76.425	75.558	50.330	32.902	69.991
781810 (153358) Radiološka varnost	116.103	141.514	138.445	100.965	128.133	100.965
782110 (153356) Investicije in vzdrževanje	16.736	20.000	7.917	8.090	15.790	20.090
574810 (153359) Članarine	320.700	350.202	248.415	348.415	348.415	150.000
Skupaj	2.765.870	2.543.919	2.287.922	2.099.476	2.506.608	2.311.267

7.3.3 Izobraževanje

Leta 2014 je URSJV tako kot vsa prejšnja leta, vendar pa v okviru zaostrenih finančnih pogojev in z rebalansom proračuna zelo okrnjenih sredstev, namenjala veliko pozornost izobraževanju, izpopolnjevanju in usposabljanju, z namenom spremljanja in razvijanja kariere javnih uslužbencev in ustvarjanja pogojev za izboljšanje strokovne usposobljenosti vseh zaposlenih.

Posebno pozornost namenjamo usposabljanju na področju jedrske varnosti in varstva pred sevanji. Večje število delavcev (predvsem vsi inšpektorji) ima opravljen poseben tečaj in izpit v okviru izobraževalnega in izpopolnjevalnega programa sorodnega upravnega organa ZDA (US NRC), pa tudi izpite na ustreznem simulatorju.

Usposabljanje in šolanje sta zelo intenzivna tudi v tujini, saj lahko URSJV le tako strokovno pokriva področje, ki se nenehno razvija. Javni uslužbenci URSJV se med drugim udeležujejo različnih oblik usposabljanj, ki jih organizirajo MAAE, OECD/NEA in EU. Vendar je potrebno poudariti, da so se prioriteto izvajala zgolj usposabljanja, ki od URSJV niso zahtevala finančnih vložkov (kotizacij, stroškov prevoza in nastanitev) in jih je finančno podprl ali v celoti kril organizator usposabljanja.

Za pridobitev specifičnih znanj in dodatno usposabljanje na ožjih področjih dela je URSJV organizirala in izvedla tudi t. i. interna izobraževanja. Te oblike so primerne predvsem na področjih, kjer izvajalec izobraževanja oziroma usposabljanja program prilagodi zahtevam in potrebam naročnika (URSJV), izvaja se najpogosteje na sedežu URSJV, kar tudi omogoča

udeležbo večjega števila udeležencev/slušateljev. Tako smo na URSJV izvedli preko 40 različnih oblik usposabljanja, katerih največji del odpade na področje pripravljenosti na izredne dogodke.

Ocenjujemo, da je bilo za vse oblike usposabljanj in izobraževanj porabljenih nekaj manj kot 1200 pedagoških ur skupaj, s več kot 570 slušatelji, pri čemer je bil direktni finančni vložek zanemarljiv.

URSJV ima na podlagi ustrezne izobrazbe oziroma dodatnega usposabljanja:

- pooblaščen odgovorno osebo za varstvo pred sevanji, ki je na podlagi 35. člena ZVISJV odgovorna za izvajanje in načrtovanje ukrepov varstva pred ionizirajočimi sevanji v skladu z omenjenim zakonom,
- delavskega zaupnika za varnost in zdravje pri delu v skladu z Zakonom o varnosti in zdravju pri delu (Ur. l. RS, št. 56/99, 64/01 in 43/11) in
- pooblaščenca za napotitev sodelavcev URSJV na obdobjne preventivne zdravstvene preglede.

V letu 2014 je URSJV nadaljevala z uvajanjem sistema za zagotavljanje kompetenc in optimizacijo notranje organiziranosti URSJV na podlagi priporočil Mednarodne agencije za atomsko energijo. Nabor več stotih podrobnih kompetenc sodelavcev URSJV je bil zožen na 196 širših kompetenc, ki so bile pripravljene za vključitev v vprašalnik, ki se je prvič uporabil pri izvedbi letnih razgovorov v letu 2014.

7.3.4 Delo strokovnih komisij

Strokovna komisija za preverjanje strokovne usposobljenosti ter preverjanje izpolnjevanja drugih pogojev delavcev, ki v sevalnih ali jedrskih objektih opravljajo dela in naloge, za katera je potrebno dovoljenje

Strokovna komisija za preverjanje strokovne usposobljenosti ter preverjanje izpolnjevanja drugih pogojev delavcev, ki v sevalnih ali jedrskih objektih opravljajo dela in naloge, za katera je potrebno dovoljenje (v nadaljevanju Komisija), je imela leta 2014 skupno osem sej. Prva seja Komisije je bila namenjena organizacijskim pripravam za izvedbo izpitov, s katerimi se preverja strokovna usposobljenost obratovalnega osebja NEK, to so glavni operaterji reaktorja, operaterji reaktorja in inženirji izmene. Preostalih sedem sej je bilo namenjenih izvajanju izpitov za omenjeno obratovalno osebje NEK.

Komisija je v oktobru 2014 izvedla izpit za prvo pridobitev dovoljenja za operaterja reaktorja NEK in sicer za osem kandidatov, ki so vsi uspešno opravili preveritev strokovne usposobljenosti ter tako pridobili prvo dovoljenje za operaterja reaktorja.

Jeseni 2014 je Komisija organizirala še šest izpitnih rokov za obnovitev dovoljenj obratovalnega osebja NEK za skupaj 17 kandidatov. Obnovitev dovoljenj za delovno mesto glavnega operaterja reaktorja je uspešno opravilo devet kandidatov, za delovno mesto operaterja reaktorja pa pet kandidatov. Dva kandidata za glavnega operaterja reaktorja in en kandidat za inženirja izmene pa so v tem obdobju uspešno opravili preverjanje usposobljenosti za prvo pridobitev dovoljenja.

Na raziskovalnem reaktorju TRIGA je v novembru 2014 en kandidat uspešno opravil preverjanje usposobljenosti za obnovitev dovoljenja za operaterja tega reaktorja.

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

Vsem kandidatom NEK, IJS in ARAO, ki so uspešno pridobili ali obnovili dovoljenje, je URSJV na osnovi predloga Komisije izdala dovoljenje za opravljanje del in nalog v jedrskih objektih.

Strokovni svet za sevalno in jedrsko varnost (SSSJV)

Strokovni svet za sevalno in jedrsko varnost (SSSJV) strokovno pomaga ministrstvu, pristojnemu za okolje, in URSJV na področju sevalne in jedrske varnosti, fizičnega varovanja jedrskih snovi in objektov, varovanja jedrskega blaga, stanja radioaktivnosti okolja, varstva okolja pred ionizirajočimi sevanji, intervencijskega ukrepanja ter sanacije 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, štiri seje pa so potekale v korespondenčni obliki. Poleg rednega poročanja direktorja URSJV o stanju na področju jedrske in sevalne varnosti, je SSSJV obravnaval naslednje vsebinske sklope: revizija WENRA Reference Levels za obratujoče reaktorje/elektrarne in konkretnih posledicah le tega v slovenskem prostoru, analiza o obsevanju delavcev v podjetju QTECHNA, poročilo po EU direktivi o jedrski varnosti in praktična smernica PS 1.05 Uporaba referenčne dokumentacije v upravnih postopkih.

SSSJV je na korespondenčnih sejah obravnaval in 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 in .

V letu 2014 je SSSJV sprejel tudi letno poročilo o sevalni in jedrski varnosti za leto 2013 v Sloveniji in poročilo za pregledovalni sestanek po Konvenciji o jedrski varnosti.

7.3.5 Uporaba tujih obratovalnih izkušenj

URSJV je v svoje delo leta 2004 vpeljala izpopolnjen proces pregleda tujih obratovalnih izkušenj z namenom učiti se iz tujih izkušenj in napak ter preprečiti ponavljanje enakih napak v slovenskih jedrskih objektih ter tako povečati varnost in zanesljivost le-teh.

URSJV spremlja informacije o obratovalnih izkušnjah jedrskih in sevalnih objektov po svetu. Po preliminarnem pregledu posamezne informacije v smislu pregleda uporabnosti informacije za slovenske jedrske objekte ali za URSJV, se zanimive informacije podrobneje analizira. Na podlagi predhodno ugotovljenega stanja v jedrskih objektih, URSJV preverja samostojno ali s pomočjo osebja NEK dejansko stanje v NEK ter po potrebi izvaja tudi inšpekcijske preglede. Rezultati teh aktivnosti so poleg varnostnih preverjanj in analiz, ki jih opravi NEK in s tem potrditev, da ni odprtih varnostnih vprašanj, še varnostni ukrepi za nadaljnje izboljšanje jedrske varnosti, kot so spremembe v jedrskem objektu, dodatne analize, spremembe v postopkih ali predlog spremembe zakonodaje. Proces tujih obratovalnih izkušenj je podprt z organizacijskim navodilom [1], ki določa proces iskanja informacij, presejanje in analiziranje, odgovornosti in področja dela, ki jih pokrivajo sodelavci URSJV."

Tuje obratovalne izkušnje so dokumentirane v podatkovni bazi URSJV, ki služi kot pregledovalno in urejevalno orodje, prav tako pa tudi kot orodje za obveščanje o ukrepih, ki jih je potrebno izvesti. Podatkovna baza tujih obratovalnih izkušenj je na voljo sodelavcem URSJV iz sektorjev za jedrsko varnost, inšpekcijo, službi za mednarodne zadeve in vodstvu, ter glede na naravo dela tudi drugim sodelavcem URSJV.

Od vpeljave procesa pa do konca leta 2014 je bilo obravnavanih 351 izkušenj, od tega je bilo opravljenih 284 podrobnejših analiz. V letu 2014 je bilo za analizo izbranih 35 izkušenj. Od tega

je bilo 18 izkušenj zaključenih, 14 jih je še v obravnavi, tri izkušnje pa so bile opredeljene kot "ni zanimiva". Iz opravljenih podrobnejših analiz tujih izkušenj so sledile naslednje aktivnosti URSJV: izvedle so se tematske inšpekcije (požarna ogroženost, modifikacije, poneverjeni deli, ipd.), dopolnjevanje jedrske zakonodaje (vključitev členov o poneverbah v ZVISJV in JV5) in poslala številna vprašanja v NEK. Na pobudo URSJV NEK vključuje izkušnje/vprašanja v že odprte korektivne programe oz. izdela zahtevek za korektivni program ter pripravlja številne analize (npr. možna degradacija teflona v penetracijah ZH in v ostalih tesnilih; korozija na cevovodih sistema zaščite pred požarom zaradi medsebojnega vpliva zraka in vode, ipd.).

Slovenija sodeluje tudi v delovnih telesih organizacije za gospodarsko sodelovanje in razvoj (OECD), ki pokrivajo tuje obratovalne izkušnje za področje jedrske energije. URSJV se je v letu 2014 udeležila dveh zasedanj.

Vir: [\[27\]](#)

7.3.6 Sistem vodenja v URSJV

7.3.6.1 Uvod

Uprava Republike Slovenije za jedrsko varnost (URSJV) izvaja vse svoje dejavnosti v skladu z vpeljanim sistemom vodenja, ki je zasnovan na osnovi:

- standarda ISO 9001:2008 »Sistemi vodenja kakovosti – zahteve«
- IAEA Safety Standards No. GS-R-3 »The Management System for Facilities and Activities«, Dunaj, Julij 2006
- IAEA Safety Standards No. GS-G-3.1 »Application of the Management System for Facilities and Activities«, Dunaj, Julij 2006.

Cilj sistema vodenja je zagotavljanje izvajanja poslanstva URSJV in doseganje njene vizije z upoštevanjem vrednot ob optimalni izkoriščenosti vseh razpoložljivih sredstev.

Sistem vodenja URSJV je opisan v »Poslovniku Uprave Republike Slovenije za jedrsko varnost« in ostali dokumentaciji sistema vodenja, predvsem v organizacijskih predpisih in organizacijskih navodilih. Poslovnik je vodilo za delo in razvoj URSJV.

URSJV je 20. decembra 2007 pridobila certifikat skladnosti sistema vodenja po standardu ISO 9001:2000 »Sistemi vodenja kakovosti – zahteve« in kasneje v letu 2009 s posodobljenim standardom ISO 9001:2008. S certifikacijsko presojo, recertifikacijsko presojo in kontrolnimi presojami, ki jih je izvajala certifikacijska hiša Bureau Veritas Certification, je URSJV redno obnavljala certifikat sistema vodenja vse do konca leta 2013. Zaradi pomanjkanja finančnih sredstev se URSJV ni odločila izvesti druge recertifikacijske presoje, ki bi morala biti v decembru 2013 in je tako izgubila certifikat skladnosti sistema vodenja s standardom ISO 9001:2008.

Kljub temu, da URSJV ne bo več imela formalnega certifikata skladnosti sistema vodenja po standardu ISO 9001: 2008, pa še naprej izvaja vse aktivnosti v skladu z zahtevami navedenih standardov in skrbi za nenehno izboljševanje uspešnosti in učinkovitosti svojega delovanja.

Vsekakor bi vsakoletne zunanje presoje in nenazadnje koristni nasveti zunanjih presojevalcev pripomogli k doslednejšemu spoštovanju načel, določenih v standardih sistemov vodenja, kot tudi k učinkovitejšemu vodenju uprave, izvajanju njenih procesov ter urejenosti uprave.

7.3.6.2 Dokumentacija sistema vodenja URSJV

V letu 2014 so zaposleni v URSJV v skladu z ON 1.21.7 »Obvladovanje organizacijskih postopkov (OP) in organizacijskih navodil (ON)« redno pregledovali dokumentacijo sistema vodenja. Če je bilo potrebno, so dokumentacijo tudi revidirali. Modul InfoURSJV »Opomniki« redno opominja skrbnike postopkov, kdaj začeti in kdaj zaključiti izvajanje posameznih periodičnih dejavnosti, kot npr. pregledovanje OP in ON, pregledovanje Opomnikov NUID, pregledovanje praktičnih smernic in pregledovanje zakonodaje.

V tem obdobju je URSJV izdala 7 novih dokumentov in sicer:

- ON 1.40.2 »Zagotavljanje delovanja notranjih kontrol pri potrjevanju knjigovodskih listin za izplačilo«
- OP 1.70 »Pravilnik o zavarovanju osebnih podatkov na Ministrstvu za kmetijstvo in okolje« (OP 1.70 je pravilnik, ki ga je 11. 7. 2014 izdalo Ministrstvo za kmetijstvo in okolje, URSJV pa ga bo do izdaje novega pravilnika na MOP še naprej uporabljala kot OP.)
- ON 5.2.2 »Delo dežurnega URSJV«
- »Opomnik iKOM«
- ON 9.1.4 »Upravljanje in uporaba datotečne strege«
- ON 9.3.3 »Navodilo za izvajanje zdravstvenih pregledov za delavce URSJV«
- ON 9.3.4 »Izvajanje osebne dozimetrije za delavce URSJV«

Na podlagi rednih pregledov dokumentacije je URSJV objavila 84 novih posodobljenih izdaj OP in ON. S sklepom je bilo ukinjenih 7 postopkov, ki se jih ne uporablja več.

Decembra 2014 je izšla tudi nova, posodobljena, izdaja »Poslovnika URSJV«, Izdaja 10, ki je bila dopolnjena s spremembami, ki so se pokazale za potrebne med samo uporabo poslovnika. Poleg tega je bil poslovnik dopolnjen tudi na podlagi priporočil iz notranje presoje oktobra 2014.

Posodobljen in z zakonodajo usklajen je bil tudi »Načrt integritete«, ki je bil v avgustu v sklopu mesečnega poročanja, predstavljen vsem zaposlenim.

Vsa dokumentacija sistema vodenja je objavljena na IntraURSJV; »Poslovnik Uprave Republike Slovenije za jedrsko varnost«, ki je objavljen tudi na spletnih straneh URSJV.

Merjenja, analize in izboljšave sistema vodenja URSJV

URSJV je v letu 2014 izvajala številne aktivnosti v zvezi z izvajanjem sistema vodenja in uvajala izboljšave.

V skladu s »Planom presoje« je bila dne 14. 10. 2014 izvedena notranja presoja celotnega sistema vodenja URSJV. Notranja presoja je pokrila vsa področja dela URSJV, opisana v »Poslovniku Uprave Republike Slovenije za jedrsko varnost« in vse zahteve standarda ISO 9001:2008 kot tudi zahteve IAEA standarda No. GS-R-3 »The Management System for Facilities and Activities«. Na presoji so bili presojani vsi procesi, dva procesa (Nadzor sevalne in jedrske varnosti – SVM-2 in Monitoring – MON-6) pa sta se presojala skupaj. Glavni namen istočasnega presojanja več procesov je obravnavanje skupne problematike in medsebojnih vplivov procesov.

Na notranji presoji je bilo ugotovljenih: 16 priporočil in 7 neskladij. Dobrih praks in izboljšav ni bilo ugotovljenih.

Kot to zahtevata standarda ISO 9001:2008 in IAEA GS-R-3, URSJV vsako leto izvede vodstveni pregled. Za leto 2014 je bil izveden 8. januarja 2015 in je trajal od 8.30 do 11.00 in od 12.00 do

16.30. Na vodstvenem pregledu so bili prisotni direktor in vsi vodje sektorjev/služb kot skrbniki procesov ter vodje oddelkov in predstavnica vodstva za kakovost.

Na vodstvenem pregledu se je obravnavalo naslednje:

- Pregled zahtev iz vodstvenega pregleda za leto 2013
- Izpolnjevanje zahtev iz Letnega plana URSJV za leto 2014
- Izpolnjevanje zahtev iz Letnega plana Inšpekcije za sevalno in jedrsko varnost za leto 2015
- Pregled letnih ciljev za leto 2015
- Poročila skrbnikov procesov
- Poročilo predstavnice vodstva za kakovost

Na vodstvenem pregledu je bilo ugotovljeno, da so bili vsi sklepi (skupaj 15) iz preteklega vodstvenega pregleda izpolnjeni. Žal pa nista bila izpolnjena dva izziva, ki smo si ju zadali za leto 2014. V zvezi s tem sta bila sprejeta dva nova sklepa, ki se nanašata na sprejetje ZVISJV v letu 2015 in na pridobitev finančnih sredstev za posodobitev mreže zgodnjega obveščanja. Poleg teh dveh sklepov je bilo dodatno sprejetih še devet sklepov, od teh se jih sedem nanaša na proces št. 1 »Vodenje« in dva na proces št. 3 »Inšpekcija in nadzor«

Skozi leto 2014 smo redno spremljali in evidentirali realizacijo izvedbenih ciljev, določenih v »Letnem planu Uprave Republike Slovenije za jedrsko varnost za leto 2014«. V zvezi s tem je izdelan dokument »Realizacija Letnega plana Uprave Republike Slovenije za jedrsko varnost za leto 2014, stanje 31. 12. 2014«. Realizacija izvedbenih ciljev je razvidna iz [preglednice 42](#), primerjava realizacije ciljev s preteklimi leti pa je predstavljena v [preglednici 43](#).

Preglednica 42: Realizacija izvedbenih ciljev URSJV

Skupno število izvedbenih ciljev	164	100,0 %
Zaključen (v celoti realizirani, zaključeni cilji)	144	87,80 %
Zamuda (nerealizirani ali delno realizirani cilji po naši krivdi in bodo realizirani v naslednjem letu)	5	3,05%
Neizpolnjen (neizpolnjeni cilji zaradi zunanjih vzrokov in bodo predvidoma izpolnjeni v naslednjem letu)	15	9,15%
Odpovedan (cilji so odpovedani zaradi zunanjih vzrokov)	0	0,00 %

Preglednica 43: Primerjava realizacije ciljev s preteklimi leti

	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014
Zaključen (v celoti realizirani, zaključeni cilji):	73,4	84,5	80,4	79,6	84,4	78,0	91,03	87,8
Število delno realiziranih izvedbenih ciljev	17,8	6	10,8	9,9	4	10,5	1,28	N/A
Zamuda (nerealizirani ali delno realizirani cilji po naši krivdi in bodo realizirani v naslednjem letu):	4,8	1,3	3,4	0,6	3	0,0	0,64	3,05
Neizpolnjen (neizpolnjeni cilji zaradi zunanjih vzrokov in bodo izpolnjeni v naslednjem letu):	4	8	5,4	9,9	4,5	6,5	0,64	9,15

	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014
Odpovedan (cilji so odpovedani zaradi zunanjih vzrokov zaradi zunanjih vzrokov in bodo izpolnjeni v naslednjem letu):					4	5,0	6.41	0

Na vodstvenem pregledu so bili pregledani in sprejeti cilji za leto 2015. Sprejet je bil predlog uvedbe novega, bolj sistematično urejenega »Letnega plana URSJV«, ki poleg že uveljavljenih dolgoročnih ciljev URSJV še dodatno uvaja temeljne cilje URSJV in izvedbene cilje posameznih procesov.

Dolgoročni cilji usmerjajo temeljno dolgoročno naravnost dela URSJV in nadomeščajo strateški plan. Dolgoročni cilji se redko spreminjajo in praviloma ostanejo vsako leto enaki. Ker so predvsem podlaga za vse ostale cilje, nimajo določenega posameznega skrbnika niti roka izdelave.

Temeljni cilji predstavljajo povezavo med dejavnostmi URSJV, opredeljenimi v Tabeli 1 v »Poslovniku URSJV« ter konkretnimi izvedbenimi cilji za posamezno leto. Temeljni cilji predstavljajo izhodišče/osnovo za pripravo vsakoletnih izvedbenih letnih ciljev oz. letnega plana. Temeljni cilji praviloma ostajajo več let nespremenjeni oz. se jih spreminja počasi in premišljeno z namenom iskanja novih rešitev. Cilji, za katere je treba skrbeti stalno, imajo rok za izvedbo 31. december.

Izvedbeni cilji posameznih procesov URSJV podrobneje usmerjajo delo k doseganju temeljnih ciljev, dolgoročnih ciljev, poslanstva, vizije ali posameznih vrednot.

Temeljni in izvedbeni cilji imajo:

- Naveden proces, v okviru katerega se posamezni cilj izvaja.
- Kazalnik, ki numerično ovrednoti stopnjo doseganja cilja ob koncu leta.
- Navedeno podlago zanj, to je navezava na poslanstvo ali vizijo, vrednoto ali višji cilj.
- Navedeno osebo – skrbnika izvedbe, odgovornega za njegovo izvedbo do predvidenega roka.

Predstavnica vodstva za kakovost vsake štiri mesece pridobi podatke od vodij sektorjev in služb o uresničevanju ciljev iz letnega plana in o tem poroča direktorju.

Če za to obstajajo upravičeni razlogi, se lahko med letom posamezni cilji spremenijo ali dodajo novi.

V skladu z zahtevami 1. člena Uredbe o spremembah Uredbe o upravnem poslovanju (Ur. l. RS, št. 101/2010) URSJV še naprej redno izvaja mesečno anketiranje zadovoljstva strank na podlagi izpolnjenih vprašalnikov strank. V obdobju od 1. 1. 2014 do 31. 12. 2014 smo prejeli 145 vrnjenih vprašalnikov od 238 poslanih, kar predstavlja 61,30 %.

Povprečna ocena za leto 2014 je enaka kot je bila v letu 2013 in je 4,74, kar je v okviru zastavljenega letnega cilja iz Letnega plana URSJV za l. 2013, ki je 4,70. Povprečne ocene za posamezni mesec so objavljene na spletnih straneh URSJV pod »Mesečno ugotavljanje zadovoljstva strank«.

Do 31. 12. 2014 je URSJV prejela tudi 38 pisnih mnenj strank, ki so jih stranke podale z vrnjenimi vprašalniki. 5 pripomb se je nanašalo na preveč birokracije in na preveč komplicirane postopke. Vse ostale pripombe so bile pozitivne. Stranke so zadovoljne z delom, v vprašalnikih tudi večkrat poimensko pohvalijo uslužbenke, s katerimi so sodelovale. V večini primerov se

stranke strinjajo, da URSJV korektno in ažurno sodeluje z njimi in da delo opravlja izredno strokovno ter je lahko vzgled drugim organom.

Ocenjevanje dela URSJV s strani strank se redno obravnava na mesečnih predstavitev direktorja zaposlenim na URSJV.

Na pobudo ugotovitve iz vodstvenega pregleda za leto 2013 smo v letu 2014 ponovno izvedli anketo o zadovoljstvu zaposlenih. Rezultati ankete kažejo, da se je od leta 2010, ko je bila anketa zadnjič izvedena, zadovoljstvo zaposlenih nekoliko zmanjšalo.

V septembru 2014 so nas obiskali predstavniki misije IRRS, ki so pregledovali izpolnjevanje priporočil in predlogov, ki jih je IRRS misija podala na svojem prvem obisku leta 2011. Predstavniki misije IRRS so med drugim pregledovali tudi modul 4 (Management System) in so ugotovili, da smo v večini izvedli njihove zahteve ki so jih podali leta 2011, nekaj zahtev pa je še v fazi izvedbe. Z namenom, da bodo inšpekcije sistema vodenja pri operaterjih bolj sistematično vodene, bomo v bodoče dosledno kot pomoč pri izvajanju inšpekcij uporabljali Draft IAEA TECDOC-DD1045 "Regulatory Oversight of Management Systems", Draft 3.6: February 2010. Zahteva za uporabo tega dokumenta je določena tudi v URSJV organizacijskem predpisu OP 3.1 "Poslovniki inšpekcije za sevalno in jedrsko varnost".

7.3.6.3 Usposabljanja za sistem vodenja

Usposabljanja za sistem vodenja so v URSJV potekala v okviru danih možnosti, saj zaradi strogih varčevalnih ukrepov plačljivih usposabljanj v tudi letu 2014 praktično ni bilo izvedenih.

URSJV ima trenutno še vedno usposobljenih 6 notranjih presojevalcev sistema vodenja. Vsi notranji presojevalci URSJV so sodelovali pri izvedbi notranje presoje oktobra 2014.

Vsi presojevalci so tudi imeli možnost, da se udeležijo dveh brezplačnih spletnih usposabljanj o novih ISO standardih, ki bodo izšli v letu 2015 in sicer:

Kakšne spremembe prinaša nova izdaja standarda kakovosti ISO 14001:2015? Brezplačni spletni seminar, 09. 12. 2014 od 14:00 do 15:00.

Kakšne spremembe prinaša nova izdaja standarda kakovosti ISO 9001:2015? Brezplačni spletni seminar, 11. 12. 2014 od 14:00 do 15:00.

Predstavnica vodstva za kakovost se je udeležila obeh seminarjev, prvega se je udeležila tudi vodilna presojevalka iz sektorja za jedrsko varnost.

Ena presojevalka, vodilna presojevalka iz sektorja za jedrsko varnost se je udeležila tudi delavnice:

- Regional Workshop to Analyse Pros and Cons of Adopting Human and Organizational Factors and Integrated Management System Programmes, Avstija, Dunaj 21. 3. 2014 – 24.3.2014.

Poleg tega je predstavnica vodstva za kakovost na povabilo IAEA sodelovala v naslednjih ekspertnih misijah:

- PAK9035/09/01 IRRS Mission to Pakistan, Islamabad, Pakistan, 27. 4. 2014 – 9. 5. 2014
- RAS9061/9005/01 Regional Workshop on Leadership Management for Safety Culture for the Regulatory Body, Hanoi, Vietnam 26. 5. 2014 – 30. 5. 2014
- Consultancy Meeting (CS) to review current CNCAN process map and performance indicators, Vienna, Austria 7. 7. 2014 – 9. 7. 2014

- Regional Workshop Development of Model of an Integrated Management System, Dangkil, Malaysia, 18. 11. 2014 – 21. 11. 2014,
- National TC Project National Workshop on Leadership, Management for Safety and Safety Culture for Regulatory Body, Cairo, Egypt, 30. 11. 2014 – 4. 12. 2014.

S sistemom vodenja in spremembami so bili stalno seznanjeni vsi sodelavci URSJV. Na mesečnih poročanjih sodelavcem, ki jih je bilo v letu 2014 devet, je direktor seznanjal zaposlene o tekočih dogajanjih na URSJV kot tudi s sistemom vodenja ter novimi dokumenti sistema vodenja. Vse predstavitve so objavljene na URSJV intranetnih straneh pod »Za zaposlene«.

Za izboljšanje kakovosti notranjih presoj in učinkovitejšega izvajanja notranjih presoj kot tudi drugih dejavnosti v zvezi s sistemi vodenja na URSJV, bi bilo treba več pozornosti posvetiti usposabljanju s področja sistemov vodenja, integriranih sistemov in seznanitvi z novimi dognanji na tem področju. Žal pa so določena zelo kakovostna usposabljanja plačljiva. Predvsem več usposabljanj s področja pregledovanja in izvajanja inšpekcij sistemov vodenja pri strankah bi pripomoglo, da bi bile inšpekcije s področja kakovosti in sistemov vodenja učinkovitejše, kar bi posledično tudi doprineslo k zagotavljanju in vzdrževanju sevalne in jedrske varnosti.

7.3.7 Obveščanje javnosti

Interni akti URSJV, predvsem Pravilnik o notranji organizaciji in sistemizaciji delovnih mest v URSJV in Poslovnik URSJV, določajo, da javnost dela zagotavlja direktor, predvsem z dajanjem uradnih sporočil ter na druge načine, ki omogočajo javnosti, da se seznani z delom URSJV in reševanjem vprašanj z njenega delovnega področja.

URSJV javnost obvešča z objavo informacij v časopisju, radiu, televiziji ter seveda preko spletnih strani. Le-te so v stalnem posodabljanju, pri čemer je vsebina podana pregledno in bralcu prijazno. Tako je posebna stran namenjena t. i. »Info središču«, kjer objavljamo prispevke v različnih tematskih sklopih (poročila, knjižnica, Sevalne novice, INES dogodki, sporočila za medije, koledar dogodkov, članki in uporabne povezave). Pod sklopom »Posamezne zadeve« so povezave do informacij o posameznih zadevah (dosjejih), ki jih vodi URSJV in v javnosti zbujajo posebno zanimanje. Tako je URSJV marca 2013 in potem v nadaljevanju sproti objavljala celotno dokumentacijo »O potresni varnosti NEK« po pismu IRSN, oktobra pa vse informacije »O puščanju goriva NEK med remontom 2013«; o obeh zadevah je URSJV javnost obveščala tudi v letu 2014, ko je področji dopolnjevala z novimi informacijami.

Rubrika »Novice« je namenjena aktualnim dogodkom, povezanim z delom uprave, za katero se URSJV trudi, da je sveža in informativna. V letu 2014 je bilo objavljenih 53 takih novic, na mesec povprečno torej več kot štiri.

Pomembno mesto zavzema katalog informacij javnega značaja, oblikovan po zahtevah Zakona o dostopu do informacij javnega značaja ter pripadajoče uredbe. Na tej osnovi je URSJV v letu 2014 prejela 8 zahtevkov za dostop do informacij javnega značaja in vsem tudi ugodila.

Leta 2014 se je nadaljevala praksa izdajanja Sevalnih novic. Pripravljene sta bili dve številki (35 in 36), ki sta objavljeni tudi na spletnih straneh URSJV. Številka 35 Sevalnih novic je bila posvečena dogodku iz leta 2013, ko sta med izvajanjem industrijske radiografije na terenu dva delavca prejela dozo, s katero sta presegla letno zakonsko omejitev za izpostavljene delavce kategorije A (20 mSv na leto), poleg tega pa je navedena številka predstavila izvedene ukrepe po odkritju dogodka, zahteve zakonodaje glede uporabe zaprtih virov sevanja v industrijski radiografiji ter priporočila pri izvajanju industrijske radiografije; številka 36 pa je obravnavala tematiko najdenega strelovoda z vgrajenim virom sevanja med odpadnimi surovinami, preprečevanju nedovoljenega

prometa z jedrskimi in drugimi radioaktivnimi snovmi in mednarodni vaji v Fukušimi, ki se jo je udeležila tudi slovenska ekipa.

V sklop obveščanja javnosti pa nedvomno sodi tudi vsakoletna priprava Poročila o varstvu pred ionizirajočimi sevanji in jedrski varnosti v Republiki Sloveniji, katerega pripravo določa ZVISJV. Poročilo za leto 2013 je obravnavala in sprejela Vlada RS na svoji 64. redni seji dne 3. 7. 2014 in ga posredovala v Državni zbor Republike Slovenije.

Ker drugi odstavek 154. člena Poslovnika Državnega zbora določa, da se postopek za obravnavo poročil in aktov, ki so jih državnemu zboru na podlagi ustave, zakona ali drugih predpisov vložili drugi organi in organizacije, razen vlade, nadaljuje, je bil 1. 8. 2014 s prenehanjem mandatne dobe Državnega zbora postopek za obravnavo poročila končan.

Obenem poročilo predstavlja osnovni način obveščanja širše javnosti, kateri je tudi namenjeno.

Uprava RS za varstvo pred sevanji

Uprava Republike Slovenije za varstvo pred sevanji (URSVS) je organ v sestavi Ministrstva za zdravje. URSVS opravlja strokovne, upravne, nadzorne in razvojne naloge na področju izvajanja sevalnih dejavnosti in uporabe virov ionizirajočih sevanj v zdravstvu in veterinarstvu, varovanja zdravja ljudi pred škodljivimi vplivi ionizirajočih sevanj, sistematičnega pregledovanja delovnega in bivalnega okolja zaradi izpostavljenosti ljudi naravnim virom ionizirajočih sevanj, izvajanja monitoringa radioaktivne kontaminacije živil in pitne vode, omejevanja, zmanjševanja in preprečevanja zdravju škodljivih vplivov neionizirajočih sevanj, presojanja ustreznosti in pooblaščenja izvedencev varstva pred sevanji.

Organiziranost URSVS je prikazana na [sliki 125](#).



Slika 125: Organiziranost Uprave Republike Slovenije za varstvo pred sevanji

V okviru URSVS deluje kot posebna organizacijska enota inšpekcija za varstvo pred sevanji, ki je pristojna za nadzor virov ionizirajočih sevanj v medicini in veterini ter izvajanja predpisov na področju varstva ljudi pred ionizirajočimi sevanji. Na URSVS je bilo v letu 2014 zaposlenih pet sodelavcev.

Zakon o varstvu pred ionizirajočimi sevanji in jedrski varnosti (Uradni list RS, št. 102/04 - uradno prečiščeno besedilo, 70/08-ZVO-1B in 60/11; ZVISJV) je pravna podlaga prilagoditvi sevalne in jedrske varnosti zahtevam Evropske Unije. Izvajanje zakona zagotavlja ustrezen nivo varstva ljudi pred škodljivimi vplivi ionizirajočih sevanj.

Težišče delovanja URSVS je bilo tudi v letu 2014 izvajanje nalog na področju varstva pred sevanji in utrditev sistema varovanja zdravja ljudi pred škodljivimi vplivi sevanj v Republiki Sloveniji. Pri tem je uprava izvajala naslednje naloge:

- izvajanje določil ZVISJV in sprejetih podzakonskih predpisov,
- izdajanje dovoljenj za izvajanje sevalne dejavnosti in dovoljenj za uporabo virov ionizirajočih sevanj, potrjevanje ocen varstva izpostavljenih delavcev ter izdajanje dovoljenj za uvoz in prevoz radioaktivnih snovi,
- izdajanje pooblastil izvedencem s področja varstva pred sevanji,
- izvajanje inšpekcijskega nadzora,
- obveščanje javnosti in osveščanje o postopkih varovanja zdravja pred škodljivimi učinki sevanja ter
- mednarodno sodelovanje z Mednarodno agencijo za atomsko energijo (MAAE) in drugimi mednarodnimi institucijami. Predstavnik URSVS je član Odbora za standarde sevalne varnosti (Radiation Safety Standards Committee - RASSC) pri MAAE.

V letu 2014 je URSVS posodabljala svoje spletne strani, ki se nahajajo na naslovu <http://www.uvps.gov.si/>.

Ostale aktivnosti:

- predstavnik URSVS se je 11. 5. 2014 v Bruslju udeležil uvodnega sestanka v zvezi z razvojnimi programi na področju varstva pred sevanji v sklopu perspektive Horizon 2020,
- predstavnik URSVS se je 15. in 16. maja udeležil sestanka ESOREX Steering Group v Parizu,
- predstavnik URSVS se je od 29. 5. do 2. 6. 2014 v Varni, Bolgarija, udeležil mednarodne konference »International Conference on Radiation Protection in Medicine RPM2014«,
- predstavnik URSVS se je 4. 6. 2015 udeležil začetnega sestanka projekta ENETRAP III v Bruslju,
- predstavnik URSVS se je od 10. do 13. 6. 2014 udeležil trinajstega sestanka direktorjev evropskih regulatornih organov na področju varstva pred sevanji (HERCA) v Vilni,
- predstavnik URSVS se je 16. 6. 2014 v Ljubljani udeležil usposabljanja z naslovom "Aktualna vprašanja izvajanja inšpekcijskega nadzora po ZIN, ZUP in ZP-1", ki ga je organizirala Upravna akademija,
- predstavnik URSVS se je 28. do 31. 7. 2014 na Dunaju, Avstrija, udeležil delavnice z naslovom »Regional Workshop on Procedures and Guidelines for Quality Assurance/Quality Control of Diagnostic Equipment«, ki jo je organizirala Mednarodna agencija za atomsko energijo (MAAE),
- predstavnik URSVS se je 16. in 17. 9. 2014 udeležil prve ESOREX delavnice v Parizu,
- predstavnik URSVS se je od 30. 9. do 2. 10. 2014 v kraju Montrouge, Francija, udeležil mednarodne delavnice o problematiki radona in pripravi akcijskih načrtov za zmanjševanje koncentracije radona,
- predstavnik URSVS se je od 5. do 9. 10. udeležil usposabljanja za presojevalce Integrated Regulatory Review Service (IRRS) v organizaciji Mednarodne agencije za atomsko energijo na Dunaju,

- predstavnik URSVS se je od 20. do 23. 10. 2014 udeležil trinajstega sestanka direktorjev evropskih regulatornih organov na področju varstva pred sevanji (HERCA) v Stockholmu,
- predstavnik URSVS se je 28. 10. 2014 v Ljubljani udeležil seminarja z naslovom "Zakon o prekrških - osvežitveni seminar", ki ga je organizirala Upravna akademija,
- predstavnik URSVS se je 7. 11. 2014 v Ljubljani udeležil seminarja z naslovom »Obvladovanje težavnih strank – seminar z delavnico«, ki ga je organizirala Upravna akademija,
- predstavnik URSVS se je 8. do 12. 12. 2014 v Pragi, Češka republika, udeležil delavnice z naslovom »Regional Workshop on Strengthening MSs National Systems for Safety in Medical Exposure in Line with the Revised Intl BSS«, ki jo je organizirala Mednarodna agencija za atomsko energijo (MAAE),
- predstavnik URSVS je v letu 2014 sodeloval pri delu delovne skupine za izredni monitoring,
- predstavnik URSVS se je v letu 2014 na Dunaju udeležil dveh sej Odbora IAEA za standarde o sevalni varnosti (Radiation Safety Standards Committee - RASSC).
- predstavnik URSVS se je od 22. do 25. 4. 2014 na Dunaju, Avstrija, udeležil regionalne delavnice z naslovom »Establishing Enhanced Approaches to the Control of Public Exposure to Radon«, ki jo je organizirala Mednarodna agencija za atomsko energijo (MAAE).

7.3.8 Povzetek

Tudi v letu 2014 je bil poudarek dela URSVS na področju učinkovitega izvajanja upravnih nalog in inšpekcijskega nadzora skladno z določili ZVISJV. URSVS je nadaljevala s spremljanjem ravni radioaktivne kontaminacije živil in pitne vode ter z izvajanjem vladnega programa sistematičnega pregledovanja delovnega in bivalnega okolja ter ozaveščanja prebivalstva o ukrepih za zmanjšanje izpostavljenosti zaradi prisotnosti naravnih virov sevanja.

Zagotovljena je bila primerna varnost pri izvajanju posameznih sevalnih dejavnosti in pri uporabi virov sevanj. V letu 2014 je URSVS izvedla skupno 165 inšpekcijskih postopkov. Celovit nadzor je bil zagotovljen s sodelovanjem strokovnih institucij, ki redno preverjajo stanje na tem področju. V letu poročanja je URSVS izdala 116 dovoljenj za izvajanje sevalne dejavnosti, 203 dovoljenja za uporabo virov sevanj, 1 dovoljenje za uvoz radioaktivnih virov ter odobrila 135 programov radioloških posegov, potrdila 191 ocen varstva izpostavljenih delavcev, 35 potrdil o prejetih dozah, tri potrdila o izpolnjevanju pogojev za tujega izvajalca sevalne dejavnosti in 49 izjav prejemnikov radioaktivnih snovi. Izdano je bilo 6 pooblastil izvajalcem strokovnih nalog s področja ionizirajočih sevanj. URSVS je nadaljevala vodenje evidence virov sevanj, ki se uporabljajo v zdravstvu in veterinarstvu ter razvoj in polnjenje centralne evidence osebnih doz izpostavljenih delavcev. Vsi navedeni podatki govorijo o velikem obsegu in številu opravljenih nalog tudi v letu 2014.

V letu 2014 je URSVS financirala pregledne meritve radona v pitni vodi v Sloveniji, na podlagi katerih je izvajalec IJS izdelal zemljevid radona v pitni vodi in ocenil povprečni prispevek k izpostavljenosti zaradi radona v pitni vodi.

7.4 ZAVAROVANJE ODGOVORNOSTI ZA JEDRSKO ŠKODO - JEDRSKI POOL GIZ

Pool za zavarovanje in pozavarovanje jedrskih nevarnosti GIZ (v nadaljevanju: Jedrski Pool GIZ) zavaruje in pozavaruje jedrske nevarnosti.

Jedrski Pool GIZ je bil ustanovljen leta 1994, ko je osem članic (zavarovalnice in pozavarovalnica s sedežem v R Sloveniji) podpisalo Pogodbo o ustanovitvi Jedrskega Pool-a GIZ.

V letu 2014 so bile članice Jedrskega Pool-a 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.,
- Merkur zavarovalnica, d. d.

Jedrski Pool GIZ deluje kot gospodarsko interesno združenje.

V Jedrskem Pool-u GIZ so imele v letu 2014 največje deleže naslednje članice:

- Zavarovalnica Triglav, d. d.,
- Pozavarovalnica Sava, d. d.,
- Adriatic Slovenica, d. d.,
- Pozavarovalnica Triglav Re, d. d.

Jedrski Pool GIZ ima sedež v prostorih Zavarovalnice Triglav, d. d. Miklošičeva 19, Ljubljana.

Jedrski Pool GIZ zavaruje domači jedrski objekt in pozavaruje tuje jedrske naprave v okviru kapacitet in deležev, ki jih zagotavljajo članice Jedrskega Pool-a GIZ za vsako leto posebej.

Odgovornost uporabnika jedrskega 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 v primeru jedrske nesreče, kriti pa so tudi stroški, obresti in izdatki, ki jih je sklenitelj zavarovanja dolžan 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 intenzivno sodeloval pri implementaciji protokola k Pariški konvenciji o odgovornosti za jedrsko škodo, katere podpisnica je tudi R Slovenija. Omenjeni protokol bo prinesel bistveno višje limite odgovornosti in večji nabor nevarnosti za katere obstaja odgovornost uporabnika jedrske naprave in katero mora imeti zavarovano.

Jedrski Pool GIZ je pri zavarovanju odgovornosti za jedrske škode sodeloval na riziku do višine svojih kapacitet, presežek pa je bil pozavarovan pri tujih (po)zavarovalnih pool-ih.

8 NADZOR NAD NEŠIRJENJEM JEDRSKEGA OROŽJA INVAROVANJE JEDRSKIH SNOVI

8.1 POGODBA O NEŠIRJENJU JEDRSKEGA OROŽJA

Pogodba o neširjenju jedrskega orožja (v nadaljevanju NPT) je bila podpisana leta 1968 in je stopila v veljavo dve leti kasneje. Cilji NPT so ustavitev nadaljnega širjenja jedrskega orožja, zagotovitev varnosti državam, ki so se odločile, da ne bodo razvijale jedrskega orožja, zagotovitev pogojev za miroljubno uporabo jedrske energije in spodbuda nadaljnjih pogajanj, ki bi v prihodnosti vodila k odpravi jedrskega orožja. Na podlagi NPT države sklepajo sporazum o varovanju (t. i. »safeguards« sporazum; v prevodih dokumentov EU se pojavlja tudi izraz »nadzorni ukrepi«), ki pa se je v preteklem desetletju predvsem v zvezi z iraškimi jedrskimi ambicijami pokazal za pomanjkljivega, zato je bil nadgrajen z Dodatnim protokolom k temu sporazumu. Vsakih pet let je sklicana pregledna konferenca NPT, kjer so obravnavana uspešnost izvajanja konvencije ter politična in varnostna vprašanja, povezana z neširjenjem jedrskega orožja.

Mednarodna skupnost namenja v zadnjih nekaj letih neširjenju jedrskega orožja posebno pozornost. Ob zalivski krizi in odkritju nedovoljenih dejavnosti v Severni Koreji so bile ugotovljene kršitve mednarodne Pogodbe o neširjenju jedrskega orožja. Maloštevilne države, ki niso podpisnice te pogodbe, oziroma so iz nje enostransko izstopile, pa nadaljujejo svoje jedrske oborožitvene programe (Indija, Pakistan, Severna Koreja, Izrael). Dogajanja v Iranu z njihovim jedrskim programom nakazujejo, da njihov sicer deklarativno miroljubni program uporabe jedrske energije ni (bil) popolnoma pregleden.

Od 28. 4. do 9. 5. 2014 je potekal v New Yorku tretji (in obenem zadnji) izmed pregledovalnih sestankov v petletnem obdobju (»NPT PrepCom«). Pripravljalni sestanki so namenili precej časa področjem jedrskega razoroževanja in varnostnih zagotovil, regionalnim vprašanjem, miroljubni uporabi jedrske energije; pa tudi postopkom delovanja (»Rules of Procedures«) in imenovanjem predstavnikov držav/regij v različna telesa konference v l. 2015. Slovenija je podala dve izjavi (v splošni razpravi in v okviru razoroževanja; MZZ). 9. pregledovalna konferenca bo izpeljana med 27. aprilom in 22. majem v New Yorku.

IAEA je oktobra 2014 organizirala pomemben simpozij o varovanju »IAEA Symposium on International Safeguards: Linking Strategy, Implementation and People«, na katerem pa Slovenija (URSV) ni sodelovala.

Predstavniki URSV se niso udeležili niti pregledovalnega sestanka NPT PrepCom niti omenjenega simpozija o varovanju.

Vir: [\[28\]](#), [\[29\]](#) in [\[30\]](#)

8.2 VAROVANJE JEDRSKIH SNOVI V REPUBLIKI SLOVENIJI

Preden je Slovenija vstopila v Evropsko skupnost, je nadzor nad jedrskimi snovmi izvajala le MAAE. Po letu 2004 pa se je situacija spremenila, saj je pristojnosti dobil tudi Euratom. Slovenija je s pravnega stališča odpovedala svoj sporazum in protokol z MAAE ter pristopila k sporazumu in protokolu med državami članicami Evropske skupnosti, Euratomom in MAAE: Sporazum med Kraljevino Belgijo, Kraljevino Dansko, Zvezno republiko Nemčijo, Irsko, Republiko Italijo, Velikim vojvodstvom Luksemburg, Kraljevino Nizozemsko, Evropsko skupnostjo za atomsko energijo in Mednarodno agencijo za atomsko energijo o izvajanju člena III (1) in (4) Pogodbe o neširjenju jedrskega orožja (Ur. l. RS-MP, št. 82/04). 1. 9. 2006 je za Republiko Slovenijo

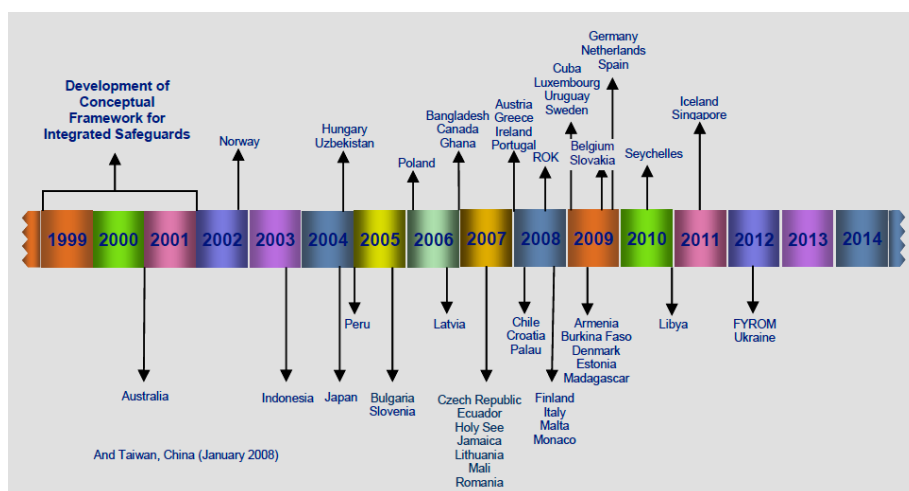
formalno stopil v veljavo omenjeni Sporazum o varovanju med državami članicami, Euratomom in MAAE. Istočasno je stopil v veljavo tudi nov Dodatni protokoli in sicer Dodatni protokol k Sporazumu med Republiko Avstrijo, Kraljevino Belgijo, Kraljevino Dansko, Republiko Finsko, Zvezno republiko Nemčijo, Grčijo, Irsko, Republiko Italijo, Velikim vojvodstvom Luksemburg, Kraljevino Nizozemsko, Republiko Portugalsko, Kraljevino Španijo, Kraljevino Švedsko, Evropsko skupnostjo za atomsko energijo in Mednarodno agencijo za atomsko energijo pri izvajanju člena III (1) in (4) Pogodbe o neširjenju jedrskega orožja (Ur. l. RS-MP, št. 82/04).

V Sloveniji so pod mednarodnim inšpekcijskim nadzorom vse jedrske snovi v NEK, na IJS, ki upravlja raziskovalni reaktor TRIGA Mark II, v Centralnem skladišču radioaktivnih odpadkov, ki ga upravlja ARAO ter jedrske snovi pri enajstih t. i. »malih imetnikih jedrskih snovi«. Leta 2014 je bilo kar 10 inšpekcij MAAE in Euratom (od omenjenih inšpekcij jih je samostojno kar 8 izvedel Euratom), kar je razvidno iz [preglednice 44](#). V letu 2014 (tako kot 2013) ni bilo nobene posebne inšpekcije na podlagi Dodatnega protokola. URSJV je sodelovala na 8 od 10 omenjenih mednarodnih inšpekcijah.

Preglednica 44: Podatki o inšpekcijah MAAE in/ali Euratom v Republiki Sloveniji leta 2014

Od	Do	Prisotni	Lokacija - oznaka objekta
3. 3. 2014	3. 3. 2014	IAEA, EURATOM	WVEC
23. 9. 2014	23. 9. 2014	EURATOM	WVEQ
24. 9. 2014	24. 9. 2014	EURATOM	WVEP
25. 9. 2014	25. 9. 2014	EURATOM	WVET
4. 11. 2014	4. 11. 2014	EURATOM	WVES
5. 11. 2014	5. 11. 2014	EURATOM	WVEA
6. 11. 2014	6. 11. 2014	EURATOM	WVEU
6. 11. 2014	6. 11. 2014	EURATOM	WVEF
7. 11. 2014	7. 11. 2014	EURATOM	WVEX
3. 12. 2014	3. 12. 2014	IAEA, EURATOM	WVEC

MAAE je že 9. 9. 2005 obvestila URSJV (Republiko Slovenijo), da s 15. 9. 2005 začneja z izvajanjem t. i. integriranega varovanja (»integrated safeguards«), ki je nadgradnja obstoječega sistema varovanja, obenem pa je bil leta 2006 opazen spremenjeni način inšpekcijskega nadzora – nekoliko manjša pogostost samih inšpekcij ter možnost nenapovedanih inšpekcij. Dodati velja, da je MAAE po pregledu in intenzivnih posvetovanjih z Evropsko komisijo sprejela sporazum o integriranemu varovanju v vseh članicah EU, ki niso države z jedrskim orožjem, a imajo »pomembne jedrske dejavnosti«. Tako je sistem integriranega varovanja vpeljan že v več kot 50 državah po svetu ([slika 126](#)).



Slika 126: Časovnica integriranega varovanja po svetu

NEK in IJS sta po 1. 5. 2004 začela z rednim poročanjem na urad Euratoma s sedežem v Luksemburgu. Na priporočilo predstavnikov Euratoma poteka poročanje na način in v formatu, ki je bil predpisan v Uredbi Komisiji (Euratom) št. 302/2005 z dne 8. 2. 2005 o uporabi določb Euratom o nadzornih ukrepih, ki je začela veljati 20. 3. 2005.

Že leta 2007 je prešla obveznost poročanja o količinah jedrskih snovi tudi na »male imetnike« (predvsem izvajalce industrijske radiografije in procesno tehniko in avtomatiko) ter ARAO kot upravljavca Centralnega skladišča radioaktivnih odpadkov. Nekateri mali imetniki jedrskih snovi so leta 2014 predali del svojega inventarja v Centralno skladišče radioaktivnih odpadkov. URSJV ugotavlja, da se izven jedrskih objektov uporabljajo zelo majhne količine jedrskih snovi, ki so majhnega pomena s stališča neširjenja jedrskega orožja in blaga. Mali imetniki jedrskih snovi so do 31. 12. 2014 na Euratom večinoma poslali še letno poročilo (»Zaključni knjigovodski inventar«) oziroma obrazce (ICR, PIL in MBR), vzporedno pa so poslali vse podatke tudi na URSJV. Za male imetnike jedrskih snovi je v veljavi poenostavljeno poročanje (t. i. »derogacija«), v skladu z njihovo predhodno zahtevo za odstopanje objekta od pravil, ki urejajo obliko in pogostnost poročil. Leta 2014 je bilo 6 mednarodnih inšpekcij (prisoten le Euratom) pri malih imetnikih jedrskih snovi.

Od leta 2008 se uporablja Uredba o varovanju jedrskih snovi, ki določa način in obliko prenosa podatkov o jedrskih snoveh v centralno evidenco jedrskih snovi, prenosa podatkov in informacij, ki se nanašajo na izvajanje varovanja jedrskih snovi ter pristojni organ – URSJV.

URSJV je leta 2014 potrdila 11 novih inšpektorjev Euratoma (in preko EU s »tihim postopkom« še 6 inšpektorjev MAAE). URSJV je kot kontaktna točka olajševala pretok informacij tudi med imetniki jedrskih snovi in Euratomom.

Pošiljanje podatkov na MAAE v zvezi z Dodatnim protokolom poteka zdaj na tri načine:

- podatki, ki jih pripravi in pošlje URSJV – po členu 2.a. (i), 2.a. (iv), 2.a. (ix)(a), 2.a. (x) in 2.b. (i),
- podatki, ki jih pripravi URSJV in pošlje na Euratom – po členu 2.a. (iii) in 2.a. (viii),
- podatki, ki jih pripravi in pošlje Euratom – po členu 2.a. (v), 2.a. (vi), 2.a. (vii).

Od zgoraj omenjenih podatkov je najbolj obširno (in pomembno) poročanje po členu 2.a. (iii). URSJV je podatke uskladila z NEK in IJS ter jih posredovala na Euratom. Težišče omenjenih podatkov – letnega poročila je bilo v opisu sprememb zgradb, namembnosti ipd. na lokaciji NEK in IJS, z dodanim revidiranim zemljevidom.

Evropska komisija je aprila 2014 izdala letno poročilo – »Report on the Implementation of Euratom Safeguards in 2013«, iz katerega izhaja, da ni bila odkrita nobena »diverzija« jedrskih snovi, pa tudi IAEA pri pregledu EU safeguardsa ni ugotovila nobenih večjih nepravilnosti (Slovenija se pojavlja v statusnem poročilu IAEA za l. 2013 v skupini 63 držav, v katerih ni bila ugotovljena »diverzija« jedrskih snovi izven miroljubnih dejavnosti in tudi ni indikacij, da bi se nahajale v državi neprijavljene snovi oziroma dejavnosti). Za konec velja omeniti še priprave na naslednji redni sestanek visokih predstavnikov Evropske komisije, odgovornih za »safeguards«, s predstavniki držav članic EU, ki bo potekal sredi marca 2015 v Luksemburgu. Skupen cilj Euratoma in držav je, da naj bo »safeguards« še bolj učinkovit. Euratom si je zadal cilj, da se strategija premakne »iz misije k viziji«.

Viri: [\[31\]](#), [\[32\]](#), [\[33\]](#), [\[34\]](#), [\[35\]](#) in [\[36\]](#)

8.3 POGODBA O CELOVITI PREPOVEDI JEDRSKIH POSKUSOV

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

CTBT predvideva ustanovitev organizacije CTBTO (Comprehensive Nuclear Test-Ban Treaty Organization). Trenutno opravlja naloge CTBTO Pripravljalna komisija (Preparatory Commission, PrepCom), ki vzpostavlja mednarodni opazovalni sistem za zaznavanje jedrskih eksplozij. Slovenija kot podpisnica CTBT spremlja delo omenjene komisije. Leta 2014 je bilo v okviru organizacije te pogodbe več ločenih sestankov delovnih skupin in srečanj: delovne skupine A (WGA) in B (WGB), svetovalnega telesa (Advisory Group) in Pripravljalne komisije. Na sestankih je sodelovalo le Ministrstvo za zunanje zadeve.

V zvezi s 14. členom CTBT, ki bi olajšal CTBT, da stopi v veljavo (»Conference on Facilitating the Entry into Force of the CTBT«, Article XIV), pa je 26. septembra 2014 potekalo tudi sedmo ministrsko zasedanje CTBT (sklicali »Friends of CTBT«) z namenom še nadaljnega vzpodbujanja preostalih držav, ki še niso podpisale priloge II Pogodbe. V ta namen se je pripravila skupna izjava (okvirna vsebina: napor za uveljavitev pogodbe še naprej potrebni; zadnja ratifikacija, poziv državam iz 2. aneksa, skrb nad dejanji Demokratične Republike Severne Koreje, pomen CTBT monitoring sistema; pomen nadaljnega vzdrževanja moratorija nad jedrskimi poskusi, ipd.), ki se ji je pridružila tudi Slovenija.

Vir: [\[37\]](#)

8.4 NADZOR NAD IZVOZOM BLAGA Z DVOJNO RABO

Slovenija je že vse od leta 2000 članica v mednarodnih nadzornih režimih Skupina jedrskih dobavitelj (Nuclear Suppliers Group – NSG) in v Zanggerjevem odboru (Zangger Committee). Izmenjava informacij med obema mednarodnima režimoma in Slovenijo (URSV) poteka preko MZZ ali Stalnega predstavništva Republike Slovenije na Dunaju. Slovenija se je udeleževala le dela običajnih sestankov. V začetku leta 2014 je bil kot običajno poslan t. i. »Annual Return« (letno poročilo na Zanggerjev odbor), v katerem je bilo sporočeno, da v minulem letu ni bilo izvozov blaga s t. i. »Trigger« seznama v države, ki niso države z jedrskim orožjem.

Plenarno zasedanje NSG je potekalo od 23. do 27. junija 2014 v Buenos Airesu. URSJV v okviru plenarnega tedna ni sodelovala, delno je sodelovalo le MZZ (Veleposlaništvo v Argentini). Članice NSG so v okviru plenarnega zasedanja med drugim:

- ovrednotile nedavne posodobitve seznamov blaga z dvojno rabo, z nadaljnjo diskusijo in spremljanjem posodobitev, ki bodo aktualne v prihodnje,
- izrazile zaskrbljenost glede jedrskih programov v nekaterih državah,
- nadaljevale z izmenjavo mnenj in vidikov glede sodelovanja z Indijo na civilnem jedrskem področju in nadaljnjemu odnosu do te države,
- podale strinjanje k izboljšani komunikaciji v zvezi z RevCon 2015 (NPT) in pripravi informativnih dokumentov, ki bodo koristni za udeležence (predsedujoči NSG bo izvedel tudi »outreach« na omenjeni konferenci),
- izmenjale stališča glede posredništva in tranzita/pretovarjanja in podajanja splošnih informacij na spletnih straneh NSG,
- izmenjale stališča glede spoštovanja smernic s strani tistih držav, ki niso članice NSG (t. i. »adherence«),
- opozorile vse države na budnost, da se vzpostavi ustrezno izvajanje resolucij Varnostnega sveta Združenih narodov, ki se dotikajo dela NSG.

Že od 1. 5. 2004 se v Sloveniji uporablja Zakon o nadzoru izvoza blaga z dvojno rabo (ZNIBDR), v letu 2010 pa je začel veljati še Zakon o spremembah in dopolnitvah Zakona o nadzoru izvoza blaga z dvojno rabo (ZNIBDR-A; Ur. l. RS, št. 8/2010). Leta 2010 je vstopila v veljavo tudi Uredba o načinu izdaje dovoljenj in potrdil ter vlogi Komisije za nadzor izvoza blaga z dvojno rabo (Ur. l. RS, št. 34/2010), ki je bila dopolnjena l. 2012 (Uredba o spremembah in dopolnitvah Uredbe o načinu izdaje dovoljenj in potrdil ter vlogi Komisije za nadzor izvoza blaga z dvojno rabo (Ur. l. RS, št. 42/2012)). Že od 27. 8. 2009 velja uredba EU (Svet EU je sprejel Uredbo št. 428/2009, ki vzpostavlja v Skupnosti nadzor izvoza, transferjev, posredništva in tranzita blaga z dvojno rabo), ki je bila večkrat dopolnjena, nazadnje konec l. 2014 (Commission Delegated Regulation (EU) No 1382/2014 of 22 October 2014 amending Council Regulation (EC) No 428/2009 setting up a Community regime for the control of exports, transfer, brokering and transit of dual-use items). V skladu z omenjenimi predpisi mora izvoznik/dobavitelj za prenos določenega blaga znotraj Evropske skupnosti ali za izvoz blaga z dvojno rabo pridobiti dovoljenje Ministrstva za gospodarske dejavnosti in tehnologijo (MGRT), ki ga izda na podlagi predhodnega mnenja Komisije za nadzor izvoza blaga z dvojno rabo. V komisiji so predstavniki MG, MZZ, MO, MNZ in Policije, Urada za kemikalije (URSK), Carinske uprave (CURS; zdaj FURS), Slovenske obveščevalno-varnostne agencije (SOVA) in URSJV. V skladu s poslovnikom omenjene komisije so seje večinoma dopisne. Leta 2014 je bilo skupaj 7 rednih sej in 29 dopisnih sej. Obravnavano blago z dvojno rabo so bili med drugim (medicinski) laserji, kemikalije (prekurzorji), absorberji, programska oprema in različni obdelovalni stroji. Nekaterih od teh so bili s seznama jedrskega blaga dvojne rabe (»Part 2«), vendar ne s t. i. »Trigger« seznama (»Part 1«). Omeniti velja še, da se pod določenimi pogoji lahko izdajajo tudi »uvozna potrdila« za blago z dvojno rabo. Poleg omenjenih 36 sej komisije je MZZ sklicalo sredi novembra medresorski sestanek več komisij o aktualnih vprašanjih nadzora izvoza blaga z dvojno rabo, orožja in vojaške opreme ter omejevalnih ukrepov.

Vlada RS je v zadnji tretjini leta 2014 potrdila letno poročilo komisije za leto 2013, ki ga je pripravila predsedujoča omenjeni komisiji.

Predstavniki URSJV so sodelovali še na usposabljanju predstavnikov slovenske industrije/izvoznikov (v prvi polovici decembra) na področju prometa z blagom z dvojno rabo, ki je potekal v sodelovanju med MGRT in FURS.

ZDA je (v okviru State Department – program Export Control and Border Security - EXBS) zaprosila Slovenijo in njene ustrezne organe za izvedbo usposabljanja za predstavnike Črne gore na področju izvozne kontrole (blaga z dvojno rabo in strateškega blaga ter orožja in opreme), a do realizacije usposabljanja v l. 2014 ni prišlo in je predstavljeno in predvideno v prvem četrtletju l. 2015.

Predstavniki URSJV se prvič od včlanitve Slovenije v mednarodne režime niso udeležili nobenega izmed sestankov, kar vodi med drugim v erozijo kompetenc in odpira vprašanje nadaljnje strokovne prisotnosti, tudi v smislu nadaljnjih usposabljanj, ki jih imamo obdobjno za predstavnike strokovnih organov držav, nastalih po razpadu Jugoslavije.

Viri: [\[38\]](#), [\[39\]](#), [\[40\]](#), [\[41\]](#), [\[42\]](#) in [\[43\]](#)

8.5 FIZIČNO VAROVANJE JEDRSKIH SNOVI IN OBJEKTOV TER VISOKOAKTIVNIH VIROV SEVANJA

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 z vidika varnostnega preverjanja oseb. Ministrstvo za kmetijstvo in okolje je z MNZ in Upravo Republike Slovenije za jedrsko varnost ter upravljalci jedrskih objektov, v skladu z Zakonom o zasebnem varovanju in Uredbo o obveznem organiziranju varovanja, izvedlo usklajevanje sklepov o obveznem organiziranju varovanja v jedrskih objektih v Republiki Sloveniji in jih načrtuje posredovati v potrditev Vladi Republike Slovenije. Usklajevanje je potekalo tudi z Uradom Vlade RS za tajne podatke v poglavju varnostnega preverjanja oseb, prav tako z Informacijskim pooblašcem in Službo Vlade RS za zakonodajo.

V mesecu marcu 2014 je bila izvedena nenapovedana praktična terenska vaja (Nevtron 2014) celovitega preizkusa usposobljenosti službe varovanja Nuklearne elektrarne Krško in Policije na lokalnem in regionalnem nivoju za primer neposrednega fizičnega ogrožanja varovanega jedrskega objekta. V mesecu juniju je bilo v NEK-u predstavljeno zaključno poročilo vaje »Nevtron 2014«, prav tako se je z vajo seznanila Komisija za fizično varovanje jedrskih objektov ter jedrskih in radioaktivnih snovi. MNZ je k poročilu dalo soglasje za dokončno sprejetje poročila vaje.

V mesecu aprilu je MNZ v sodelovanju z URSJV izvedel izobraževanje in predavanje o jedrskih in radioaktivnih snoveh in 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 kakorkoli povezana s področjem fizičnega varovanja jedrskih objektov in radioaktivnih snovi. Na predavanju so bili prisotni predstavniki iz MNZ, URSJV, IRSNZ, URSZR, Policije in MNZ Direktorat za policijo in druge varnostne naloge.

Za usklajevanje in spremljanje nalog s področja fizičnega varovanja je ustanovljena Komisija za fizično varovanje jedrskih objektov ter jedrskih in radioaktivnih snovi (v nadaljevanju Komisija). Komisija podaja mnenja o oceni ogroženosti, spremlja in usklajuje izvajanje ukrepov fizičnega varovanja, podaja priporočila za izboljšanje ukrepov fizičnega varovanja in predloge pri pripravi predpisov s področja fizičnega varovanja. V letu 2014 se je Komisija sestala trikrat na svojih rednih sejah, na katerih je obravnavala predlog ocene ogroženosti za jedrske objekte v Republiki

Sloveniji in za prevoz svežega jedrskega goriva za NEK ter za ostala vprašanja s področja fizičnega varovanja jedrskih objektov.

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

Inšpektorat Republike Slovenije za notranje zadeve ni opravljal nadzora navedenega prevoza jedrskega goriva.

Redno so potekala usposabljanja varnostnikov, ki varujejo jedrske objekte ali jedrske snovi med prevozom. Varnostno osebje, ki je izvajalo neposredno fizično varovanje prevoza jedrskega goriva v mesecu novembru 2014, so se pred izvedbo varovanja ustrezno usposobili in opravili pisni in ustni test v skladu z Odredbo o določitvi programa osnovnega strokovnega usposabljanja in programa obodobnega 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 opravljanja preizkusa je bila imenovana tričlanska komisija, usposabljanje pa je izvedel Institut »Jožef Štefan«, Izobraževalni center za jedrsko tehnologijo.

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

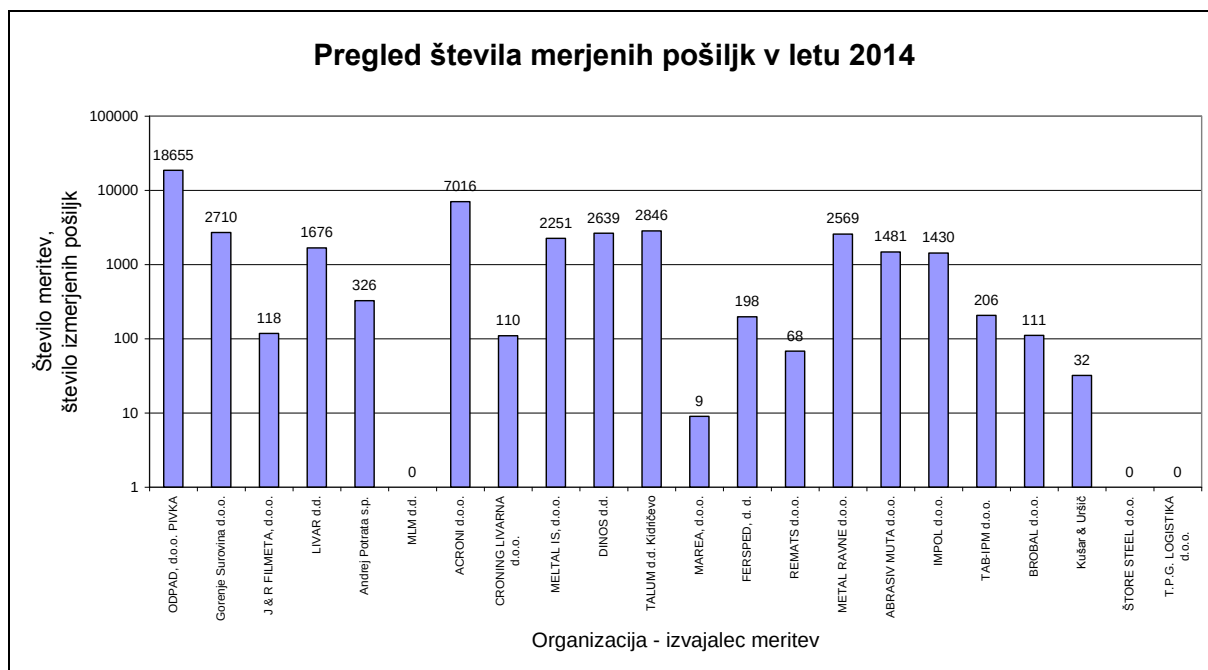
8.6 PREPREČEVANJE NEDOVOLJENEGA PROMETA Z JEDRSKIMI IN DRUGIMI RADIOAKTIVNIMI SNOVI

8.6.1 Aktivnosti v Republiki Sloveniji

Od 1. 1. 2008 velja Uredba o preverjanju radioaktivnosti pošiljk odpadnih kovin. Ta določa zahteve in pravila ravnanja glede ukrepov varstva pred sevanji, ki jih morata upoštevati prejemnik in organizator prevoza pri uvozu ali vnosu odpadnih kovin v Republiko Slovenijo. Njen namen je preprečevanje čezmerne izpostavljenosti delavcev in prebivalstva zaradi nezadostnega nadzora nad viri sevanja neznanega izvora ter da se prepreči veliko premoženjsko škodo zaradi odpravljanja posledic kontaminacije. Že marca 2007 je bil objavljen Pravilnik o monitoringu radioaktivnosti (dopolnjen leta 2009 v delu, ki se nanaša na merilno opremo), ki med drugim določa pogoje za pridobitev pooblastila za izvajalca meritev radioaktivnosti pošiljk sekundarnih kovinskih surovin. Pooblaščenih je 21 izvajalcev meritev radioaktivnosti pošiljk sekundarnih kovinskih surovin. Seznam pooblaščenec se nahaja na spletni strani URSJV:

http://www.ursjv.gov.si/si/info/za_stranke/pooblasteni_izvajalci_meritev_radioaktivnosti_posiljk_sekundarnih_kovinskih_surovin/

V letu 2014 je bilo po prejetih podatkih opravljenih 44.451 meritev radioaktivnosti pošiljk sekundarnih kovinskih surovin (odpadnih kovin), v letu 2013 37.497, 2012 41.661 v letu 2011 pa 27.274. 20 od skupno 22 izvajalcev meritev radioaktivnosti pošiljk sekundarnih kovinskih surovin je poročalo v predpisanem roku iz omenjene uredbe. Podatki o meritvah po posameznih organizacijah so podani na [sliki 127](#).



Slika 127: Število meritev radioaktivnosti odpadnih kovin leta 2014

Iz poslanih poročil izvajalcev meritev je razvidno, da je bilo v letu 2014 izmerjeno (detektirano) povišano sevanje, in sicer:

- URSJV je bila 18. 04. 2014 obveščena, da je portalni monitor radioaktivnosti na vhodu v Dinos, družbo za pripravo sekundarnih surovin, d. d., CP Naklo, zaznal povišano raven radioaktivnega sevanja pri tovoru aluminijevega oksida, namenjenega uničenju (zmletju) na tej lokaciji. Tovor je bil preko Luke Koper vrnjen pošiljatelju.
- Podjetje Meltal IS d. d. je obvestilo URSJV, da je iz BiH 27. 05. 2014 prispel tovornjak na lokacijo podjetja v Slovenski vasi. Ob razlaganju je merski inštrument zaznal povišano sevanje. Takoj so bili izvedeni zaščitni ukrepi, ZVD d. o. o. kot pooblaščen izvedenec pa je opravil meritve in identificiral strelovod, ki ga je nato tudi odpeljal pošiljatelju v BiH v skladu z zakonodajo, ki velja za takšen prevoz.
- Dne 24. 10. 2014 so Slovenske železnice - Tovorni promet d. o. o., Sežana, obvestile URSJV, da je na vagonu s pošiljko odpadne kovine iz Gorenja Surovine d. o. o. italijanski ekspert v Gorici izmeril povišano dozno polje in sicer približno dvakratno vrednost naravnega ozadja. Vagon je bil vrnjen v Slovenijo, meritve pa je na lokaciji Maribor opravil ZVD d. o. o.. Identificiral je predmet in sicer dvojno številčnico z radiofluorescenčno barvo. Vir je bil začasno varno shranjen na lokaciji v Mariboru, kot radioaktivni odpadke pa oddan 19. 11. 2014 Agenciji za radioaktivne odpadke.

Dežurna služba

Vpeljava 24-urne dežurne službe na URSJV, ki je bila prva strokovna pomoč delavcem carine in policije deluje že od leta 2002, vendar z ukinitvijo mej s sosednjimi državami v zadnjih letih, URSJV ne prejema več toliko klicev iz policije in carine. Z uveljavitvijo Uredbe o preverjanju radioaktivnosti pošilk odpadnih kovin leta 2008 večinoma prijavljajo najdbe virov predelovalci sekundarnih kovinskih surovin, ki pokličejo dežurnega URSJV. Njegova naloga je, da sprejme klic, svetuje prijavitelju in po potrebi vključi v delo inšpekcijo URSJV. Vzroke za klic in število klicev v obdobju 2002 – 2014, prikazuje [preglednica 45](#).

Preglednica 45: Prikaz vzroka in števila klicev v letih od 2002 do 2014

Leto	Vzrok za klic				Skupno št. klicev
	Viri sevanja oz. povišano sevanje	NORM1	Pacienti	Ostalo	
2002	0	1	2	3	6
2003	2	3	4	1	10
2004	2	2	2	0	6
2005	6	5	0	0	11
2006	3	2	1	3	9
2007	2	73	1	2	12
2008	1	1	1	14	4
2009	5	3	0	3	11
2010	5	4	0	4	13
2011	10	1	0	0	11
2012	9	2	0	0	11
2013	7	3	0	0	10
2014	5	2	0	0	7
			Skupno 2002 - 2014		121

Opombe:

1 - predmeti/blago, ki vsebuje naravne radioaktivne izotope (U, Th, potomci) in niso zajeti drugje

2 - od sredine junija 2002 naprej

3 - všteto tudi odkritje kompasa z ^{226}Ra pri tujem državljanu

4 - naknaden klic brez pošiljanja obrazca (faks sporočila)

Razdelitev prejetih klicev glede na vzrok:

- vir sevanja oz. povišano sevanje: 7,
- povišano sevanje – NORM: 3,
- pacienti (terapija): 0 in
- ostalo (prevoz radioaktivnih snovi, lažni alarmi, pojasnila, prevoz opreme za jedrsko elektrarno,...): 0.

8.6.2 Aktivnosti v svetu

8.6.2.1 Regionalno sodelovanje in sodelovanje z bližnjimi državami

Na območju bivše Jugoslavije je vzpostavljeno neformalno sodelovanje organov, ki so pristojni za sevalno varnost ter carinske zadeve. Do zdaj sta bila organizirana dva sestanka, 2006 v Zagrebu in 2007 v Beogradu. Rezultat dosedanjega dela je izboljšano komuniciranje in obveščanje med državami, za kar so vzpostavljene kontaktne točke v posameznih državah. Informacije o izgubljenih in najdenih virih sevanja (ali detekciji povišanega sevanja) se izmenjujejo po elektronski pošti. MAAE je kot zanimivost to sodelovanje že pred leti ocenila kot

pomembno in »vzorčno«, gledano skozi prizmo trenutnega dogajanja po svetu in nujnosti potreb po sodelovanju.

Tržaška šola za jedrsko varovanje (»Nuclear Security School«) je s pomočjo in pod okriljem MAAE organizirala že 4. usposabljanje za predstavnike držav v razvoju. Vzpostavljen je bil ogled detekcijske opreme in ukrepanja v luki Koper, ki ga usklajujejo predstavniki carine, sodeluje pa tudi URSJV. MAAE daje velik pomen tovrstnemu sodelovanju in praktičnemu prikazu. Naslednja »šola jedrskega varovanja« je predvidena konec aprila 2015.

Viri: [44], [45], [46], [47] in [48]

8.6.2.2 Poročanje držav članic na MAAE (»Incident and Trafficking Database – ITDB«) in problematika nedovoljenega prometa

Podatkovna zbirka ITDB vključuje med drugim nedovoljen promet z jedrskimi in drugimi radioaktivnimi snovmi – dogodke, ki so povezani z nedovoljeno pridobitvijo (npr. s krajo), dobavo, posestjo, uporabo, prenosom ali odlaganjem – z ali brez prečkanja meje. Zbirka vključuje tudi dogodke, ko gre za neuspešne akcije ali preprečena dejanja omenjena zgoraj, izgubo snovi in najdbo nenadzorovanih snovi. MAAE razdeli dogodke v tri skupine:

- nedovoljena posest in kriminalne dejavnosti v zvezi s tem,
- kraje in izgube,
- druge nedovoljene dejavnosti in dogodki.

ITDB je do konca leta 2014 vsebovala že preko 2500 potrjenih dogodkov, pri čemer je število sporočenih dogodkov na leto okrog 150. Iz analize poročanja na MAAE je razvidno, da se nedovoljen promet z jedrskimi in drugimi radioaktivnimi snovmi nadaljuje, kažejo se »ranljiva mesta« v zvezi z varovanjem, evidencami, zmožnostjo detekcije in v nadzoru, ki ga izvajajo upravni organi.

Informacije o dogodkih, sporočenih v ITDB, nakazujejo, da:

- obstajajo jedrske in druge radioaktivne snovi, ki niso ustrezno varovane,
- učinkovit nadzor meje pripomore k detekciji nedovoljenega prometa, četudi učinkovitost nadzora ni porazdeljena enakomerno na mednarodnih mejnih prehodih,
- so se posamezniki in skupine pripravljali ukvarjati z nedovoljenim prometom s temi snovmi,
- številni dogodki v zvezi z nedovoljenim ali neprijavljenim shranjevanjem radioaktivnih snovi nakazujejo, da države nimajo celovitega upravnega nadzora nad tovrstnimi snovmi.

Predstavniki CURS, MNZ in Policije, Tržnega inšpektorata ter URSJV so se sestali septembra 2014 in pregledali stanje na področju nedovoljenega prometa z jedrskimi in drugimi radioaktivnimi snovmi. URSJV je prej omenjene organe obvestila, tako kot lani, o različnih najdbah v državah po svetu kontaminiranih (pol)izdelkov s ^{60}Co (med drugim pladnji, ingoti, kopalniška oprema). Eden od sklepov na operativnem nivoju je tudi, da se do konca marca 2014 naredi presek stanja glede detekcije in ukrepanja na treh pomembnejših lokacijah - Luka Koper, letališče (Brnik) in pošta (Ljubljana) ter poda preliminarne priporočila za izboljšanje stanja – kjer bo to potrebno.

URSJV je dne 23. 1. 2014 poročala v mednarodno podatkovno zbirko IAEA ITDB (Incident and Trafficking Database) glede najdbe (nedovoljeno/neprijavljeno shranjevanje) ^{85}Kr v Dobu pri

Domžalah. Posameznik - serviser je pridobil 5 monitorjev prahu, vsebujoč navedeni izotop, pred letom 2002, vendar jih v vmesnem času (ni uspel) ne oddati Agenciji RAO, niti iznesti v tujino niti ni pridobil ustreznih dovoljenj. Agencija RAO je 17. 1. 2014 navedene naprave s ^{85}Kr prevzela in prepeljala v CSRAO v Brinju.

URSJV je dne 3. 2. 2014 poročala v IAEA ITDB še glede najdbe (nedovoljeno/neprijavljeno shranjevanje) torijevega nitrata (jedrske snovi), ki so jo našli delavci Agencije RAO med prevzemom ionizacijskih javljalnikov požara in merjenjem kontaminacije v podjetju iz Ruš. ARAO je že 20. 1. prevzel obe steklenički s skupaj približno 8 grami torija.

URSJV je dne 1. 7. 2014 poročala v IAEA ITDB glede najdbe (»nedovoljeno odlaganje«), ko so na odpadku podjetja (Slovenja vas) odkrili povišano sevanje med odpadki nerjavnega jekla, ki je prišlo iz BIH. Pooblaščenec izvedenec je kasneje potrdil prisotnost $^{152/154}\text{Eu}$, ki se je nahajal v strelovodu. Inšpekcija je z odločbo odredila, da se omenjena radioaktivna snov vrne v državo izvora – BIH (vrnjeno 14. 8. 2014).

URSJV je dne 14. 11. 2014 poročala v IAEA ITDB glede najdbe (»nedovoljeno shranjevanje«), ko so v podjetju iz Domžal odkrili dve posodici z uranil nitratom (skupno 95 g jedrske snovi), ki so ju oktobra 2014 predali Agenciji RAO.

URSJV je dne 22. 12. 2014 poročala IAEA ITDB glede najdbe (»nedovoljeno shranjevanje«), ko so na eni izmed ljubljanskih fakultet odkrili posodico s cink uranil acetatom (13 g jedrske snovi), ki so jo novembra 2014 predali Agenciji RAO.

Viri: [\[49\]](#) in [\[50\]](#)

8.6.2.3 MAAE: portal NUSEC in odbor NSGC

Že v letu 2013 je bil potrjen 4-letni načrt jedrskega varovanja (t. j. za obdobje 2014 – 2017), ki ga je generalni direktor predstavil Svetu guvernerjev in v okviru Generalne konference MAAE. Omenjeni načrt izpostavlja kot cilje:

- pomoč državam, da vzpostavijo učinkovito jedrsko varovanje,
- vlogo MAAE kot osrednje organizacije za mednarodno sodelovanje na tem področju in usklajevanje pomoči,
- krepitev jedrskega varovanja po svetu – tudi s pomočjo mednarodnih priporočil (dokumenti NSS),
- vzpodbujanje in pomoč državam, da sprejmejo ustrezne mednarodne predpise,
- nadaljevanje dela na podlagi rezultatov predhodnih treh načrtov.

Viri: [\[49\]](#) in [\[50\]](#)

8.6.2.4 Načrt MAAE o jedrskem varovanju (»IAEA Nuclear Security Plan 2014 - 2017«)

NUSEC (»Nuclear Security Information Portal«) je sorazmerno nov portal MAAE, ki je v uporabi peto leto. Nad omenjenim portalom bdi osebje Urada za jedrsko varovanje (prenovljeni Division of Nuclear Security; »NUSEC Team«). Vseh skupaj je sicer trenutno že preko 900 uporabnikov tega portala v državah članicah, vključno z nekaj mednarodnimi partnerskimi organizacijami. V Sloveniji imamo trenutno 6 dostopov do portala NUSEC. V okviru portala NUSEC se nahaja več področij z omejenim dostopom. Na portalu se nahajajo tudi nekateri

osnutki novih priporočil in drugih dokumentov MAAE s tega področja. Leta 2012 je bila ustanovljena skupina za pregledovanje dokumentov (priporočil in drugih) s področja varovanja - »Nuclear Security Guidance Committee« (NSGC). Slovenija je tako kot številne druge članice MAAE predlagala svoja predstavnika v NSGC. Omenjena skupina se je leta 2014 sestala dvakrat, s tem da je drugi sestanek v odsotnosti predsedujočega vodil slovenski predstavnik mag. Miroslav Gregorič. IAEA posodablja ali pripravlja na novo številne dokumente s področja jedrskega varovanja, med drugim glede varnostne kulture, notranjih (»insajderskih«) groženj in varovanja med prevozom radioaktivnih snovi.

Viri: [\[51\]](#), [\[52\]](#) in [\[53\]](#)

8.6.2.5 EU in neširjenje orožja za množično uničevanje ter CBRN

Leta 2003 je bila sprejeta strategija EU za preprečevanje širjenja orožja za množično uničevanje (»Strategy against the Proliferation of Weapons of Mass Destruction«). Svet EU je že decembra 2008 sprejel nove smernice za delovanje EU (»New lines for actions by the European Union in combating the proliferation of weapons of mass destruction and their delivery system«). Omenjene smernice so namenjene povečanju učinkovitosti in pristopa EU k neširjenju, z željo večje uporabnosti ter usklajevanja znotraj EU.

CONOP (»Non-proliferation Committee«) je delovna skupina za neširjenje orožja in eno od pripravljalnih teles Sveta EU (in del 2. stebra EU). CONOP nameni veliko časa razpravam o mednarodnih izvoznih nadzornih režimih, raketni problematiki, regionalnim vprašanjem in oblikam sodelovanja kot tudi izvajanju strategije EU na področju orožij za množično uničevanje. Tudi letos je bilo skupaj več sestankov CONOP, na katerih so večinoma sodelovali predstavniki MZZ, URSJV pa je bila ustrezno seznanjena z dogajanjem. CONOP je kot pristojno delovno telo EU intenzivno vključen tudi v priprave in koordinacijo stališč EU glede pripravljalnih sestankov oziroma preglednih konferenc o izvajanju Sporazuma o neširjenju jedrskih orožij (NPT). V okviru CONOP in skupaj z drugimi delovnimi skupinami so potekale tudi sprotne konzultacije o aktivnostih MAAE posebej glede jedrskih programov Irana in Severne Koreje. V letu 2014 je Svet Evropske unije potrdil dve 6-mesečni poročili o napredku v zvezi z zgoraj omenjeno strategijo, v katerih je med drugim poudarjeno: NPT in proaktivna vloga EU v zvezi z nadaljnjimi aktivnostmi po pregledni konferenci v letu 2010, sodelovanje z MAAE (in npr. podpora ter financiranje sklada – »Nuclear Security Fund«) in podpora resoluciji 1540 (2004) ter sodelovanje s tretjimi državami na področju neproliferacije.

Že decembra 2009 je Svet za pravne in notranje zadeve EU (Justice and Home Affairs Council) sprejel obširen dokument in sicer Akcijski načrt »Council conclusions on strengthening chemical, biological, radiological and nuclear (CBRN) security in the European Union«. Krovni cilj Akcijskega načrta je zmanjšanje ogroženosti in škode v primeru kemijskih, bioloških, radioloških ali jedrskih dogodkov, kot posledice nesreč, bodisi naravnega bodisi namernega izvora. Evropska komisija je maja 2012 izdala Poročilo o napredku pri izvajanju Akcijskega načrta CBRN, za katerega so prispevale vhodne podatke tudi države članice EU.

Maja 2014 je Evropska komisija izdala dokument »Communication on a new approach to the detection and mitigation of CBRN-E risks at EU level«, v katerem je predlagala nabor 30 akcij, ki bi olajšale praktično izvedbo sodelovanja pri detekciji in zmanjševanju tveganj v okviru CBRN-E. Omeniti velja področja sodelovanja z industrijo, upravljavci objektov s snovmi CBRN-E in drugimi deležniki. Na voljo bodo različni instrumenti – npr. oblikovanje smernic, usposabljanje in ozaveščanje, testiranje, ipd. V povezavi s prej omenjenim poročilom o napredku je moč ugotoviti, da so potrebni novi »prijemi«, saj je izvajanje akcijskih načrtov precej neenakomerno.

Predstavniki Slovenije (predvsem URSJV in Stalne misije v Bruslju) so se v letu 2014 udeležili le enega - majskega sestanka Posvetovalne skupine (»Advisory Group«) CBRN-E, ki ga je sklicala in organizirala Evropska komisija – Generalni direktorat za notranje zadeve (DG for Home Affairs). Podskupina za radiološke in jedrske zadeve (»RN Subgroup«) ni imela sestankov v minulem letu. Omenjeni majski sestanek je nakazal osredotočanje k nadaljnjim prizadevanjem - ključnim dejavnostim, ki bodo šle v tej smeri: izboljšanja zaznavanja tveganj; boljše uporabe rezultatov raziskav, testiranj in validacij; promociji dviga ozaveščenosti in usposabljanj ter vaj; nadaljnji promociji pobud glede »vodilne države« (primer v prilogi), sodelovanje z industrijo in drugimi deležniki ter upoštevanju zunanjega (političnega) vidika. K temu doda veljati pomembnost groženj in tveganj v povezavi z usposobljenimi »insajderji«, radikalizaciji, mednarodni vpetosti, razvijanju protiukrepov (tudi »odpornosti«), izmenjavi znanj in dobrih praks - vse to v prepletenosti z novimi metodami delovanja, prikrivanja samih snovi CBRNE in novimi »tarčami«, ki bi bile lahko izbrane za napad.

Viri: [54], [55], [56], [57], [58], [59], [60] in [61]

8.6.2.6 Globalna pobuda za boj proti jedrskemu terorizmu (GICNT) in nekatere druge aktivnosti

GICNT je nastala v sodelovanju med ZDA in Rusko federacijo (pobuda Bush/Putin – 2006). Pobuda vključuje že 85 držav in štiri organizacije. Poziva države, da pospešijo in okrepijo svoje zmogljivosti za boj proti jedrskemu terorizmu v skladu z nacionalno zakonodajo in z obveznostmi, ki jih imajo v mednarodnih pravnih okvirih, kot so Konvencija ZN o zatiranju dejanj jedrskega terorizma, Konvencija o fizičnem varovanju jedrskega materiala ter njena dopolnitev iz leta 2005 ter resoluciji Varnostnega sveta ZN št. 1373(2001) in 1540(2004). Globalna pobuda pomembno prispeva k naporom mednarodne skupnosti za preprečevanje dejanja jedrskega terorizma. Tudi leta 2014 je bilo po svetu več aktivnosti in sicer delovni sestanki, seminarji ter delavnice. Plenarnega zasedanja, ki se odvija vsaki dve leti, letos ni bilo, ampak bo l. 2015 na Finskem. Delovna skupina za izvajanje in ocenjevanje (»Implementation and Assessment Group – IAG«) predstavlja osrednjo skupino, ki usklajuje vse dejavnosti GICNT v sodelovanju s sopredsedujočima. Ostale delovne skupine se osredotočajo na detekcijo, ukrepanje in forenziko. Posodobljenih je bilo več tematskih dokumentov, med drugim:

- Exchanging Nuclear Forensics Information: Benefits, Challenges, and Resources,
- Fundamentals for Establishing and Maintaining a Nuclear Security Response Framework: A GICNT Best Practice Guide,
- Exercise Playbook: Nuclear Detection Working Group (NDWG) Scenarios.

Vlada Republike Slovenije je leta 2007 sprejela izjavo o načelih GICNT. Slovenija kot pristopnica h GICNT je imenovala kontaktne osebe na MZZ, MNZ in URSJV. URSJV je že leta 2008 pridobila dostop do informacijskega portala »GIIP«, preko katerega pregleduje relevantne objavljene dokumente in poročila. Predstavniki URSJV se niso udeležili nobenega izmed strokovnih sestankov in delavnic v okviru GICNT.

Viri: [62], [63] in [64]

8.6.2.7 Vrh o jedrskem varovanju 2014 (Haag, Nuclear Security Summit)

Nizozemska je marca 2014 gostila tretji Vrh o jedrskem varovanju, na katerem je sodelovalo 53 povabljenih držav (med njimi ni bilo Slovenije), 58 svetovnih voditeljev in več tisoč delegatov ter

novinarjev. Poleg osrednjega vrha sta bila še dva stranska vrha in sicer za industrijo in znanstveno srenjo (»Nuclear Industry Summit«, »Nuclear Knowledge Summit«).

V krovnem dokumentu – izjavi (»Communiqué«) so podane zaveze voditeljev, da se okrepi jedrsko varovanje, zmanjšuje grožnje zaradi jedrskega terorizma in zasleduje napredek pri izpolnjevanju danih zavez. Izjava obsega številna področja jedrskega varovanja, med drugim daje pomembnost primarni odgovornosti države za učinkovit »režim« jedrskega varovanja, mednarodno sodelovanje, osrednjo vlogo IAEA (usklajevanje, konference o varovanju, misije IPPAS, priporočila, ...), pomembnost konvencije o fizičnem varovanju in njene posodobitve (2005), napore za zmanjšanje uporabe visoko obogatenega urana in njegove zamenjave, varovanja radioaktivnih snovi, pomembnosti sovisnosti varnosti in varovanja, informacijske varnosti, prevoza in nedovoljenega prometa (»illicit trafficking«) in jedrske forenzike. ZDA so že napovedale, da bodo gostile naslednji vrh v l. 2016.

Viri: [\[65\]](#) in [\[66\]](#)

9 MEDNARODNO SODELOVANJE

9.1 DOSEGANJE CILJEV IZ RESOLUCIJE

Kot je razvidno iz spodnjih poglavij, se Slovenija dokaj uspešno in racionalno trudi dosežati cilje, zastavljene v Resoluciji. Poudariti pa je treba tudi tveganja, ki nastajajo zaradi pomanjkanja finančnih sredstev (kopičenje dolga zaradi neplačevanja članarin mednarodnim organizacijam, izpuščanje udeležb 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.

Slovenski državni organi in druge organizacije na področju jedrske in sevalne varnosti ter fizične zaščite se vključujejo v mednarodna združenja glede na potrebe in koristi, ki jih lahko imajo od tovrstnega članstva. Tovrstno 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 na področju jedrske in sevalne varnosti sklepajo dvostranske sporazume o sodelovanju na področju jedrske in sevalne varnosti, če na ta način omogočajo lažje doseganje zastavljenih ciljev in krepitev visoke ravni jedrske in sevalne varnosti. Taki sporazumi so pomembni predvsem, ko Sloveniji omogočijo hiter dostop do informacij v primeru radiološke nesreče na območju druge države.

Cilj 3:

Republika Slovenija bo še naprej aktivno sodelovala v vseh dejavnostih znotraj EU, kjer je njena prisotnost obvezna, t. j. pri predlaganju, sprejemanju in izvajanju skupne evropske zakonodaje in 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.

Na področju tehničnega sodelovanja Slovenija podpira projekte, ki imajo velike razvojne možnosti predvsem v državah, ki so geografsko blizu, v državah, ki imajo sorodne programe ali tehnologije in predvsem na področjih, kjer so slovenski strokovnjaki sposobni nuditi pomoč.

Republika Slovenija bo prejemala tehnično pomoč predvsem na področjih, kjer še nima domačih sposobnosti za doseganje določenih ciljev jedrske in sevalne varnosti.

Republika Slovenija želi spremeniti svoj položaj iz države prejemnice tehnične pomoči v državo donatorko.

Republika Slovenija bo še naprej spodbujala svoje strokovnjake za strokovno delo v tretjih državah v sklopu MAAE in vabila mednarodne strokovne skupine na občasne svetovalne preglede svojih objektov in institucij, da bi neodvisno preverili njene sposobnosti. Predvsem pa bo vabila tiste skupine, ki jih je Slovenija 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 kadrovskimi in finančnimi možnostmi sodeluje v delu njenih odborov, NEA Data bank in tistih pododborov, ki so pomembni za zagotavljanje visoke ravni jedrske in sevalne varnosti.

9.2 SODELOVANJE Z EU

V prvi polovici leta 2014 je predsedovanje prevzela Grčija, ki je v delovni skupini Sveta EU za jedrska vprašanja (ATO – Atomic Questions Working Group) predstavila program dela. Delovna skupina se je sestajala približno dvakrat do trikrat mesečno. Glavna tema grškega predsedovanja je bilo dokončanje predloga direktive o spremembi Direktive 2009/71/Euratom o vzpostavitvi okvira Skupnosti za jedrsko varnost jedrskih objektov, ki je bil uspešno dokončan in po potrditvi Sveta EU tudi objavljen 8. julija, 2014, v Uradnem listu EU. Glavne značilnosti spremenjene direktive so zagotavljanje večje neodvisnosti nacionalnih upravnih organov in zahteve, da naj bodo nove jedrske elektrarne zgrajene tako, da ne bo možnosti za znatne izpuste radioaktivnih snovi. Direktiva uvaja sistem medsebojnih pregledov izbranih tem jedrske varnosti med državami članicami in podrobneje opredeljuje obdobje varnostne preglede in koncept obrambe v globino. Predpisuje pripravljenost na izredne dogodke jedrskih objektov in institucij v njihovi okolici. Poleg tega povečuje preglednost ter izboljšanje izobraževanja in usposabljanja. Tako tudi zagotavlja trdnější okvir za jedrsko varnost v EU. Druge teme so porabile veliko manj časa in so se nanašale na osnutek uredbe o nadzoru kontaminirane hrane in krme in na priprave na pregledovalni sestanek po Konvenciji o jedrski varnosti marca 2014. Kot običajno so podprli podaljšanje sporazuma Euratom – KEDO, pregledali status ratifikacij Sporazuma o fizičnem varovanju jedrskih snovi in se seznanili z delom WENRA, ENSREG in NEA.

V drugi polovici leta je predsedovanje delovni skupini prevzela Italija. Glavne teme italijanskega predsedovanja so obsegale odobritev pogajalskih izhodišč EK pri sklepanju sporazuma med Euratomom in Republiko Korejo o sodelovanju pri miroljubni uporabi jedrske energije, nadaljevanje razprave o uredbi o nadzoru kontaminirane hrane in krme in o pogajalskem mandatu EK v okviru diplomatske konference za spremembo Konvencije o jedrski varnosti. Razprava o Uredbi o nadzoru kontaminirane hrane in krme se še kar nadaljuje in tudi pod italijanskim predsedstvom še ni bila končana, saj še vedno ni soglasja, kako izvajati nekatere člene. Nadaljevali so se sestanki v zvezi s sklepanjem sporazuma med Euratomom in Kanado o sodelovanju pri miroljubni uporabi jedrske energije. Italijansko predsedstvo je skušalo tudi okrepiti jedrsko varovanje s prispevkom iz italijanskih izkušenj, kjer so obravnavali varnost in varovanje transportov jedrskih snovi in ukrepanje ob morebitnih sabotajah. Cilj te predstavitve je bilo spodbuditi zbiranje dobrih praks držav članic na tem področju. EK je predstavila varovanje jedrskih snovi v EU, kjer so se osredotočili na sodelovanje med Euratomom in IAEA pri izvedbi inšpekcij, podali so zadnje informacije in napredek pri metodologiji nadzora jedrskih snovi.

Uprava RS za jedrsko varnost je pripravila poročilo o jedrski varnosti v Sloveniji, kakršnega zahteva evropska Direktiva o jedrski varnosti (Direktiva Sveta 2009/71/Euratom z dne 25. junija 2009 o vzpostavitvi okvira Skupnosti za jedrsko varnost jedrskih objektov) in ga do roka, ki je bil 22. 7. 2014, poslala v Bruselj. Poročilo za vsak vsebinski člen direktive opisuje, kako ga je Slovenija prenesla in kako izpolnjuje zaveze, ki se nanašajo na zakonodajni okvir, pristojnosti upravnega organa, dolžnosti imetnika dovoljenja ter zahteve za izobraževanje in obveščanje javnosti. Slovenija v celoti izpolnjuje vse zahteve.

9.2.1 Visoka skupina 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. Vloga ENSREG je pomagati vzpostaviti pogoje za stalno izboljševanje in doseganje skupnega razumevanja na področju jedrske varnosti in ravnanja z radioaktivnimi odpadki. Predsedujoči ENSREGa je bil do sredine leta 2012 dr. Andrej Stritar, direktor URSJV.

V letu 2014 so potekali trije redni sestanki ENSREG. Vsi so bili organizirani v Bruslju.

15. 1. 2014 je potekala prva seja ENSREG v letu 2014. Na sestanku je EK predlagala skupni sestanek z US NRC kjer naj bi razpravljali o post-fukušimskih ukrepih, obenem pa je bilo tudi predlagano, da bi Evropa pomagala Japoncem pri razgradnji jedrske elektrarne v Fukušimi. Iniciativa EHRO (European Human Resource Observatory in the Nuclear Energy Sector), ki spremlja usposabljanja na jedrskem področju v Evropi, ugotavlja, da bo potreba po nuklearnih ekspertih do leta 2050 naraščala, vendar bo obvladljiva. Seznanili so se tudi z delovanjem INSC, o katerem so poročali, da je za naslednjih 7 let odobrenih 225 mio EUR pomoči na področju jedrske varnosti in da naj bi bila usmerjena na EU sosednje države.

Seja ENSREGa dne 27. 5. 2014 je potrdila, da organizacijo ENSREGove konference o jedrski varnosti leta 2015 prevzamejo Britanci. ENSREG se je seznanil z delavnico o IRRS, ki so jo imeli na IAEA. Poročilo je bilo pozitivno, zato je slovenski predstavnik predstavil pomisleke glede SARIS programske opreme in o velikosti misij. ENSREG je tudi podprl program izvedbe delavnice o izpolnjevanju post-fukušimskih nacionalnih akcijskih načrtov (NACP). Predlogu za izvedbo dodatnih misij ARTEMIS, ki bi pregledovale ravnanje z RAO in IJG v državi, je slovenski predstavnik nasprotoval in poudaril, da je pomembna usmeritev racionalizacija našega delovanja, kar pa podvajanje misij vsekakor ni. Odločeno je bilo, da ne bo ponujena pomoč japonskim regulatorjem. Sklenjeno je bilo povabiti Turčijo kot opazovalca na seje ENSREGa.

Tretja redna seja ENSREG je bila 16. 10. 2014. Predstavnik EK je opisal naslednje korake po sprejemu sprememb direktive o jedrski varnosti julija 2014. EK bo pozvala države, da ji sporočijo, če imajo kakšne probleme z implementacijo direktive. Ko dobijo odgovore, bodo v letu 2015 organizirali delavnico, kjer naj bi se o tem pogovarjali. Predsedujoči je predlagal, da ENSREG ukine delovne skupine in jih ustanovi samo za konkretne naloge, po katerih jih razpusti. Odprla se je obsežna razprava, ki naj bi se nadaljevala na naslednjem sestanku, medtem pa bodo zbrani vsi pomisleki in predlogi. Delovna skupina o RAO je pripravila nov sporazum o soglasju z IAEA, ki ni bil več tako strogo usmerjen k ARTEMIS misiji, na katerega ENSREG ni imel pripomb. Bilo pa je kar precej razprave o tem, kako se bodo izvajale IRRS in ARTEMIS misije.

9.2.2 Posvetovalni odbori v okviru Pogodbe Euratom

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

Odbor po 31. členu pripravlja priporočila Evropski komisiji za pravne akte, ki se navezujejo na varstvo pred sevanjem in javno zdravje. V letu 2014 sta bila dva sestanka. Na teh sestankih so obravnavali poročilo o implementaciji direktive Sveta 2011/70/Euratom o odgovornem in varnem ravnanju z izrabljenim gorivom in radioaktivnimi odpadki vključno s pripravo

nacionalnih poročil o izvajanju te direktive. Predstavnik ICRP je predstavil strateški načrt 2011-2017 razvoja standardov oziroma publikacij ICRP. Med temi je publikacija z doznimi koeficienti za ingestijo in inhalacijo. Seznanili so se o delavnici ERDO (European Repository Development Organisation) ter o načrtih v zvezi s transportom radioaktivnih materialov v EU s pomočjo t. i. »enotnega EU« pristopa, to je preko centralne baze vseh licenciranih izvajalcev transporta v EU. Predstavnik IAEA je poročal o dejavnosti v zvezi z odpravo posledic nesreče v Fukušimi (zemljevidi varnih območij), o dokumentu o novi dozni omejitvi za očesne leče in o dveh projektih, povezanih z radonom. Imeli so predstavitev poteka sprejemanja uredbe v zvezi s hrano v primeru jedrske ali radiološke nesreče. Razpravljali so o transpoziciji nove evropske direktive o varstvu pred ionizirajočimi sevanji (t. i. EU BSS), kar bo za vse članice velik zalogaj. Seznanili so se s problematiko uporabe dveh direktiv o pitni vodi in sicer o kontaminaciji vode v normalnih razmerah in o kontaminaciji pitne vode po jedrski ali radiološki nesreči. V okviru novembrskega sestanka pa je potekal tudi znanstveni seminar v zvezi z izkušnjami iz jedrskih nesreč v Černobilu in Fukušimi.

Pogodba Euratom zahteva od držav članic 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 preveriti 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 se v glavnem sestaja dopisno, ko je potrebno, da Evropska komisija poda mnenje o večjih rekonstrukcijah oziroma gradnji novih jedrskih objektov. V obdobju med leti 2009 in 2014 se slovenski predstavnik ni udeležil nobenega sestanka delovne skupine po tem členu.

9.2.3 Posvetovalni odbor INSC (Instrument for Nuclear Safety Co-operation)

Posvetovalni odbor INSC (Instrument for Nuclear Safety Co-operation) je svetovalno telo, ki svetuje Komisiji glede programa in uresničevanja pomoči na področju jedrske in sevalne varnosti tretjim državam. Posvetovalni odbor INSC je bil ustanovljen leta 2007 in je deloval celotno obdobje prejšnje finančne perspektive. V letu 2013 je bil za obdobje 2014-2020 INSC ponovno vzpostavljen z uredbo Sveta (Euratom) 237/2014 z dne 13. decembra 2013. Posvetovalni odbor INSC predpisuje tudi prej omenjena uredba Euratoma, odbor pa je ustanovljen in deluje skladno z določili uredbe (EU) št. 182/2011 (t. i. komitološki odbor).

V letu 2014 je bil en sestanek posvetovalnega odbora INSC in sicer 14. maja. Sestanka se je udeležilo samo osem držav članic, zato ni bil sklepčen. Na sestanku so, med drugim, obravnavali:

Strategijo in večletni indikativni program INSC 2014-2017: Tu so izpostavili vlogo ENSREGa pri izdelavi večletnega programa, kriterije za izbiro držav, ki se ne nahajajo v geografsko prioriteth območjih, uporabo obstoječih regionalnih mrež, indikatorje, korelacijo med prioritizacijo v strategiji in večletnem programu in med predlagano razdelitvijo sredstev v letnem programu. Poudarili so, da rudarjenje urana ne more biti edini faktor za določitev pomoči. Več pozornosti je tudi treba, da ne prihaja do podvajanja projektov pomoči med INSC in drugimi mednarodnimi programi, obenem pa je treba upoštevati tudi sredstva drugih donorjev in tudi tistih, ki jih daje EBRD. Nekatere članice so opozorile tudi na razlike med strategijo in večletnim indikativnim programom, še posebej pri dodelitvi sredstev za leto 2014. EK je odgovorila, da je to posledica preračunov sredstev zaradi različnih zunanjih vzrokov (npr. sirska in ukrajinska kriza).

Letni program INSC 2014: V tem programu je predvidena pomoč Tanzaniji in Ukrajini. Tanzanija je prva pod-saharska država v Afriki, ki bo prejela pomoč, zato ima to tudi regionalen pomen in je pomoč zastavljena preventivno (gre za pridobivanje uranove rude) in ne le

odpravljanju posledic, kar se je dogajalo v Srednji Aziji. Ukrajina dobiva zaradi nestabilne situacije nekoliko manj pomoči v letu 2014, kot je to običajno. Pri Ukrajini gre za pomoč ravnanju z radioaktivnimi odpadki, ki so nastali že v preteklosti in pri razgradnji jedrskih objektov, obenem pa bo pomoč obsegala tudi uvajanje novih in varnih tehnologij ravnanja z radioaktivnimi odpadki. Nadaljevala se bo pomoč srednjeazijskim državam na področju odpravljanja tveganj kot posledice rudarjenja urana. Ta projekt naj bi imel koordiniran sklad z EBRD po vzoru černobilskega sklada, vanj pa naj bi prispevala tudi Kazahstan in ZDA. Predvidena je tudi pomoč iraškemu upravnemu organu. Potekalo bo izobraževanje in usposabljanje za predstavnike upravnih organov in tehničnih podpornih organizacij v okviru programa, ki obsega večino držav, ki so upravičene do pomoči.

9.2.4 Sodelovanje v komitološkem odboru Euratom - Cepitev

Z začetkom novega raziskovalnega programa Obzorje 2020, t. j. od leta 2014 je bil ustanovljen komitološki odbor Euratom, ki mu bo predsedovala EK, člani pa bodo sestavljali dve konfiguraciji in sicer »cepitev« in »zlitje«. V letu 2014 je imel komitološki odbor Euratom dva sestanka 22. maja in 27. novembra.

Majski sestanek je obravnaval manjše spremembe delovnega programa (Work Program) 2014-2015, in sicer vključitev varnostnih aspektov uporabe zahodnega jedrskega goriva v reaktorjih tipa VVER in zmanjšanje nacionalnega sofinanciranja na 30 % pri projektih s področja varstva pred sevanji. Zaključek razpisa za oddajo raziskovalnih projektov v okviru tega programa je bil 17. 9. 2014. Na sestanku so predstavili še evropski strateški forum za raziskovalne infrastrukture, ki obsega vsa področja. S področja cepitve sta v tem forumu Jules Horowitz reaktor in MYRRHA (Multi Purpose Hybrid Reactor for High-tech Applications). Obravnavali so tudi projekt zbiranja podatkov o evropskih jedrskih raziskavah, kar naj bi olajšalo skupno programiranje (joint programming). Potekala je predstavitev raziskav JRC, ki se v dobri meri pokrivajo s področji delovnega programa. Izpostavljena so bila naslednja prioriteta področja: modeliranje težkih nesreč, sinergije z EU in globalno mrežo CBRN; dejavnosti na področju usposabljanja in izobraževanja in krepitev vloge JRC kot pomembne institucije v mednarodni areni. Sledila je še predstavitev DG ENER s področja varstva pred sevanji, kjer je imel pomemben vpliv sprejem nove direktive (t. i. direktive BSS) ob koncu leta 2013.

Novembrski sestanek je bil prvič skupen, saj se je odbor sestel v obeh konfiguracijah »zlitje« in »cepitev«. Predstavljen je bil osnutek vsebinskega dokumenta za program raziskav Euratom 2016-2017. Pri predstavitvi so bili poudarjeni glavni strateški cilji in njihova povezava z reaktorskimi sistemi, obvladovanjem radioaktivnih odpadkov, uporabo sevanja v medicini, z izobraževanjem in usposabljanjem, raziskovalnimi infrastrukturami ter področji, ki se povezujejo z drugimi raziskovalnimi programi (fuzija, zdravje, energetika in materiali). Za področje fuzije je predlog izhajal iz tega, da je 5 letni program konzorcija EUROFUSION že določen ("fusion road map" in tudi odobren program dela 2014-2018). Nekaj dodatnih sredstev bo prispevala Švica in se bodo dodala že obstoječim stroškovnim postavkam fuzije, lahko pa se uporabijo tudi za druge, s fuzijskimi raziskavami povezane potrebe. Možnosti so v boljši podpori skupnih raziskav (pomembne tako za fuzijo kot fisijo), bodisi znotraj programa Euratom ali pa v povezavi področja Obzorja 2020 in kjer bi bile možne dejavnosti, kot npr.: razvoj raziskovalnih infrastruktur, nakup dostopa do reaktorja Jules Horowitz za potrebe fuzijskih raziskav, materiali za komponente ITERja, računalniško modeliranje, visokotemperaturni superprevodniki.

9.3 SODELOVANJE Z MAAE

9.3.1 Uvod

Mednarodna agencija za atomsko energijo (v nadaljevanju MAAE) je specializirana mednarodna organizacija, ustanovljena leta 1957 s sklepom Generalne skupščine Organizacije združenih narodov. Naloge, kot jih definira statut MAAE, so razširiti in povečati prispevek jedrske energije k miru, zdravju in napredku v celotnem svetu, predvsem pa tudi pospešiti raziskave in razvoj na področju miroljubne uporabe jedrske energije in izmenjava znanstvenih in tehničnih informacij, vzpostavitev in vzdrževanje sistema nadzora nad jedrskimi materiali ter pripraviti in sprejeti zdravstvene in varnostne standarde v zvezi z uporabo jedrske energije. Republika Slovenija je bila sprejeta v članstvo MAAE leta 1992.

9.3.2 Generalna konferenca

Redno 58. zasedanje generalne konference Mednarodne agencije za atomsko energijo (MAAE) je potekalo na Dunaju od 22. do 26. septembra 2014. Zasedanja se je udeležilo več kakor 3000 predstavnikov iz 162 držav članic, večje število opazovalk ter predstavnikov mednarodnih in medvladnih organizacij.

Delegacija Republike Slovenije, ki jo je vodil direktor Uprave RS za jedrsko varnost Andrej Stritar, je na 58. zasedanju GK MAAE delovala skladno z izhodišči, sprejetimi na seji Vlade Republike Slovenije 3. 9. 2014 s sklepom št. 51103-34/2014/3.

Delegacija je dejavno sodelovala pri delu generalne konference tako na skupnih zasedanjih kot na sestankih odboru vseh. Prav tako je kot članica EU sodelovala kot sopredlagateljica pri oblikovanju resolucij.

Vodja slovenske delegacije je pod točko 7 dnevnega reda (Splošna razprava) podal izjavo, v kateri je med drugim poudaril prizadevanje za izboljšanje jedrske varnosti po fukušimski nesreči, in sicer državni akcijski program, katerega sestavni del so tudi izboljšave v Nuklearni elektrarni Krško. Omenil je slovensko prizadevanje pri ukrepih ob izrednem dogodku in tehničnem sodelovanju z MAAE ter morebiten začetek gradnje odlagališča, izrazil pa je tudi podporo delu MAAE pri varovanju jedrskih snovi in krepitevi splošnega jedrskega varovanja po svetu.

Dosedanji generalni direktor MAAE, Yukiya Amano je v svojem govoru poudaril prizadevanje MAAE za zagotavljanje varne uporabe jedrske energije, vključno s preprečitvijo terorističnih in drugih dejanj, ki fizično ogrožajo delovanje jedrskih objektov. Opozoril je na pomembnost znanosti in tehnologije, vključno z jedrskimi tehnikami za omogočanje napredka in izboljšanja standarda človeštva. Povedal je, da MAAE sodeluje pri razvoju srednjih in majhnih reaktorjev, da bi zagotovili čim preprostejši dostop do jedrske energije. Pomembna dejavnost MAAE je program tehničnega sodelovanja v povezavi z miroljubno uporabo jedrske tehnologije, ki naj zadosti osnovnim človeškim potrebam, kot so potreba po hrani, čisti vodi, zdravju in zdravem okolju. Države, ki še niso ratificirale dopolnjene Konvencije o fizičnem varovanju jedrskih snovi, je pozval k ratifikaciji, zato da bi dopolnjena konvencija čim prej začela veljati. Dotaknil se je pogajanj z Iranom in izrazil upanje, da bo ta država izpolnila vse zaveze, ki jih je dala. Prav tako ni mogel mimo finančnih omejitev, ki jih je deležna tudi MAAE, saj države članice niso pripravljene povečevati proračuna za več, kot je stopnja inflacije.

Med člane MAAE so sprejeli države Komori, Džibuti, Gvajana in Vanuatu.

Prispevek Slovenije v sklad za pomoč in tehnično sodelovanje MAAE je 0,096 odstotka. Naša država se je zavezala, da bo za leto 2015 vanj prispevala polovico od celotne vsote, ki znaša

67.005 EUR. Sledila je splošna razprava in letno poročilo MAAE za leto 2013, v katerem prijavljene delegacije ocenijo delo MAAE v preteklem obdobju ter poročajo o svojih dosežkih in stališčih.

Na predlog odbora vseh je generalna konferenca sprejela resolucijo, s katero sprejema zaključni račun MAAE za leto 2013.

Redni program MAAE je bil predstavljen generalni konferenci v dokumentu GC(58)/2 in sicer za leto 2015. MAAE je s statutom zavezana, da vsako leto predloži letni proračun v odobritev. Proračun za leto 2015 v dokumentu GC(58)/5 je bil predhoden in je bil pri tej točki dopolnjen oziroma posodobljen. Z dokumentom GC(58)/RES/5 je bil sprejet redni proračun MAAE za leto 2015, ki znaša 333,3 mio EUR. Celoten proračun MAAE sestavljata poleg rednega proračuna še sklad za tehnično sodelovanje (katerega ciljna vrednost v višini 69.797 EUR se oblikuje s t. i. »prostovoljnimi prispevki« držav članic) in sklad za obratna sredstva v višini 15.210.000 EUR.

Med zasedanjem generalne konference je potekal poseben znanstveni program t. i. znanstveni forum z naslovom Hrana v prihodnosti – spoprijemanje z izzivi z uporabo jedrskih tehnik je poudaril ključno vlogo MAAE v državah v razvoju pri uvajanju in uporabi jedrskih tehnik v pridelavi zadostne količine hrane, boju proti rastlinskim in živalskim škodljivcem ter zagotavljanju varnih prehrabnih izdelkov. Letošnji forum je odprl generalni direktor MAAE Jukija Amano. Uvodna razprava je bila namenjena splošnemu razumevanju problematike. Dejstvo je, da se z lakoto vsak dan spopada najmanj milijarda ljudi. Glavna dejavnika tega so podnebne spremembe in rast prebivalstva. V nadaljevanju se je generalni direktor osredotočil na problematiko prehrane glede potreb po večji proizvodnji, zaščiti in prehranski varnosti.

Poleg znanstvenega foruma so potekali tudi sestanki visokih predstavnikov upravnih organov, sestanek evropske regionalne skupine programa tehničnega sodelovanja in dvostranski sestanek med predstavniki MAAE in slovensko delegacijo.

Člani slovenske delegacije so se udeležili še rednega srečanja predstavnikov upravnih organov Slovenije, Slovaške, Češke in Madžarske, katerih letni sestanki, predvideni v njihovih medsebojnih dvostranskih sporazumih, se zaradi gospodarnosti organizirajo skupinsko. Sestanka se je tokrat udeležila tudi poljska delegacija. Na sestanku so obravnavali zahteve nevladnih organizacij po Aarhuški konvenciji in Konvenciji Espoo spremenila zakon o jedrski varnosti. Izmenjali so informacije o stanju in delovanju jedrskih elektrarn v vseh štirih državah. Nadalje so govorili o posodabljanju jedrske zakonodaje, načrtovanju gradnje jedrskih elektrarn na Češkem in Madžarskem in vračanju izrabljenega goriva v Rusko federacijo. Še vedno je v vseh štirih državah aktualno posodabljanje ukrepov ob morebitnem izrednem dogodku. Slovenija je poročala o dokončanju drugega obdobjnega varnostnega pregleda v Nuklearni elektrarni Krško. Dotaknili so tudi pisma, ki ga je Avstrija poslala vsem štirim državam o tematskih vprašanjih glede jedrske varnosti. To pismo naj bi bilo neke vrste avstrijski prispevek k jedrski varnosti v sosednjih državah oziroma neke vrste nadaljevanje stresnega preizkusa. Nekaj besed so izmnejali tudi o projektu SHARE (the probabilistic seismic hazard assessment for Euro-Mediterranean region), katerega namen je ponovno seizmično vrednotenje prelomnic v srednjeevropskem prostoru.

Tradicionalni sestanek vseh upravnih organov za jedrsko varnost je bil lani trideseti po vrsti. Razprava je potekala v dveh sekcijah, kjer so obravnavali vlogo upravnih organov pri krepitvi izvajanja obrambe v globino ter potrebe in izzive na področju jedrskega varovanja. Vodje in visoki uradniki upravnih organov so tudi izmenjali mnenja o tekočih dogajanjih in usmeritvah upravnih organov.

b) Svet guvernerjev MAAE

V letu 2014 se je svet guvernerjev sestel na januarskem, marčnem, majskem, junijskem, septembrskem, novembrskem in decembrskem zasedanju. Maja je zasedal v sestavi programskega

in proračunskega odbora, novembra pa v sestavi odbora za tehnično pomoč in sodelovanje. Svet guvernerjev je v letu 2014 med drugim obravnaval:

- program in predlog proračuna za leto 2015. Proračun v višini 333,3 mio EUR je bil potrjen;
- letno poročilo MAAE, kjer je večina držav članic poudarila, da je poročilo kakovostno, celovito in uravnoteženo. Sicer pa so države v številnih izjavah ponovno izpostavile zagotavljanje finančnih prispevkov v sklad za tehnično pomoč in sodelovanje, pomoč pri krepitvi dejavnosti v državah, ki začenjajo z jedrskim programom;
- poročilo o tehničnem sodelovanju je večina držav članic pohvalila. Največ projektov tehničnega sodelovanja poteka na področju zdravja in prehrane, varnosti in varovanju ter kmetijstvu. V pripravi je nov pravilnik o »kaznovanju« neplačnikov v sklad za tehnično sodelovanje in pomoč, saj neplačila onemogočajo izvajanje tehničnega sodelovanja. Kanada je tudi lani predlagala, da se države, ki so v zadnjih desetletjih razvojno tako napredovale, da tehnične pomoči ne potrebujejo več, le-tej odrečejo v dobro držav, ki jo bolj potrebujejo;
- poročilo o varovanju jedrskega materiala, v katerem je za leto 2014 namenjen večji poudarek jedrskemu varovanju in izboljšanju učinkovitosti sistemov jedrskega varovanja. Gre za uveljavljanje in vzdrževanje najvišjih standardov varovanja in fizične zaščite jedrskih materialov in objektov v posameznih državah, pri čemer taki ukrepi ne smejo ovirati mednarodnega sodelovanja pri miroljubni uporabi jedrskih tehnologij. V poročilu so omenjene nove pomembne smernice na tem področju. Agencijo se utrjuje kot vodilna igralka na tem področju, ki bo nadaljevala z Akcijskim načrtom 2014 – 2017, ki je bil sprejet leta 2013 na posebnem ministrskem sestanku o jedrskem varovanju;
- jedrska varnost in obravnavanje ukrepov za okrepitev mednarodnega sodelovanja na radiološkem in jedrskem področju ter pri prevozu in varnosti odpadkov ter izvajanju Akcijskega načrta za jedrsko varnost;
- napredek pri izvajanju akcijskega načrta MAAE za jedrsko varnost, predvsem v delu, ki ureja pridobivanje informacij v primeru radiološke ali jedrske nesreče;
- poročilo zunanjega revizorja in poročilo notranje revizije;
- poročilo o napredku pri izvajanju podpornega informacijskega sistema (Agency-wide Information System for Programme Support/AIPS);
- šesti pregledovalni sestanek Konvencije o jedrski varnosti, kjer so sklenili, da bodo s pomočjo diplomatske konference popravili 18. člen Konvencije o jedrski varnosti, ki govori o načrtovanju in izgradnji jedrskih elektrarn;
- poročilo o jedrski nesreči v elektrarni Fukušima Daiči na Japonskem leta 2011;
- Iran in sodelovanje z MAAE. Januarja 2014 je bil v Švici dosežen dogovor o izvajanju šestmesečnega Ženevskega dogovora. Dogovor, ki je začel veljati 20. 1. 2014, obsega monitoring, verifikacijo in poostren nadzor jedrskih dejavnosti v Iranu. Na tej podlagi je Iran zamrznil nekatere svoje ključne dejavnosti (bogatenje urana nad 5 %, zaustavitev izgradnje tekovodnega reaktorja v Araku, zaustavitev proizvodnje izdelave goriva), EU in ZDA pa so začasno odpravile določene sankcije, ki so jih sprejeli Združeni narodi;
- Sirija in sodelovanje z MAAE, pri čemer je bilo zaznati pripravljenost Sirije, da sprejme inšpekcijske preglede na reaktorju v Damasku. Države članice MAAE nadaljujejo s pozivom Siriji glede krepitve sodelovanja in dostave vseh potrebnih podatkov glede reševanja vprašanja morebitnega neprijavljenega jedrskega reaktorja v Dair Alzourju;

- DLR Koreja in njen jedrski in balistični program ter nadaljevanje bogatenja urana in gradnje reaktorja za lahko vodo. Ponoven zagon jedrskega programa v Jongbjonu je z mednarodnega stališča zelo zaskrbljujoče. Prav tako prekinitev sodelovanja DLR Koreje z MAAE leta 2009 še naprej vzbuja skrb vsega sveta. Pozitivnega napredka v smeri sodelovanja DLR Koreje z MAAE in prekinitve bogatenja urana nikakor ni mogoče zaznati, kar svetovna javnost spremlja z veliko zaskrbljenostjo;
- izraelske jedrske zmogljivosti ter ponovni poziv Izraelu k pristopu k Pogodbi o neširjenju jedrskega orožja in ukinitvi njegovega vojaškega jedrskega programa ter k naporom pri vzpostavljanju območja brez jedrskega orožja na Bližnjem vzhodu. Stanje na Bližnjem vzhodu slabo vpliva na celotno regijo;
- poročanje o nelegalnih dejavnostih vojske Ruske federacije na ozemlju Ukrajine, ki bi tudi lahko imele vpliv na jedrsko infrastrukturo. MAAE so zaprosili, da se s tehničnimi misijami in drugimi ustreznimi storitvami pridruži mednarodnim naporom za zmanjšanje napetosti v Ukrajini;
- dejavnosti MAAE pri uporabi jedrske tehnologije v civilne namene (na področju blažitve okoljskih, prehrabnenih, kmetijskih in zdravstvenih vprašanj);
- skrb na področju preprečevanja jedrskega terorizma in skrb pri krepitvi dejavnosti, povezanih s preprečevanjem kibernetских napadov na informacijske sisteme;
- promociji uspešnosti in učinkovitosti v postopku odločanja MAAE ter s tem povezane strukturalne spremembe sveta guvernerjev (povečano število članov in pravična geografska zastopanost);
- koncept (State Level Concept), ki so ga leta 2013 predstavili na MAAE, je namenjen izboljšanju sistema varovanja jedrskih snovi. Poleg nadzora dejavnosti za preprečevanje širjenja jedrskega orožja ali preverjanja civilnih jedrskih programov posameznih članic EU bi se povečal tudi nadzor v vsaki državi članici z načrtom, ki bi bil pripravljen za vsako državo posebej;
- poročilo o mednarodni vaji ConvEx-2013 glede mednarodne pripravljenosti, odziva in komunikacije v primeru izrednega radiološkega dogodka;
- nova jedrska elektrarna v Argentini;
- sporazum o vzpostavitvi banke z nizko obogatenim uranom v Kazahstanu še ni bil podpisan, predvsem zaradi pomanjkljivih podatkov glede potresne varnosti;
- projekt izgradnje novega laboratorija za jedrski material, ki bo predvidoma končan leta 2014. Projekt z imenom ReNuAL, je namenjen obnovi in posodobitvi laboratorijev v Seibersdorfu;
- umeščanje vključujočega in trajnostnega industrijskega razvoja (Inclusive and Sustainable Industrial Development/ISID) v okvir 2015 oz. prepoznavanje tega kot enega izmed trajnostnih razvojnih ciljev (Sustainable Development Goals).

9.3.3 Programi MAAE

MAAE je razvila za pomoč državam članicam programe varnosti, ki dajejo veliko pozornost varnostnim temam na področjih upravnega nadzora, varnosti pri obratovanju in pri načrtovanju ter varnostnim dosežkom in vrednotenju varnosti. Na zahtevo držav članic so na MAAE na razpolago varnostni servisi, ki ocenijo skladnost prakse v državi z varnostnimi standardi MAAE.

Pokrivajo vsa področja standardov: upravna organiziranost, raziskovalni reaktorji, obratovanje, načrtovanje in lokacija jedrskih elektrarn, sevalna varnost, varnostna kultura, varnost med transportom ter varnost radioaktivnih odpadkov:

- Celostna ocena varnosti raziskovalnih reaktorjev (INSARR) je v pomoč državam članicam pri zagotavljanju in izboljševanju varnosti delujočih raziskovalnih reaktorjev.
- Skupina za pregled ocene varnostne kulture (SCART) identificira stanje in možnosti za izboljšave varnostne kulture.
- Program za krepitev varnostne kulture (SCEP) pomaga državam članicam pri dvigu varnostne kulture v jedrskih objektih.
- Skupina za oceno obratovalne varnosti (OSART) je v pomoč državam članicam pri dvigu obratovalne varnosti v jedrskih elektrarnah. Obenem pospešuje stalen razvoj obratovalne varnosti med vsemi državami članicami.
- Pregled izkušenj z uporabo obratovalnih informacij (PROSPER) pospešuje v posameznih jedrskih elektrarnah proces in prakso učenja iz obratovalnih izkušenj z namenom dviga njihove varnosti.
- Mednarodna skupina za oceno verjetnostne varnostne analize (IPSART). Njen namen je izboljšati kakovost verjetnostnih varnostnih analiz in omogočiti prenos tehnologije med državami članicami.
- Mednarodna skupina za oceno dela upravnega organa (IRRS) svetuje in pomaga državam članicam, da dvignejo in okrepijo učinkovitost svojih upravnih organov za jedrsko varnost.
- Strokovni pregled programa ukrepov v sili (RAMP) omogoči svetovanje in pomoč upravljavcu jedrske elektrarne pri pripravi učinkovitega programa za ukrepanje v primeru nesreče.
- Svetovalna skupina za upravljanje s staranjem (AMAT) svetuje in pomaga državam članicam (upravnim organom, lastnikom in upravljavcem jedrskih elektrarn) ojačati in povečati učinkovitost programov in zakonodaje za upravljanje s staranjem.
- Ocena izobraževanja in usposabljanja (ETRS) je pomoč državam članicam, da pripravijo nacionalne trajnostne programe izobraževanja in usposabljanja, ki bodo v skladu z mednarodnimi varnostnimi standardi.
- Servis za varnostno oceno projekta (DSRS) pomaga državam članicam uveljaviti MAAE zahteve, navodila in standarde za načrtovanje in omogoča dosledno oceno varnosti.
- Servis za oceno požarne varnosti (FSRS) je pomoč državam članicam, da ocenijo primernost požarne varnosti v jedrskih objektih, da ugotovijo pomanjkljivosti in da izvedejo primerne ukrepe za izboljšanje varnosti.
- Servis za varnostno oceno lokacije (SITE-SRS) svetuje in pomaga upravnim organom in upravljavcem pri varnostni oceni lokacije z obzirom na zunanje nevarnosti in lastnosti lokacije.
- Servis za varnostno oceno potresne varnosti (SSRS) svetuje državam članicam pri varnostni oceni lokacije glede na seizmične vplive.
- Servis za varnostno oceno programske opreme (SWSRS) je pomoč jedrskim elektrarnam ali upravnim organom držav članic, da zagotovijo varnost programske opreme, ki upravlja z varnostnimi sistemi.

- Pregled in ocena pripravljenosti na izredne dogodke (EPREV) je pomoč pri pripravi načrtov ukrepov v primeru jedrske nesreče, pri razvoju primernih programov usposabljanja, pri pripravi zakonodaje na tem področju in pomoč pri pripravi programov monitoringa.
- Ocena programa poklicnega varstva pred sevanji (ORPAS) pregleda in oceni program poklicnega varstva pred sevanji.
- Ocena infrastrukture sevalne varnosti (RaSSIA) oceni učinkovitost upravne infrastrukture za sevalno varnost.
- Servis za oceno transportne varnosti (TranSAS) poda oceno upoštevanja transportnih standardov MAAE.
- Svetovalna služba za jedrsko zaščito International Nuclear Security Advisory Service (INSServ) pomaga državam članicam pri krepitvi zmogljivosti za preprečevanje, odkrivanje in odzivanje v primeru jedrskega terorizma.
- Mednarodna skupina za pregled jedrske infrastrukture Integrated Nuclear Infrastructure Review Mission (INIR) pomaga pri pregledu posameznih vprašanj razvoja infrastrukture na jedrskem področju.
- Skupina za zagotavljanje trajnostnega jedrskega energetskega sistema Nuclear Energy System Assessment (NESA) svetuje državam članicam pri odločanju o jedrski energiji od priprav na jedrski objekt vključno do in po razgradnji.
- Servis za državni sistem knjigovodstva in nadzora jedrskega materiala State Systems for Accountancy and Control Advisory Service (ISSAS) pomaga državam članicam, ki imajo jedrske materiale in jedrske objekte, pri postopkih in praksi, določenimi s sporazumom o varovanju jedrskih materialov.
- Servis za pomoč pri izbiri in oceni lokacije, naprav, sistemov in komponent pred zunanjimi in notranjimi nevarnostmi Site and External Events Design (SEED).
- Ocena varnosti razgradnje je pomoč državam pri pripravi programov razgradnje, zakonodajne ureditve razgradnje in izvajanja programov razgradnje. Pripravi varnostno oceno programov razgradnje.
- Informacijski sistemi omogočajo izmenjavo informacij in izkušenj med upravnimi organi in izvajalci jedrskih dejavnosti:
- Informacijski servis mednarodne lestvice jedrskih dogodkov (INES) daje širši pogled na nezgode in nesreče v jedrskih elektrarnah in drugih jedrskih objektih s tem, da pojasni na preprost način njihovo pomembnost in pomen za prebivalstvo.
- Internetno podprt informacijski sistem za jedrske dogodke (NEWS) omogoča hitro, fleksibilno in avtoritativno informacijo o jedrskih dogodkih, ki so zanimivi za mednarodno skupnost.
- Sistem za poročanje o dogodkih (IRS) omogoča izmenjavo informacij med upravnimi organi o dogodkih v jedrskih elektrarnah, ki so pomembni s stališča varnosti in o izkušnjah iz teh dogodkov.
- Sistem za poročanje o dogodkih na raziskovalnih reaktorjih (IRSRR) omogoča zbiranje, analizo in distribucijo informacij o dogodkih v raziskovalnih reaktorjih
- Informacijska mreža o raziskovalnih reaktorjih Research Reactor Information Network (RRIN), ki je namenjena promociji in pospeševanju izmenjave znanstvenih in tehničnih informacij o raziskovalnih reaktorjih.

9.3.4 Tehnična pomoč in sodelovanje

9.3.4.1 Srečanja v okviru MAAE

V letu 2014 je MAAE organizirala številne delavnice, seminarje, tečaje, konference in simpozije po vsem svetu, tudi v Sloveniji. Številni slovenski strokovnjaki so na mednarodnih dogodkih dejavno sodelovali s predstavitvijo referatov in posterjev. Slovenski predstavniki so sodelovali tudi kot eksperti in predavatelji v misijah in na srečanjih Mednarodne agencije za atomsko energijo:

- sodelovanje ekspertov na misijah in predavanja na delavnicah o sistemu vodenja v upravnem organu in varnostni kulturi: Kuala Lumpur, Malezija, Kairo, Egipt, Hanoj, Vietnam, Dunaj, Avstrija, Islamabad, Pakistan, Amsterdam, Nizozemska,
- sodelovanje eksperta na misijah EPREV in predavanja na delavnicah o pripravljenosti in odzivu v primeru izrednega dogodka: Cape Town, Južna Afrika, Fuzhou, Kitajska, Muškati, Oman, Dar es Salam, Tanzanija, Teheran, Iran, Dunaj, Avstrija,
- sodelovanje eksperta na misiji OSART s področja fizičnega varovanja: Daejeon, Južna Koreja,
- predavanje eksperta na delavnici o upravnem pregledu in oceni delovanja raziskovalnih reaktorjev: Iran, Teheran,
- sodelovanje eksperta na misiji s področja ocene obratovalne varnosti: Borssele, Nizozemska,
- sodelovanje eksperta pri organizaciji, vodenju in spremljanju vaj za primer radiološke nesreče: Kuvajti,
- predavanje eksperta na tečaju o izvajanju modulov s področja pregleda upravne infrastrukture na misijah IRRS: Dunaj, Avstrija,
- sodelovanje eksperta na nadaljevanju misije s področja pregleda upravne infrastrukture: Washington, ZDA, Hanoj, Vietnam,
- predavanje eksperta na tečaju o računalniški varnosti: Abu Dabi, Združeni arabski emirati,
- predavanje eksperta na delavnici o čezmejnih energetskih vprašanjih in sodelovanju deležnikov v jedrskih programih: Bukarešta, Romunija,
- predavanje eksperta na delavnici o metodah zagotavljanja varnosti v radioterapiji in onkologiji QUATRO: Islamabad, Pakistan,
- predavanje eksperta na delavnici o izboljšanju uporabe in varnosti raziskovalnih reaktorjev z mreženjem, sklepanjem koalicij in izmenjavo dobrih praks: Dimitrovgrad, Ruska federacija,
- predavanje eksperta na delavnici o nacionalni politiki in strategiji ravnanja z radioaktivnimi odpadki skladno z varnostnimi standardi MAAE: Dunaj, Avstrija,
- predavanje eksperta na delavnici o pomoči glede pristopanja in izvajanja spremembe konvencije o fizičnem varovanju jedrskih materialov: Beograd, Srbija.

9.3.4.2 Štipendiranja in znanstveni obiski

Drugi področji sodelovanja Slovenije in MAAE v okviru programa tehnične pomoči in sodelovanja sta štipendiranje in znanstveni obiski. V letu 2014 nam je MAAE posredovala 31 prošelj za posamično izpopolnjevanje tujih strokovnjakov v Sloveniji in eno prošnjo za skupinsko usposabljanje enajstih kandidatov v sklopu vzhodno evropske pobude upravljavcev raziskovalnih reaktorjev. Od teh je bilo v istem letu realiziranih 20 prošelj za usposabljanje, dve vlogi je MAAE umaknila, slovenske organizacije niso sprejele treh kandidatov, šest prošelj za posamično izpopolnjevanje pa bo izvedenih leta 2015. Leta 2014 je bilo realiziranih tudi šest prošelj za usposabljanje, ki jih je Slovenija prejela l. 2013.

V letu 2014 so bila izvedena naslednja usposabljanja v okviru znanstvenih obiskov oziroma štipendij:

- Alžirija, enomesečno in dvomesečno usposabljanje na področju radioanalitskih tehnik,
- Belorusija, dvakrat enotedenski znanstveni obisk na področju radioterapije in onkologije,
- Bosna in Hercegovina, enomesečno usposabljanje na področju nuklearno medicinsko slikovnih preiskav, ter nadaljevanje dvomesečno in trimesečnega usposabljanje na področju na področju nuklearno medicinsko slikovnih preiskav oziroma ionizirajočega sevanja v medicini in zdravja.
- Črna Gora, petkrat enotedenski znanstveni obisk na področju delovanja inšpekcijske službe v upravnem organu, štirikrat enomesečno usposabljanje na področju diagnostične radiologije,
- Jordanija, trimesečno usposabljanje na področju varnosti raziskovalnih reaktorjev,
- Kazahstan, enomesečno usposabljanje na področju nadzora izpostavljenosti sevanju,
- Kongo, šesttedensko usposabljanje na področju varnosti raziskovalnih reaktorjev,
- Makedonija, enomesečno usposabljanje na področju zdravljenja z radioizotopi,
- Maroko, dvakrat trimesečno usposabljanje na področju varnosti raziskovalnih reaktorjev,
- Mehika, trikrat enotedenski znanstveni obisk na področju pospeševalnika v fiziki,
- Oman, enotedenski znanstveni obisk na področju pripravljenosti v primeru jedrske ali radiološke nesreče,
- Srbija, dvotedenski znanstveni obisk na področju sevalne varnosti in radioaktivnih odpadkov,
- Sudan, štirimesečno usposabljanje na področju varnosti raziskovalnih reaktorjev.

Strokovnjaki so se izpopolnjevali na Institutu Jožef Stefan, Onkološkem inštitutu, Kliniki za nuklearno medicino, Upravi RS za varstvo pred sevanji in Upravi RS za jedrsko varnost.

Izpopolnjevanje domačih strokovnjakov preko štipendij in znanstvenih obiskov je povezano z izvajanjem posameznega nacionalnega projekta tehnične pomoči ter nekaterimi regionalnimi projekti.

V okviru nacionalnega projekta z naslovom »Krepitev zmogljivosti upravnega organa za jedrsko varnost« (SLO/9/015 »Strengthening Regulatory Capabilities of the Nuclear Safety Administration«) so se sodelavci URSJV udeležili usposabljanja v ZDA na področju jedrske tehnologije, zaščite pred požari, kvalifikacije opreme za jedrsko elektrarno, ukrepanja osebja v primeru jedrske nesreče, manipulacije menjave goriva. Dva sodelavca sta se usposabljala v Paviji,

Italija, na področju potresnega inženirstva, sodelavec se je udeležil tečaja ASME o izdelavi in vzdrževanju tlačnih posod v Milanu, Italija.

V okviru nacionalnega projekta Agencije za radioaktivne odpadke »Podpora ARAO pri izvajanju in načrtovanju ravnanja z radioaktivnimi odpadki in izrabljenim jedrskim gorivom« (SLO/9/016 »Supporting Radioactive Waste and Spent Fuel Management for the Implementing Organization«) so se sodelavci ARAO pridružili sodelavcem URSJV na znanstvenem obisku v Bruslju, Belgija o razumevanju varnostne ocene za odlagališče radioaktivnih odpadkov. Prisostvovali so tudi prikazu karakterizacije in varnostne analize.

V okviru projekta z naslovom Študija izvedljivosti in postavitev obsevalne naprave v raziskovalni reaktor TRIGA (SLO/1/006 »Feasibility study and installation of thermal neutron driven 14 MeV neutron converter into the TRIGA research reactor«), Instituta Jožef Stefan so se sodelavci inštituta udeležili enotedenske poletne šole o fuziji, Karlsruhe, Nemčija, konference o reaktorski fiziki v Kjotu na Japonskem. En sodelavec se je v Los Alamosu, ZDA udeležil tečaja o metodah Monte Carlo (MCNP). Program MCNP je eden najbolj razširjenih programov na osnovi metode Monte Carlo za transportne preračune. Tečaj je bil namenjen uporabi metod redukcije variance v povezavi z MCNP6, s katerimi lahko znatno izboljšamo statistiko in s tem natančnost rezultatov. V nekaterih primerih je uporaba teh metod tudi edini način, da se sploh doseže rezultat. MCNP ima nekaj vgrajenih funkcij za redukcijo variance. Tečaj je bil posvečen uporabi teh funkcij in analizi rezultatov ter diskusiji. Tečajniki so imeli tudi možnost pogovora z razvijalci programa, saj njegov razvoj poteka prav v Los Alamosu. Sodelavec inštituta se je v Madridu, Španija šest mesecev usposabljal in spoznaval programsko kodo MCUNED ter z računalniškimi simulacijami in izračuni, ki so povezani z metodami Monte Carlo.

V okviru nacionalnega projekta Podpora pri razvoju z ^{68}Ga označenih bioloških molekul za pozitronsko izsewno tomografijo nevroendokrinih tumorjev SLO/6/005 (»Supporting the development of ^{68}Ga labelled bio molecules for PET Imaging of Neuroendocrine Tumours«) se je zdravnik Klinike za nuklearno medicino dva meseca usposabljal na področju teranostičnih principov pri obravnavi metastatskih nevroendokrinih tumorjev z uporabo ^{68}Ga in ^{177}Lu v univerzitetni bolnišnici St. Radboud, London, Velika Britanija, radiofarmacevka pa je bila na dvotedenskem znanstvenem obisku v univerzitetnem kliničnem centru v Nijmegenu na Nizozemskem. Usposabljala se je pri radiooznačevanju in kontroli kvalitete z ^{68}Ga in ^{18}F označenih peptidnih molekul.

V okviru nacionalnega projekta Podpora aktivnostim terenskih raziskav, določitvi varnostnih funkcij in pripravi dokumentacije v okviru ocene varnosti za odlagališče nizko in srednje radioaktivnih odpadkov (SLO/9/014 »Safety Case Preparation and Licensing for Slovenian LILW Repository«) je na ARAO potekala nacionalna delavnica o ravnanju z radioaktivnimi odpadki v državah z deljenim ali malim programom.

9.3.4.3 Raziskovalne pogodbe

Tretji člen statuta Mednaordne agencije za atomsko energijo Agenciji nalaga vzpodbujanje, širjenje in razvijanje aplikativne znanosti na področju jedrske energije v miroljubne namene. MAAE tesno sodeluje z zainteresiranimi državami članicami na področju raziskovalnega dela ter sofinanciranja večjih (nacionalnih) projektov. 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.

Lansko leto so potekali naslednji raziskovalni projekti:

- »Dual Imaging of Biological Samples with MeV SIMS and PIXE Analysis«,

- »Nutritional Status and Environment in Vulnerable Population in Slovenia«
- »Integral Measurements for the Validation of the Dosimetry Cross Sections«,
- »Hydrogen Retention in Self-Damaged and He Irradiated Tungsten and Alloys for PFC«,
- »The Use of Stable Isotopes and Elemental Composition for Determination of Authenticity and Geographical Origin of Milk and Dairy Products«,
- »Techno-economic Evaluation of Options for Adapting Nuclear and Other Energy Infrastructure to Long-term Climate Change and Extreme Weather«,
- »FAC Inspection Program at Krško NPP«,
- »Monitoring of Material Degradation during Long-term Storage of the Spent Fuel«,
- »Automation of a Pneumatic Transport System for Neutron Activation Analysis«,
- »Integral Measurements for the Validation of the Dosimetry Cross Section«,
- »Clinical Use of Myocardial Perfusion Imaging and Computer Tomography Angiography in Coronary Artery Disease«,
- »Early Breast Detection and Diagnosis Screening«,
- »Studies of Localization and Chemical Speciation of Trace Elements in Crop Plants Using Synchrotron Micro-Spectroscopy Techniques for Improving Food Quality and Safety«,
- »Evaluation and Validation of Prompt Fission Neutron Spectra and the Corresponding Covariance Matrices«,
- »Role of SPECT-MPI and Coronary CT Angiography in the Assessment of Patients at Intermediate Risk of Coronary Events: A Pilot Randomized Controlled Trial«,
- »Application of Synchrotron Radiation in Studies of Environmental Impact on Biological Organisms«,
- »Radiotherapy Utilization Rate in Developing Countries« – a Survey.
- Uspešno so se zaključile naslednje raziskovalne pogodbe:
- »Locoregional Control in Head and Neck Cancer after Altered Fractionation and Radiosensitisation«,
- »Use of Environmental Isotopes in Investigations of Influence of Snow Melt on Stream Runoff in the Area of Julian Alps«,
- - »Assessment of Human Milk Intake in Infants Living in Gold Mining Areas in South West Nigeria, Using Stable Isotope Techniques«
- »Stable Isotope Technique to Assess Human Milk Intake in Infants Living in Areas Contaminated with Mercury, Lead and Cadmium«,
- »Altered Fractionation and Radio-sensitisation in Head and Neck Cancer Radiotherapy«.

9.3.4.4 Projekti tehnične pomoči

Projekti tehnične pomoči so najobsežnejša in najzahtevnejša oblika sodelovanja med RS in MAAE, saj tako sodelovanje predvideva precejšnje finančno angažiranje lastnih sredstev ter intenzivno strokovno sodelovanje prijavitelja, projekti pa ponavadi trajajo več let.

Program tehničnega sodelovanja in pomoči se pripravlja, ocenjuje, izvaja in vrednoti v skladu s statutom IAEA, strategijo tehničnega sodelovanja in še nekaterimi drugimi dokumenti IAEA.

Sodelovanje v programu obsega dejavnosti pri nacionalnih, regionalnih in medregionalnih projektih. Sodelovanje pri projektih programa tehnične pomoči in sodelovanja pomeni izobraževanje in izpopolnjevanje strokovnega znanja (udeležba na tečajih, delavnicah oz. sestankih, znanstveni obiski in štipendije), prenos znanja ekspertov in ekspertskih misij, dobava opreme.

Program tehnične pomoči in sodelovanja se izvaja v dvoletnih ciklih. Sedanji cikel se je začel 1. januarja 2014 in se bo zaključil 31. decembra 2015.

MAAE si nenehno prizadeva izboljšati področje tehničnega sodelovanja z državami članicami, predvsem si prizadeva, da so sredstva, ki jih v okviru posameznih projektov namenja državam članicam, dodeljena tistim področjem in tistim državam, ki sredstva nujno potrebujejo, stremi pa tudi k zagotavljanju trajnostnega razvoja teh področij. Iz teh razlogov je oblikovala mehanizem t. i. »CPF - Country Programme Framework« (Okvir za pripravo programa tehničnega sodelovanja z MAAE). Junija 2011 sta URSJV in MAAE podpisali nov dokument za prihodnjih pet let. Okvir za pripravo programa tehničnega sodelovanja z MAAE, ki se nanaša na Slovenijo, navaja prednostna področja razvoja naše države in se upošteva pri načrtovanju projektov tehnične pomoči MAAE: ohranjanje visoke stopnje obratovalne varnosti v NEK ob upoštevanju najvišjih mednarodnih standardov jedrske varnosti; krepitev znanja z jedrskega področja; varovanje okolja in ravnanje z radioaktivnimi odpadki; uporaba jedrskih tehnik pri raziskavah v okolju in kmetijstvu; uporaba jedrskih tehnik v medicini; varnostna ocena za odlagališče nizko in srednje radioaktivnih odpadkov; krepitev upravnih organov odgovornih za jedrsko in sevalno varnost, fizična zaščita in varovanje jedrskih materialov, pripravljenost in ukrepanje ob izrednem dogodku.

V začetku leta 2014 so se začele izvajati dejavnosti dveh novih nacionalnih projektov, ki ju je odobril svet guvernerjev na novembrskem zasedanju leta 2013. Projekt Agencije za radioaktivne odpadke »Podpora ARAO pri izvajanju in načrtovanju ravnanja z radioaktivnimi odpadki in izrabljenim jedrskim gorivom« (SLO/9/016 »Supporting Radioactive Waste and Spent Fuel Management for the Implementing Organization«) se je začel izvajati z nekaj mesečno zamudo. Organizirali so delavnico o ravnanju z radioaktivnimi odpadki v državah z majhnim oz. deljenim jedrskim programom. Na delavnici so obravnavali možnosti in dogajanje s področja ravnanja z izrabljenim gorivom ter ekonomski vidik tega ravnanja s poudarkom na državah z majhnim jedrskim programom.

Projekt Uprave RS za jedrsko varnost z naslovom »Krepitev zmogljivosti upravnega organa za jedrsko varnost« (SLO/9/015 »Strengthening Regulatory Capabilities of the Nuclear Safety Administration«) je obsežen in obsega več področij, kot so jedrska varnost, ravnanje z radioaktivnimi odpadki, monitoring sevanja in pripravljenost na izredni dogodek. Dejavnosti v okviru tega projekta so se začele spomladi in v večji meri sledile zastavljenemu načrtu dela.

Naloge projekta Instituta Jožef Stefan z naslovom Študija izvedljivosti in postavitve obsevalne naprave v raziskovalni reaktor TRIGA (SLO/1/006 »Feasibility Study and Installation of Thermal Neutron Driven 14 MeV Neutron Converter into the TRIGA Research Reactor«), ki ga je IAEA podaljšala, so se lani uspešno izvajale.

Sredi leta 2014 so se zaključile dejavnosti nacionalnega projekta Klinike za nuklearno medicino Podpora pri razvoju z ^{68}Ga označenih bioloških molekul za pozitronsko izsevno tomografijo nevroendokrinih tumorjev SLO/6/005 (»Supporting the Development of ^{68}Ga Labelled Bio Molecules for PET Imaging of Neuroendocrine Tumours«). Projekt bo popolnoma dokončan, ko bo zaključena adaptacija prostorov in inštalirana komora. Z inštalacijo komore bo zagotovljeno varstvo pred ionizirajočim sevanjem za operaterja in okolico. Omogočila bo

ustrezno pripravo sterilnih in apirogenih radioaktivno označenih zdravil za intravensko aplikacijo. V skladu z osnovnimi načeli dobre radiofarmacevtske prakse bo vsak odmerek zdravila pred aplikacijo izmerjen v smislu radioaktivnosti.

Januarja 2014 so na Agenciji za radioaktivne odpadke organizirali nacionalno delavnico o oceni nevarnosti tvorjenja plinov pri odlaganju nizko in srednje radioaktivnih odpadkov. S tem se je zaključil nacionalni projekt z naslovom Podpora aktivnostim terenskih raziskav, določitvi varnostnih funkcij in pripravi dokumentacije v okviru ocene varnosti za odlagališče nizko in srednje radioaktivnih odpadkov (SLO/9/014 »Safety Case Preparation and Licensing for Slovenian LILW Repository«).

Mednarodna pregledovalna misija IRRS – nadaljevanje misije

Tri leta potem, ko je mednarodna misija IRRS temeljito pregledala, kako skladni smo v Sloveniji z mednarodnimi standardi iz jedrske varnosti, je URSJV med 9. in 16. septembrom obiskala manjša t. i. pregledovalna misija IRRS (IRRS Follow-up). Pred tremi leti smo dobili 9 priporočil, 29 predlogov, prepoznali pa so 7 dobrih praks. Glavni namen nadaljevanja misije je bilo ugotoviti izpolnjevanje priporočil in predlogov, ki nam jih je dala predhodna misija in kritično presoditi smiselnost novih priporočil na podlagi novih ugotovitev oziroma pohvale o določenih rešitvah, ki so bile prepoznane kot dobra praksa.

V vmesnem času se je URSJV trudila izpolniti vsa priporočila in slediti vsem nasvetom. Najzahtevnejše je bilo sprejetje nacionalnega krovnega strateškega dokumenta o jedrski varnosti, kar je Republika Slovenija rešila s sprejetjem Resolucije o jedrski in sevalni varnosti v Državnem zboru junija 2013. Večino ostalih priporočil smo lahko izpolnili s spremembami v sami URSJV ali v koordinaciji z drugimi državnimi organi. Edini izziv, ki je ostal nerešen, je izredno počasno napredovanje projekta odlagališča radioaktivnih odpadkov v Vrbini pri Krškem. Misija je tudi ugotovila, da ponavljajoče se finančne in kadrovske omejitve lahko kratkoročno in dolgoročno vplivajo na izvajanje upravnih nalog URSJV. Prav tako želi misija spodbuditi izvajanje strategije raziskav in razvoja na področju jedrske in sevalne varnosti, ki jo je pripravila URSJV, za katero pa ni na razpolago finančnih sredstev.

Člani misije so se sestali tudi z ministrom Dejanom Židanom, saj so želeli od političnega vrha slišati, kako politična in predvsem gospodarska kriza vpliva ali bo vplivala na stanje jedrske varnosti v Sloveniji. Pregledovalna misija je nekaj mesecev po zaključku svojega dela predala poročilo, iz katerega je razvidno, kako so ocenili ukrepe Uprave RS za jedrsko varnost za izpolnjevanje priporočil in nasvetov.

9.4 SODELOVANJE Z AGENCIJO ZA JEDRSKO ENERGIJO ORGANIZACIJE ZA EKONOMSKO SODELOVANJE IN RAZVOJ

Leta 2011 je Slovenija postala 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 ekonomično uporabo jedrske energije v miroljubne namene. Agencija tesno sodeluje tudi z Mednarodno agencijo za atomsko energijo na Dunaju ter z Evropsko komisijo v Bruslju.

Organizacijsko je Agencija razdeljena na sedem stalnih odborov, katerih delo vodi Upravni odbor, ki o svojem delu poroča svetu OECD. Vsak izmed odborov je sestavljen iz strokovnjakov vseh držav članic ter strokovnjakov držav s statusom opazovalke. Kot članica NEA je Slovenija dobila tudi predstavnike v upravnem odboru (steering committee) NEA, ki je najvišji organ NEA. Usmerja delo odborov NEA in sekretariata te organizacije.

S polnopravnim članstvom v OECD je Slovenija prešla iz tehničnega centra, ki ga za upravne organe financira MAAE, v evropski tehnični center, kar pomeni obveznost plačevanja članarine za sodelovanje upravnega organa v ISOE. ISOE je sprejela tudi nov razrez za plačevanje članarine, ki je za države z manj reaktorji ugodnejši, tako da je trenutno s prispevkom NE Krško poravnana celotna članarina.

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

9.4.1 Odbor za ravnanje z radioaktivni odpadki (RWMC)

Odbor za ravnanje z radioaktivnimi odpadki (RWMC) in forum upravnih organov (RF) sta imela redni letni sestanek marca.

Namen sestanka je bil predvsem pregled opravljenih aktivnosti v preteklem letu in potrditev načrta dela za naslednje leto. Predstavljene so bile aktivnosti na področju ravnanja z RAO in IJG na EC in MAAE. V nadaljevanju so bila predstavljena poročila posameznih delovnih skupin: Integration Group for the Safety Case (IGSC), Forum on Stakeholder Confidence (FSC), Working Party on Decommissioning and Dismantling (WPDD) in Regulators Forum (RWMC-RF).

Na sestanku so obravnavali naslednje teme:

- neodvisnost upravnega organa pri sprejemanju odločitev pri ravnanju z radioaktivnimi odpadki in izrabljenim jedrskim gorivom,
- stopenjski pristop pri ravnanju in odločanju o radioaktivnih odpadkih in izrabljenem jedrskem gorivu,
- ravnanje z velikimi količinami radioaktivnih odpadkov, ki nastanejo po nesrečah,
- dialog med upravnim organom in izvajalcem,
- ravnanje z radioaktivnimi odpadki za daljše časovno obdobje s pogledom na odlaganje,
- evidentiranje radioaktivnimi odpadki in poročanje,
- odgovornost za jedrsko škodo za objekte z majhnim tveganjem,
- razvrščanje radioaktivnih odpadkov.

Glede neodvisnosti upravnega organa pri sprejemanju odločitev pri ravnanju z radioaktivnimi odpadki in izrabljenim jedrskim gorivom so poudarili znane zahteve o neodvisnosti upravnega organa od političnih odločitev, medijev in drugih vpletenih. Omenjen je bil nemški primer, ko kljub odločitvi upravnega organa ni prišlo do premestitve izrabljenega jedrskega goriva na drugo lokacijo zaradi nasprotovanja javnosti, čeprav je sedanja lokacija s stališča varnosti in varovanja vprašljiva in bi morala biti nadgrajena, vendar zanjo niso zagotovljena finančna sredstva.

Glede stopenjskega pristopa pri ravnanju in odločanju z radioaktivnimi odpadki in izrabljenim jedrskim gorivom se je izkazalo, da večina držav v zakonodajo nima vgrajenega stopenjskega pristopa pri ravnanju z radioaktivnimi odpadki in izrabljenim jedrskim gorivom, ki ga v praksi sicer uporabljajo preko internih dokumentov za pregledovanje vlog in pripravo dovoljenj. Slovenski predstavnik je izpostavil, da je v Sloveniji v zakonu definiran stopenjski pristop. V Sloveniji je pri ravnanju z radioaktivnimi odpadki mogoča pogojna opustitev nadzora nad

radioaktivnimi snovmi. Za stopenjski pristop bo pripravljen vprašalnik, ki ga bodo sodelujoči dobili in bo podlaga za pripravo posebnega dokumenta.

Po nesreči v Fukušimi se veliko razpravlja o ravnanju z velikimi količinami radioaktivnih odpadkov, ki nastanejo v takem primeru in ni nujno, da izvirajo iz jedrske nesreče (lahko je tudi industrijska nesreča, stalitev vira, nesreča med transportom ipd.). Predstavljeni so bili primeri ravnanja s takimi odpadki (Francija, Japonska, Nemčija, Španija). Francoski projekt CODIRPA je daleč pred vsemi. Posebej zanimiv je španski primer nesreče (1966) bombnika B-52, ki je prevažal atomsko orožje, pri čemer sta dve bombi eksplodirali (gre za eksplozijo konvencionalnega eksploziva, ki je sestavni del orožja). Pri sanaciji je nastalo čez 4400 sodov odpadkov, ki so jih prevzeli Američani.

Predstavljeni so bili zaključki delavnice o suhem skladiščenju izrabljenega jedrskega goriva, ki je potekala v Münchnu maja 2013. Večina držav, ki načrtuje suho skladišče izrabljenega jedrskega goriva, to načrtuje za obratovalno dobo 50 let, projektne osnove pa naj bi bile za 100 let. Za tako dolgo časovno obdobje je posebej pomemben program staranja in obdobjni varnostni pregled (PSR) takega objekta.

Na sestanku so tudi ustanovili nekaj novih delovnih skupin, od katerih je pomembna skupna delovna skupina MAAE, EC in OECD NEA, ki bo pripravila izhodišča o načinu poročanja o inventarju radioaktivnih odpadkov in izrabljenega jedrskega goriva v različne organizacije.

9.4.2 Odbor za varstvo prebivalcev pred sevanji (CRPPH)

Odbor za varstvo prebivalcev pred sevanji (CRPPH) se je v letu 2014 sestal maja.

Sestanek je potekal v več sklopih.

V sekciji »Fukushima recovery« je bil predstavljen napredek dekontaminacije na Japonskem. Poročilo je vsebovalo naslednje pomembne dosežke: nov zakon o izvajanju dekontaminacije, nov dekontaminacijski načrt in dekontaminacijski projekti, redno izvajanje monitoringa po dekontaminaciji, načrt za izgradnjo pravega skladišča, ki bo predvidoma začelo obratovati januarja 2015, možno vračanje prebivalcev na svoje domove, če na tistem območju letna doza ne presega 20 mSv, predstavitev odziva prebivalstva zaradi poročanja medijev pri nesreči v Fukušimi, nova spletno stran za prebivalstvo o učinkih sevanja, predavanja o sevanju in njihovih vplivih, raziskave o raku ščitnice.

MELODI je odprta organizacija, v katero Slovenija še ni vstopila. Organizira posebne nagrade, delavnice, znanstvena mnenja, izobraževanja in treninge. Pripravljajo se za sodelovanje v projektu Horizon 2020. Za štiriletno obdobje je na voljo 40 mio EUR. Evropska raziskava: v okviru programa Euratom je bila leta 2009 ustanovljena skupina HLGE Low Dose Risk Research. Glavni cilji raziskave so bili učinek doze na prebivalstvo, občutljivost posameznika ter notranja izpostavitve sevanju. Ugotovili so, da je potrebna boljša povezava med evropskimi in mednarodnimi programi z enako vsebino. Priporočila skupine so bile, da naredijo program za dolgoročno obdobje na tem področju.

UNSCEAR poročilo za leto 2013 vsebuje priložo A, ki je znanstvena in je posvečena Fukušimi. V publikaciji je navedeno, koliko izpustov je šlo v atmosfero in v morje. Poročilo nadalje navaja podatke o izpostavljenosti delavcev ter poroča, da se njihove zdravstvene težave ne kažejo zaradi sevalnih bolezni, temveč zaradi depresije in post travmatičnih posledic. Drugi projekti EU: projekti za okoljska vprašanja – ALLIANCE, STAR NoE, COMET EC, za pripravljenost na izredne dogodke – NERIS/PREPARE, za dozimetrijo – EURADOS.

V drugem delu so posamezne delovne skupine poročale o novostih.

- WPNEM (Working Party on Nuclear Emergency Matters) je izdal nove »Terms of Reference 2014-16«, ki so jih dodali so razlago za vajo INEX. Vaja INEX 5 naj bi bila načrtovana na dosedanjih izkušnjah. Vključevala bi celotni mehanizem pripravljenosti na izredne dogodke, mednarodno sodelovanje. Glavni okvir vaje naj bi bil dogodek v jedrski elektrarni skupaj z naravno katastrofo (velik potres).
- V ISOE (Information System on Occupational Exposure), kjer je vključenih 72 objektov iz 27 držav, 332 delujočih in 40 zaprtih reaktorjev ni bistvenih sprememb. MADRAS je program za analizo podatkov in trendov poklicno izpostavljenih delavcev.
- Skupina EG Severe Accident Management pripravlja poročilo in mednarodno delavnico, ki bo junija v Washingtonu. Glavni cilj bo pregled in širjenje izkušenj na področju »Severe Accident Management«.
- Trade in Food from Post Accident territories – podskupina TCF Trade Commodities and Food je bila ustanovljena leta 2013. Trije glavni vidiki: nesreče so zelo redke, zelo omejena količina hrane prihaja s tega področja, izvozni kriterij je odločitev posamezne države. Hrana mora biti omejena, medtem ko gredo ostali produkti lahko po meritvah in procesu certifikacije v izvoz. Standardi in kriteriji, ki jih bo skupina predlagala, bodo izboljšali kontrolo.
- EGIR (Expert Group on the Implications of ICRP Recommendations): glavni namen skupine je, da pregleduje dokumente ICRP in IAEA, ki jih zahteva CRPPH.

9.4.3 Odbor za varnost jedrskih naprav (CSNI)

Zasedanji Odbora za varnost jedrskih naprav (CSNI) sta potekali junija in decembra 2014.

Na obeh sestankih je CSNI obravnaval poročila drugih delovnih skupin, ki delujejo v okviru odbora za varnost jedrskih naprav: WGAMA, CSNI PRG, WGHOE (Working Group on Human and organisational Factors), WGIAGE (Working Group on Integrity of Components and Structures), WGRISK (Working Group on Risk Assessment), ROBESYS (Task on Robustness of Electrical Systems of NPPs in Light of the Fukushima Daiichi Accident).

Novi generalni direktor OECD/NEA g. B. Magwood je v uvodnem govoru decembrskega zasedanja odbora poudaril slabšanje finančnega stanja agencije in potrebe po dodatnih financiranjih, omenil načrtovane organizacijske spremembe NEA ter pomen krepitve varnostne kulture med regulatorji, podpornimi tehničnimi organizacijami in operaterji. Poudaril je tudi, da bo v prihodnje na področju jedrske varnosti potrebna večja povezanost in več sodelovanja med industrijo in regulatorji.

NEA je podpisala sporazum o sodelovanju s Kitajsko državno administracijo za jedrsko varnost.

Poročilo o stanju v jedrski elektrarni Fukušima-Daiči: poročila je podalo vseh 8 skupin, ki tematsko obravnavajo nesrečo.

CNRA je odobrila Zeleno knjigo o karakteristikah učinkovite uprave za jedrsko varnost in ustanovila strokovno skupino za pripravo nove Zelene knjige o varnostni kulturi jedrskega upravnega telesa.

WGOE (Operational Experience) je poročal o treh obratovalnih dogodkih, med njimi tudi o poškodbah goriva v NEK in NE Borssele v letu 2013, o zamenjavi analognega z digitalnim priklonnikom bremen na dizelskem generatorju v jedrski elektrarni Ringhals-2, o poplavljanju

pomožne zgradbe v belgijski jedrski elektrarni zaradi počenega ekspanzijskega kolena na gumijasti cevi.

Sledilo je statusno poročilo o tekočih raziskovalnih projektih in novih predlogih.

9.4.4 Odbor za jedrske upravne dejavnosti (CNRA)

Delo Odbora za jedrske upravne dejavnosti je leta 2014 potekalo junija in decembra.

V vsebinskem delu sestanka je odbor obravnaval poročila o delu posameznih delovnih skupin ter razpravljajal o nekaterih predstavitvah. Pomembnejše informacije in zaključki so naslednji:

- WGIP (Delovna skupina za inšpektorske prakse) je poročal o delavnici v Chattanooga.
- WGOE (Delovna skupina za obratovalne izkušnje) je predstavil povzetek poročil, ki so jih že obravnavali aprila na seji WGOE.
- WGRNR (Delovna skupina za upravni nadzor novih reaktorjev) je predstavil sistem medsebojnih pregledov poročil »ConEx database« o dogodkih med gradnjami. Ukvarjajo se s pregledi procesov umeščanja in licenciranja.
- WGPC (Delovna skupina za stike z javnostjo) je pripravil poročilo o uporabi socialnih medijev, ki jih uporabljajo, ko se izkaže potreba po tem.
- Predstavnik MDEP (Multinational Design Evaluation Programme) je pojasnil delo v več podskupinah in inšpekcije pri dobaviteljih.
- CSNI je poročal o tekočih raziskovalnih projektih.
- WGNRA (o novih reaktorjih) je zadolžen za podatkovno bazo o izkušnjah med gradnjo. Ukvarjajo se tudi s pristopom do izbire lokacije, raziskovali so tudi, kako je z izdajanjem dovoljenj malim reaktorjem.
- Predstavnik ameriškega regulatorja NRC je poročal o ponaredbah. Kaže, da je splošna pozornost povzročila, da zadnje leto skorajda ni bilo več odkritih ponaredb. Zelo konkretnih navodil, kako se boriti proti temu, še ni. Še največ prispeva pozornost v nabavnih službah elektrarn.
- Člani odbora so potrdili zeleno knjigo »Characteristics of an Effective Nuclear Regulator«, ki jo je dve leti pripravljala delovna skupina.

Sledile so predstavitve posameznih držav. Japonski predstavniki so predali poročilo upravnega organa »Analysis of the TEPCO Fukushima Daiichi NPS Accident«. Predstavnik Mehike je podal pregled uporabe NEA CNRA poročil, postfukušimskih vplivov na delovanje upravnega organa in zakonodaje. IAEA je poročala o pripravi obsežnega poročila o nesreči v Fukušimi, ki bo predstavljeno na generalni konferenci IAEA 2015. Predstavnica NRC je predstavila aktivnosti NRC in DOE glede izdaje dovoljenj in tudi aktivnosti industrije (razvoj standardov, testiranja) za program Gen 4 jedrskih reaktorjev. Ruski program in pristop k izdaji dovoljenj GEN-IV LMR je predstavil ruski predstavnik. Predstavnik ASN je predstavil glavna pričakovanja in raziskovalne projekte v zvezi z generacijo četrth reaktorjev. Trenutno je projekt Sodium Cooled Fast Reactor (SFR) najbolj zrel za izvedbo v Franciji, ki naj bi jo uresničili sredi tega stoletja. Raziskave goriva, fenomenologija nesreč, izpusti in razvoj so teme prav tako osredotočene predvsem na SFR.

9.4.5 Odbor za jedrsko pravo (NLC)

V letu 2014 sta bila organizirana dva sestanka Odbora za jedrsko pravo (NLC).

S prvega, ki je potekal v marcu, gre poudariti predstavitev predstavnika Evropske komisij, ki je poročal o projektu harmonizacije EU režima odgovornosti za jedrsko škodo. V javni razpravi, ki so jo sprožili lansko leto, je na vprašalnik odgovorilo vsega 147 fizičnih in pravnih oseb (vključno z 16 upravnimi organi in 19 jedrskimi upravljavci); ne glede na predstavitev rezultatov ankete (kakšen pravni red naj bi na nivoju EU vzpostavili in kaj naj bi urejal) pa je težko razumeti, da 147 korespondentov verodostojno zastopa in predstavlja 500 milijonsko populacijo EU. Posebej je potrebno opozoriti, da je predstavnik EK izrazil svoje osebno mnenje, po katerem verjame, da bo EK kmalu prisiljena odstopiti od zahteve po simultani predaji ratifikacijskih listin (za amandmirano PK) držav članic EU, ki so obenem pogodbenice Pariške konvencije, prav tako pa je sam dvomil, da bi Komisija lahko zavzela stališče, da vključitev države (preko zavarovanj ali garancij - na podlagi premijskega sistema) v shemo zavarovanja za t. i. "odklonjeno" zavarovalno kritje, predstavlja kršitev evropskega prava o nedovoljenih državnih pomočeh.

Na drugem sestanku NLC (v novembru) velja omeniti predvsem dve informaciji NEA sekretariata:

- NEA Steering Committee je v aprilu 2014 izvedel Policy Debate on Progress Towards a Global Nuclear Liability Regime; kljub zvenečemu in obetajočemu naslovu pa glede na predstavljeno kaže, da revolucionarnih dosežkov in sklepov ni sprejel. Gradivo je dosegljivo na [NEA/SEN/ (2014)/1] ter na spletni strani: <http://www.oecd-neo.org/nea-news/2013/31-2/nea-news-31-2.pdf#page=10>
- Nuclear Development Committee pripravlja študijo z naslovom »Estimation of Potential Losses Due to Nuclear Accident« (ki se je še pred časom pripravljala pod delovnim naslovom »Cost of nuclear accident – liability issues and their impact on electricity cost«; tudi tokrat je poročilo o pripravi študije, ki naj bi bila objavljena naslednje leto, naletela med člani NLC na negotovanje, saj je v pripravo študije pravna stroka premalo in prepozno vključena, zaskrbljujoči pa bi znali biti tudi končni rezultati in njihove interpretacije v zvezi z zadostnim in učinkovitim zavarovanjem žrtev morebitne jedrske nesreče in zadovoljivim finančnim pokrivanjem vseh škodnih dogodkov. Zaključki dveh delavnic iz lanskega in letošnjega leta so razvidni iz objavljenih poročil [NEA/NDC (2013)/17] in [NEA/NDC (2014)/2] ter na povezavah
- <http://www.oecd-neo.org/ndd/workshops/aecna/> in
- <http://www.oecd-neo.org/ndd/workshops/nuclearcomp/>
- Pod točko dnevnega reda, ki je obravnavala izvajanje Aarhuške in Espoo konvencije pa sta bili podani naslednji zanimivi informaciji:
- v povezavi s »sodno« prakso kršitev določb Espoo konvencije je bil omenjen primer ukrajinske jedrske elektrarne Rivne, kjer je Implementation Committee, ki rešuje spore med pogodbenicami, zavzel stališče, da je bila kršena konvencija, saj je bila »življenjska« doba elektrarne podaljšana brez predhodno izvedenega EIA in postopka, kot ga predvideva Espoo konvencija;
- Madžarska je v okviru Espoo postopka obvestila sosednje države (in tudi širše) o nameravani gradnji drugega bloka JE Paks in bo po pridobitvi EIA študije začela posvetovanja s približno desetimi državami, ki so izrazile interes po sodelovanju – med drugim tudi Slovenija.

9.4.6 Odbor za tehnične in ekonomske raziskave razvoja jedrske energije in gorivnega cikla (NDC)

Odbor za tehnične in ekonomske raziskave (NDC) se sestaja dvakrat letno. Slovenski predstavnik se je udeležil pomladanskega zasedanja odbora, kjer so države članice poročale o statusu jedrske energetike in energetike na splošno ter sprejemale ter usmerjale delo NEA v prihodnje. Potrjen je bil program dela 2015 – 2016. NEA trenutno pripravlja pomembne analize, ki bodo ekonomsko koristile Sloveniji pri izvajanju svojega programa izgradnje odlagališča NSRAO in pri načrtovanju ravnanja z radioaktivnimi odpadki in izrabljenim jedrskim gorivom ter pri načrtovanju nacionalne strategije in politike tako na nivoju radioaktivnih odpadkov kot na nivoju nacionalno energetskega programa.

Predstavili so naslednja poročila:

- Cost of Decommissioning (2014),
- Nuclear Damages, Liability Issues, Compensations (2015), bo vključevala tudi vprašanje odškodnin,
- Full Costs of Electricity Provisions (2016),
- Social and Economic Impacts of Nuclear Power bo podala enotno metodologijo za merjenje makro in mikroekonomskih učinkov.

Neposredno sodelovanje v tem odboru omogoča, da lahko Slovenija sodeluje pri oblikovanju programa, ima direkten dostop do informacij že v času nastanka in pridobiva izkušnje, povezane s pripravami nacionalnih programov in politiko drugih držav. Na področju jedrske energije v bližnjih državah se pomembne odločitve sprejemajo na Češkem (država ne bo izdala državne garancije, zato je Temelin projekt odložen), na Poljskem in na Madžarskem se projekta izgradnje novih jedrskih elektrarn nadaljujeta brez državnih podpor.

9.4.7 Odbor za jedrsko znanost (NSC)

V Odbor za jedrsko znanost (NSC) je bil leta 2014 imenovan nov slovenski predstavnik. Odbor se sestaja enkrat letno. Delovna skupina je v prvi polovici leta imela sestanek v mesecu juniju, vendar se ga slovenski predstavnik zaradi pomanjkanja sredstev ni mogel udeležiti.

9.5 SODELOVANJE Z DRUGIMI ZDRUŽENJI

9.5.1 WENRA

WENRA je neformalno združenje predstavnikov jedrskih upravnih organov evropskih držav z jedrskim programom. Glavno delo WENRE obsega razvoj skupnega pristopa k jedrski varnosti, zagotovitev neodvisnih pregledov jedrske varnosti v državah kandidatkah za vstop v EU ter izmenjava izkušenj na področju jedrske varnosti. Od leta 2003 je v WENRA zastopanih sedemnajst držav članic. Z namenom harmonizacije pristopov k jedrski varnosti sta bili ustanovljeni dve delovni skupini, ena za jedrsko varnost in druga za razgradnjo in varnost jedrskih odpadkov.

Spomladanski sestanek WENRA je potekal Luzernu 18. in 19. marca 2014. Program je obsegal seznanitev z delom na posodobitvi referenčnih nivojev za obstoječe jedrske elektrarne glede na izkušnje iz Fukušime. Tu gre za posodobitev na področjih začetnih dogodkov zaradi naravnih

nesreč, celovitosti zadrževanega hrama, ukrepanja ob težkih nesrečah in obdobjih varnostnih pregledov. Odobrili so tudi poročilo o skladiščenju RAO in IJG, ki ga je pripravila podskupina za RAO in razgradnjo. Izvolili so dva podpredsednika, da bi razbremenili delo predsednika. Seznanili so se s švicarskim predlogom za spremembo Konvencije o jedrski varnosti in tudi o poteku dopolnitev direktive o jedrski varnosti iz leta 2009, ki poteka v skupini za atomska vprašanja (ATO) pri Svetu EU. Jesenski sestanek je potekal oktobra v Stockholmu, kjer je bil prvič skupaj s predstojniki evropskih upravnih organov, pristojnih za sevalno varnost. Na sestanku so razpravljali o usklajevanju ukrepov po 6. pregledovalnem sestanku pogodbenic Konvencije o jedrski varnosti in v zvezi s Skupno konvencijo o varnosti ravnanja z izrabljenim gorivom in varnosti ravnanja z radioaktivnimi odpadki. Belgijski predstavnik je poročal o njihovih težavah z reaktorskimi posodami. Ker so med zadnjimi preiskavami odkrili še več indikacij, mora upravljavec narediti še več preiskav. Upravljavec mora predvsem razumeti kaj se dogaja v reaktorski posodi. Razpravljali so tudi o ukrepanju ob izrednih dogodkih in potrdili smernice za harmonizacijo teh ukrepov med sosednjimi državami. Ukrajinski predstavnik je formalno zaprosil za članstvo v WENRA. Ukrajina ima od leta 2009 status opazovalke. Ukrajina bo postala članica na naslednjem sestanku spomladi leta 2015 v Ženevi.

Skupina WENRA-RHWG je izdelala posodobljene varnostne referenčne ravni na podlagi izkušenj iz Fukušime, kjer so bili upoštevani naslednji faktorji: varnostna kultura, varnost bazenov za izrabljeno jedrsko gorivo, lokacije z več reaktorji, razmere na lokaciji po nesreči, potrebnost neodvisnih in različnih ponorov toplote in pogoji, ki niso zajeti s projektnimi osnovami. Člani skupine so poudarili, da je potrebno opraviti pregled in dopolnitev tudi drugih področij WENRA zahtev in ne le tistih, ki so dopolnjene zaradi nesreče v Fukušimi. Predlaganih je bilo nekaj potencialno novih področij kot so na primer, notranje nevarnosti, deterministične analize, obratovanje elektrarne, itd. Dogovorjeno je bilo, da vsaka država pregleda eno področje in poroča o potrebi po dopolnitvah.

Skupina WENRA-WGWD je 20. aprila pripravila različico 2.2 varnostnih referenčnih nivojev za skladišča radioaktivnih odpadkov, ki je tudi končna verzija in so jo potrdili predstojniki upravnih organov na spomladanskem sestanku. Vodja skupine Stefan Theis je izjavil, da je vsaka država opravila svoje delo in sprejela ustrezne ukrepe, hkrati pa je bilo vzpostavljeno ustrezno ravnoesje med temeljnimi harmonizacijskimi zahtevami in specifičnimi zahtevami posameznih držav. Skupina je decembra 2014 objavila tudi končno različico poročila o varnostnih referenčnih nivojih za odlagališča radioaktivnih odpadkov.

9.5.2 ENSRA - European Nuclear Security Regulators' Association

Združenje predstavnikov upravnih organov, ki pokrivajo jedrsko varovanje (ENSRA), je bilo formalno ustanovljeno že leta 2004. Slovenija se je pridružila ENSRI l. 2008. ENSRA zasleduje predvsem naslednje cilje: izmenjavo informacij o jedrskem varovanju, aktualnih varnostnih vprašanjih in dogodkih, razvoju celovitega razumevanja temeljnih načel fizičnega varovanja in spodbujanje skupnih principov do varovanja v Evropi. Pomembno je sodelovanje predstavnikov ENSRE (Trojke) z MAAE, dodatno prepoznavnost pa ji daje tudi zaključno poročilo iz leta 2012 skupine Ad-Hoc Group on Nuclear Security. Letni – dvodnevni plenarni sestanek, ki se ga je udeležil tudi predstavnik URSJV, je oktobra gostila Belgija, ki bo predsedovanje omenjenemu združenju s 1. 1. 2015 predala Madžarski. ENSRA se je v l. 2014 ukvarjala predvsem z:

- izmenjavo informacij o aktualnih varnostnih izzivih (npr. vdori aktivistov in drugih v jedrske komplekse),
- sprejetjem in izmenjavo izjav o postopku delovanja (novi »Terms of Reference«),

- sodelovanjem predstavnikov v ENSRI v okviru IAEA in še zlasti odbora »Nuclear Security Guidance Committee« ter
- usposabljanjem oseb iz držav, ki sodelujejo v ENSRI – predvsem na obdobjih tečajih na Nizozemskem.

Viri: [\[67\]](#) in [\[68\]](#)

9.5.3 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 namen je 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. V združenje 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, in sicer v Buenos Airesu, Argentina. Konferenca je bila razdeljena na 10 sekcij – splošna sekcija, viri sevanja, varnost in licenciranje, ravnanje z radioaktivnimi odpadki, varstvo pred sevanji, seja o globalnih trendih gradnje novih nukleark, seja o jedrskih projektih v manj razvitih državah, transport, fizično varovanje in neširjenje jedrskega orožja ter odgovornost in zavarovanje odgovornosti za jedrsko škodo.

Ob koncu konference je zasedala še Generalna skupščina ter izvolila nov Upravni odbor. Za novo predsednico je bila izvoljena Els Reynaers in Indije, v tej državi pa bo najverjetneje tudi prihodnja konferenca ter zasedanje Generalne skupščine.

9.5.4 NRC (CAMP)

URSJV sodeluje na podlagi sporazuma z US NRC (Zvezno jedrsko upravno komisijo ZDA) v mednarodno raziskovalno-razvojnem programu CAMP (Code Application and Maintenance Programme). Program CAMP omogoča sodelovanje pri vzdrževanju in uporabi programske opreme na področju preprečevanja ter obvladovanja nezgod in nenormalnih dogodkov v jedrskih elektrarnah. Pri tem sodelujejo, na podlagi pogodbe, ki je bila na novo podpisana v letu 2013, poleg URSJV še Nuklearna elektrarna Krško (NEK) in Inštitut »Jožef Stefan« (IJS). Nacionalni koordinator za program CAMP je IJS, ki redno spremlja in poroča o dejavnostih CAMP in s svojimi prispevki aktivno sodeluje pri razvoju in uporabi NRC računalniških programov.

Pogodba CAMP zagotavlja dostop do računalniških programov, ki se razvijajo v okviru programa. Uporabnikom so trenutno na voljo najnovejše verzije programskih orodij in sicer: RELAP5/MOD3.3 Patch 4, TRACE V5.0 Patch 3, skupaj s programoma PARCS in SNAP Version 2.2.9.

V letu 2014 je IJS pripravila in objavila prispevek v naravi z naslovom »Assessment Against ACHILLES Reflood Experiment with TRACE V5.0 Patch3«, ki je bil izdan v obliki NUREGa (NUREG/IA-0441). Gre za raziskave programa TRACE na osnovi podatkov za poplavljanje sredice iz eksperimentalne naprave ACHILLES (OECD/NEA mednarodni standardni problem ISP-25). V okviru študije je bila narejena pretvorba obstoječega IJS RELAP5 vhodnega modela ACHILLES v vhodni model za TRACE. Posebej podrobno je bila analizirana faza poplavljanja sredice.

Za leto 2014 bo IJS pripravila prispevek v naravi z naslovom »RELAP/MOD3.3 analysis of event with actuation of safety injection system at the loss of external power«. V prispevku bo

analiziran nenormalni dogodek »Proženje varnostnega vbrizgavanja in zaustavitev reaktorja ob izgubi zunanje napajanja«, ki se je zgodil v NEK 23. marca 2011. Za izračune je bil uporabljen računalniški program RELAP/MOD3.3 Patch 04 in standardni vhodni model NEK za 23. cikel. V analizi bo preverjeno ali so pravilno simulirani vsi pojavi, ki so se dogodili med dogodkom. Model bo omogočal tudi študijo kako konstante prehitevalno zakasnitvenega člena vplivajo na kompenzacijski signal za proženje varnostnega sistema.

Maja 2014 se je nacionalni koordinator udeležil spomladanskega srečanja »Spring 2014 CAMP Meeting« v Zagrebu, Hrvaška, v novembru pa tudi jesenskega srečanja »Fall 2014 CAMP Meeting« v North Bethesda, Maryland, ZDA. Predstavniki slovenskih organizacij v združenju CAMP so se v letu 2014 srečali v juliju in decembru na delovnih sestankih, kjer nam je nacionalni koordinator programa podrobneje predstavil najnovejša dogajanja v raziskovalnem programu CAMP ter svoje delo in aktivnosti IJS na tem področju.

9.6 SODELOVANJE NA PODLAGI MEDNARODNIH POGODB

9.6.1 Dvostranski sporazumi

V letu 2014 je bil po večletnem premoru organiziran bilateralni sestanek s Hrvaško v Zagrebu. Bilateralno srečanje med predstavniki slovenskega in hrvaškega organa za jedrsko varnost je bilo 18. aprila 2014 v Zagrebu na Državnem zavodu za jedrsko varnost Republike Hrvaške.

Hrvaška stran je slovenske predstavnike obvestila o večjem številu zaposlenih, o novem zakonu o sevalni in jedrski varnosti, pripravi in objavi podrejenih pravilnikov. Poročali so o postopkih Evropske komisije proti Hrvaški zaradi nepravočasne prenosa direktive o radioaktivnih odpadkih, o strategiji ravnanja z radioaktivnimi odpadki in izrabljenim jedrskim gorivom, ki je v javni obravnavi, za katero bodo morali tudi narediti strateško presojo vplivov na okolje, v kar bo verjetno vključena tudi Slovenija. Nadalje so opisali izzive, s katerimi se soočajo v območju Kaštelov, kjer se nahaja precej radioaktivna žlindra oziroma pepel iz projekta pridobivanja urana iz različnih premogov.

Slovenska stran je prejela kopijo novega hrvaškega zakona ter nekatere druge dokumente.

Slovenski predstavniki so poročali o načrtovanih spremembah ZVISJV in načinih glede zmanjšanja administrativnih obremenitev pri registraciji virov. Predani so bili preliminarni izračuni s programom RODOS z upoštevanjem scenarija vgrajenih novih filtrov v NEK in spremenjenimi vhodnimi podatki o inventarju.

Obe strani sta se strinjali, da poteka intenzivno sodelovanje na področju harmonizacije ukrepov ob morebitni jedrski nesreči, tako da sta obe strani dobro seznanjeni z dogajanjem v sosednji državi.

Vsako leto poteka bilateralno srečanje med Slovenijo in Avstrijo. S Češko, Madžarsko in Slovaško poteka v okviru bilateralnih sporazumov skupni letni kvadrilateralni sestanek.

9. in 10. aprila 2014 je v Balatonfüredu na Madžarskem potekal redni letni sestanek v okviru bilateralnih sporazumov med pogodbenicami Češko, Madžarsko, Slovaško in Slovenijo – t. i. kvadrilateral. Predstavljeni so bili zanimivi dogodki od zadnjega srečanja, ki je bilo maja 2013 na Slovaškem.

Kot že nekajkrat so si predstavniki štirih držav izmenjali informacije o težavah s staranjem osebja in zagotavljanju strokovnosti, zadostnem številu strokovnjakov in zaposlovanju v upravnih organih in tehničnih podpornih organizacijah. Češka, Madžarska in Slovaška so poročale o aktivnostih v njihovih jedrskih programih. Dela na slovaški elektrarni Mochovce 3 in 4 potekajo

po načrtu. Na Češkem so preklicali ponudbo za gradnjo novih elektrarn Temelin 3 in 4, ker Evropska komisija preprečuje vnaprej določeno ceno elektrike. Na Madžarskem je izkazano veliko zanimanje za gradnjo dveh novih jedrskih elektrarn na obstoječi lokaciji Paks. Madžari tudi vzpostavljajo laboratorij za pregled jedrskega goriva v okviru Allegro projekta.

Zanimive teme so bile še povečanje moči v jedrski elektrarni Temelin, program nadgradnje varnosti v NE Krško, postfukušimske izkušnje, povečanje odgovornosti za jedrsko škodo na Slovaškem, varnostna kultura, dogodki, okvare in modifikacije v jedrskih elektrarnah vseh štirih držav, osnutek nove direktive o jedrski varnosti, javnost dokumentov, ki se uporabljajo pri izdaji dovoljenj, izmenjava izkušenj o obratovalnih dogodkih, rezultati mednarodnih misij in sodelovanje z mednarodnimi organizacijami, izvajanje ukrepov po nesreči v Fukušimi, spremembe zakonodaje, nadgradnja jedrske varnosti.

Živahna razprava je potekala tudi o misiji IRRS. Madžarska je edina od štirih držav, kjer misija IRRS še ni potekala.

Na koncu so predstavniki kvadrilaterale izmenjali nekaj mnenj o poskusu nekaterih držav članic IAEA (Kanada in Nizozemska), da bi države članice EU izstopile iz programa tehničnega sodelovanja. Države kvadrilaterale nameravajo ostati v tem programu, saj gre za sodelovanje in ne le pomoč, kar je tudi dodana vrednost. Mehanizma, da bi neko državo izključili iz tehničnega sodelovanja, razen če sama izstopi, ni.

6. in 7. oktobra 2014 je v avstrijskem mestu Reichenau potekal redni letni bilateralni sestanek z Avstrijo. Na šestnajstem bilateralnem srečanju med Slovenijo in Avstrijo sta obe strani opisali glavne dosežke na področju zakonodaje in upravnega dela, monitoringa sevanja, pripravljenosti v primeru izrednega dogodka in ravnanja z odpadki. Slovenska stran je zgoščeno predstavila status sprejemanja sprememb in dopolnitev zakona o jedrski varnosti in rezultate ter ugotovitve nadaljevanja misije IRRS, ki je potekala septembra 2014. Avstrijska stran je poročala o Direktivi Euratom glede ravnanja z radioaktivnimi odpadki, zaradi katere nameravajo v Avstriji spremeniti zakonodajo na področju varstva pred sevanji.

Na področju monitoringa sta obe strani poročali o mreži za zgodnje obveščanje. Slovenija je opisala mrežo za zgodnje obveščanje ter razpoložljivost podatkov. Izpostavila je problem financiranja vzdrževalnih del. Potrdila je redno izmenjevanje podatkov s sosednjimi državami in EU. Avstrija je prav tako poročala o svoji mreži in zmožnostih avstrijskih laboratorijev, ki izvajajo meritve. Podali so informacijo o verifikacijski inšpekciji EC po 35. členu EURATOMA julija 2013 in predstavili osnutek zaključnega poročila po 35. členu EURATOM.

V povezavi s pripravljenostjo na izredne dogodke so Avstrijci predstavili delo na posodobitvi avstrijskega kataloga ukrepov za izvajanje novega EU BSS na področju ukrepanja v primeru izrednega dogodka. Podali so tudi informacije o izvedenih vajah od zadnjega sestanka. Slovenska stran je avstrijsko delegacijo obvestila o državni vaji s področja pripravljenosti na izredni dogodek, ki bo potekala novembra 2014. Predstavljene so bile tudi aktivnosti dveh medresorskih delovnih komisij za pripravljenost na izredne razmere in aktivnosti glede kataloga ukrepov.

V nadaljevanju je predstavnik slovenske delegacije obširno poročal o obratovanju NE Krško, obratovalnih kazalcih, dogodkih v zvezi z degradacijo goriva in izpada elektrarne po zadnjem remontu. Predstavil je opravljene in napovedane modifikacije v elektrarni kot tudi njihov pomen za varno obratovanje.

Prav tako je predstavil glavne rezultate drugega obdobjnega varnostnega pregleda NE Krško, ki je bilo zaključeno z izdajo odločbe maja 2014. Nadalje je bilo avstrijski delegaciji predstavljeno stanje in problematika izvajanja postfukušimskega nacionalnega akcijskega načrta. Avstrijska delegacija je bila obveščena o podaljšanju rokov za izvedbo izboljšav na osnovi stresnih preizkusov.

Na področju raziskovalnih reaktorjev je avstrijska delegacija poročala o vlaganjih v izboljšave na edinem obratujočem raziskovalnem reaktorju na dunajski univerzi ter o obdobjem varnostnem pregledu raziskovalnega reaktorja, ki še poteka. Razgradnja drugega raziskovalnega reaktorja v Seibesdorfu je zaključena. Slovenska stran je prav tako poročala o stanju glede prvega obdobjega varnostnega pregleda raziskovalnega reaktorja TRIGA.

Na področju ravnanja z radioaktivnimi podatki je slovenska stran zgoščeno predstavila dogajanja v letu 2014. Izpostavljen je bil problem pomanjkanja prostora v skladišču radioaktivnih odpadkov v Nuklearni elektrarni Krško in predvideni ukrepi za rešitev. Predstavljeni so bili rezultati obdobjega varnostnega pregleda na področju ravnanja z radioaktivnimi odpadki in ukrepe za zagotovitev dolgoročnega skladiščenja izrabljenega jedrskega goriva in s tem povezana sprememba nacionalne programa ravnanja z radioaktivnimi odpadki in izrabljenim jedrskim gorivom. Predstavljen je bil tudi dogodek, ki se je zgodil na gradbišču šestega bloka TEŠ, pri katerem sta delavca pri izvajanju industrijske radiografije prejela letno dozo.

Avstrijska stran je zelo podrobno predstavila modernizacijo objektov za ravnanje z radioaktivnimi odpadki v tehnološkem centru (»Nuclear Engineering Centre«) v Seibersdorfu s poudarkom na dolgoročnem skladiščenju do leta 2045.

Kot zadnje so na sestanku obravnavali avstrijsko pismo o tematskih vprašanjih glede jedrske varnosti. To pismo naj bi bilo neke vrste avstrijski prispevek k jedrski varnosti v sosednjih državah oziroma neke vrste nadaljevanje stresnega preizkusa. Avstrija je vprašanja poslala vsem sosednjim državam. Slovenija pa je edina država, ki je na vprašanja tudi odgovorila. Avstrijci bodo odgovore pregledali, počakali na evropsko preverjanje postfukušimskih ukrepov in nato zaprosili za dodatna pojasnila, če jih bodo potrebovali. Sestanek je potrdil medsebojno dobro sodelovanje.

9.6.2 Šesti pregledovalni sestanek pogodbenic Konvencije o jedrski varnosti

Na Dunaju je od 24. marca do 4. aprila 2014 potekal 6. pregledovalni sestanek pogodbenic Konvencije o jedrski varnosti. Udeležilo se ga je 69 pogodbenic od 76 (75 držav in ena mednarodna organizacija). Agencija za jedrsko energijo Organizacije za ekonomsko sodelovanje in razvoj (OECD/NEA) je bila povabljen kot opazovalka. Šestemu pregledovalnemu sestanku je predsedoval Andre-Claude Lacoste iz Francije, ki je bil na to mesto soglasno izvoljen na organizacijskem sestanku 2012.

Slovenija je imela svojo predstavitev prvi dan pregledovalnega sestanka 24. marca 2014. Predstavitev je sledila predpisanemu formatu poročanja, odgovorila pa je tudi na vprašanja, ki so jih Sloveniji zastavili v pregledovalnem procesu. Poročevalec za Slovenijo je kot glavne poudarke predstavitev izpostavil:

- Spremembo upravnega okvira, t. j. sprejem resolucije o jedrski in sevalni varnosti in nov pravilnik o delitvi tablet KJ;
- popolno usklajenost slovenske zakonodaje z referenčni nivoji WENRA;
- izvedbo misije IRRS jeseni 2011;
- pomembne izboljšave v NEK leta 2012: tretji dizel, menjava reaktorske glave, povišanje protipoplavnih nasipov.

Kot »izzive« je označil tisto, kar bo terjalo veliko napora in inovativnosti in kjer pot ne bo premočrtna, in sicer:

- posamezne ukrepe (akcije) v okviru nacionalnega akcijskega načrta (NAcP) vključno s programom nadgradnje varnosti in uveljavitvijo razširjenih pogojev za projektiranje jedrskih elektrarn;
- ohranjanje znanja in kompetenc, kar obsega finančne in človeške vire URSJV in tudi domače tehnične podporne organizacije;
- spremembo strategije skladiščenja izrabljenega jedrskega goriva – suho skladiščenje z možnostjo kasnejšega reprocesiranja;
- Med načrtovane ukrepe za izboljšanje jedrske varnosti je uvrstil:
- nadaljevanje nacionalnega akcijskega načrta, vključno s programom nadgradnje varnosti,
- izboljšanje pripravljenosti na izredni dogodek in usklajeno ukrepanje ob izrednem dogodku s sosednjo Hrvaško,
- vabljenje misij: IRRS Follow-up, OSART, EPREV, WANO.

V slovenskem poročilu je bilo podarjeno, da je NE Krško le nekaj mesecev po nesreči v jedrski elektrarni v Fukušimi kupila dodatno električno in strojno opremo (priključki za mobilni dizel generator, vodne črpalke, zračne kompresorje). NE Krško je v letu 2012 pričela s pripravo projektne dokumentacije za Projekt nadgradnje varnosti (PNV), v letu 2013 pa izvedla prvi dve spremembi nadgradnje varnosti (vgradnjo pasivnega avtokatalitičnega sistema za vezavo vodika in vgradnjo pasivnega filtrskega ventilacijskega sistema zadrževalnega hrama). Ti dve spremembi predstavljata ključni rešitvi za pogoje težkih nesreč. Predstavljeni so bili tudi pomembnejši dogodki, ki so se zgodili v NEK od zadnje Konvencije o jedrski varnosti kot 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, IRRS misija, izvedena v letu 2011 in ponovna IRRS misija, ki je bila septembra 2014, spremembe zakonodaje z vključitvijo WENRA in IAEA priporočil, priprava programa za preprečevanje vdora v računalniški sistem NE Krško, spremembe v omejitvi zračnega prostora v NEK, zaključen drugi občasni varnostni pregled in problem pomanjkanja domačih pooblaščenih organizacij.

Prisotni so zastavili tudi vprašanja. Najbolj aktualno vprašanje je bilo povezano s puščanjem goriva in našim poročanjem na IRS, kamor je URSJV že poslal preliminarno poročilo. Dogodek je imel oceno 0 po INES lestvici. Na vprašanje glede vzdrževanja mobilne opreme, ki sicer ne spada pod varnostno pomembno opremo, je bilo pojasnjeno, da ni posebej kvalificirana, se pa na njej izvajajo redna usposabljanja in treningi po postopkih. V načrtu je tudi razširitev projektnih zahtev (DEC), ki definirajo dodatne kombinacije dogodkov, ki so zahtevnejše glede na obstoječe projektne kombinacije dogodkov. Glede tablet kalijevega jodida je bilo obrazloženo, da so bile pred kratkim razdeljene ter da jih je pol leta po razdelitvi prejelo 20% ljudi. Prav tako poteka usklajevanje s Hrvaško glede področij načrtovanja od izrednem dogodku, saj 25 km krog okoli NEK vključuje tudi Hrvaško. Med drugim so bila zastavljena še na številna vprašanja o uporabi RODOS-a, prispevku potresov k verjetnosti taljenja sredice, o PSR in druga. Daljša razprava je bila tudi na temo spremljanja varnostne kulture.

Od ponedeljka, 31. marca do petka, 4. aprila je potekalo plenarno zasedanje drugega tedna 6. pregledovalnega sestanka po Konvenciji o jedrski varnosti.

V prvem dnevu plenarnega dela so poročevalci vseh šestih skupin za vsako sodelujočo državo predstavili glavne povzetke predstavitev, primere dobre prakse ter ukrepe za kratkoročno in dolgoročno izboljšanje jedrske varnosti.

Drugi dan plenarnega sestanka je IAEA predstavila svoj akcijski načrt o jedrski varnosti, ki je nastal kot odgovor IAEA na nesrečo v Fukušimi. Prav tako je IAEA predstavila obsežen projekt pisanja osnutka IAEA poročila o Fukušimi, v katerem sodeluje preko sto piscev iz različnih držav članic. Popoldne je potekal poseben dogodek z naslovom »Izvajanje varnostnih izboljšav po oceni ranljivosti jedrskih elektrarn«, na katerem so predstavniki upravnih organov CANDU, skupine WENRA, skupine visokih predstavnikov evropskih upravnih organov ENSREG, ibero-ameriškega foruma upravnih organov (FORO), azijske mreže jedrske varnosti (ANSN), upravnih organov VVER in združenja jedrskih obratovalcev (WANO) razpravljali in opisali ukrepe, ki so jih njihove organizacije sprejele po nesreči v Fukušimi.

Razprava je potekala tudi o predlogu Švice za nov člen v besedilu konvencije, s katerim bi v državah pogodbenic zahtevali, da so elektrarne projektirane in grajene tako, da se preprečijo jedrske nesreče. Če pa bi se nesreča le zgodila, bi morali biti na voljo učinkoviti ukrepi, s katerimi bi se omilile njene posledice, hkrati pa ne bi prišlo do izpustov, ki bi povzročili dolgotrajno kontaminacijo okolja. O tem so predstavniki držav glasovali in ker je bilo več kot dve tretjine prisotnih za predlog, je bilo odločeno, da bo MAAE kot depozitar konvencije v roku enega leta organizirala diplomatsko konferenco, na kateri se bo razpravljalo in odločalo o tovrstni spremembi.

Zadnja dva dneva sta bila namenjena oblikovanju in sprejemanju zaključnega poročila 6. pregledovalnega sestanka. Glavni poudarki tega poročila so bili namenjeni trem večjim temam, in sicer:

- Interdisciplinarnim vprašanjem, ki se nanašajo na več področij,
- Odgovoru na nesrečo v Fukušimi,
- Predlogom za izboljšanje konvencije in pregledovalnega procesa.

Predlagano je bilo tudi, da se skliče tematski sestanek pogodbenic na Dunaju v letu 2015, kjer bi razpravljali o izboljšavah obstoječih reaktorjev glede na post-fukušimske izkušnje.

9.6.3 Meddržavna pogodba o solastništvu 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 tako na slovenski kot na hrvaški strani, vendar se komisija vse od leta 2010 ni sestala. Zaradi menjave vodstva slovenskega ministrstva, pristojnega za energijo, so bile v decembru 2014 sproženi postopki za imenovanje novih članov slovenske delegacije Meddržavne komisije⁴.

9.7 OBISKI IZ TUJINE NA URSJV

9. januarja 2014 je URSJV obiskal avstrijski veleposlanik dr. Clemens Koja. Obisk je bil neformalne narave. G. veleposlanik je skušal pridobiti splošne informacije pred njegovim načrtovanim obiskom v NE Krško, 14. januarja 2014. Direktor dr. Andrej Stritar mu je podal

⁴ Vlada je člane slovenske delegacije Meddržavne komisije imenovala s sklepom 36011-1/2015/3 z dne 22. 1. 2015.

splošen opis in razložil naloge in pristojnosti URSJV na jedrskem področju. Pojasnil mu je tudi kratko zgodovino NE Krško (NEK) od zagona, obratovanja, modernizacije in sprememb, ki vplivajo na to, ali bo elektrarna sposobna obratovati tudi po letu 2023. G. veleposlanika je posebej zanimalo obveščanje v primeru izrednega dogodka v NEK. Dr. Andrej Stritar mu je pojasnil naše izkušnje z medijsko odmevnostjo puščanja primarnega sistema v NEK 4. junija 2008, pa tudi potek obveščanja ob izrednem dogodku. Dr. Andrej Stritar se je zahvalil za pomoč pri postavitvi in vzdrževanju aerosolnih postaj za merjenje radioaktivnosti, ki jih je Sloveniji podarila Avstrija in so del slovenske mreže za zgodnje obveščanje v primeru jedrske nesreče.

11. februarja 2014 je URSJV obiskala veleposlanica Litve v Republiki Sloveniji, ga. Izolda Bričkovskiene. Pogovor je potekal o obveščanju javnosti in sosednjih držav v primeru jedrskega ali radiološkega izrednega dogodka. Gospo veleposlanico je zanimalo predvsem kakšne dvostranske sporazume o zgodnji izmenjavi informacij v primeru radiološke nevarnosti ima Slovenija sklenjene s sosednjimi državami. Ga. Bričkovskiene je pojasnila, da zaradi velike energetske odvisnosti od uvoza Litva razmišlja o gradnji nove jedrske elektrarne na isti lokaciji, kjer stojita dve enoti jedrske elektrarne Ignalina. Obe sta zaprti, saj je bilo tako dogovorjeno med pogajanjmi za vstop Litve v EU.

18. februarja 2014 je sedemčlanska delegacija iz srbske Agencije za varstvo pred sevanji in jedrsko varnost pod vodstvom g. Sladjana Velinova, v. d. direktorja, obiskala URSJV. Delegacijo je sprejel direktor URSJV dr. Andrej Stritar. Agencija za varstvo pred sevanji in jedrsko varnost je organ, ki je bil ustanovljen leta 2009 in ima 23 zaposlenih. Obisk je bil namenjen seznanitvi z delom URSJV in izmenjavi izkušenj med strokovnjaki obeh upravnih organov.

Julija je na URSJV prišla delegacija iz avstrijske Štajerske. Goste, ki jih je najbolj zanimal način obveščanja ob izrednih dogodkih, je sprejel direktor dr. Andrej Stritar in na začetku poudaril, da gre za neformalni sestanek. Nato je podrobno pojasnil obveščanje v primeru izrednega dogodka v JE Krško in tudi uporabo komunikacijskega sistema med takšnim dogodkom, imenovanega MKSID. Predlagal je, da je najbolj učinkovito hitro obveščanje, če se ustrezen organ na avstrijskem Štajerskem »naroči« na prejemanje obvestil o spletnih novicah na internetni strani URSJV. Na tak način lahko kdorkoli izve novico o izrednem dogodku v pol ure, odkar je bila aktivirana URSJV, saj ima URSJV cilj, da v takšnem času pripravi prvo obvestilo za medije. Gostom se je zdela ideja odlična in sprejemljiva in jo bodo uporabili. Gostje so se seznanili še s predlogami za pripravo novic in tudi obiskali center za ukrepanje ob izrednem dogodku na URSJV.

9.8 MEDNARODNO SODELOVANJE URSVS

URSVS že vrsto let sodeluje pri projektu European Study of Occupational Radiation Exposure - ESOREX, ki je namenjen zbiranju, obdelavi in primerjavi podatkov o dozah ionizirajočega sevanja, ki jih prejmejo izpostavljeni delavci, na meddržavnem nivoju. V okviru projekta države izmenjujejo izkušnje tudi na področju organizacije osebne dozimetrije in vodenja nacionalnih dozimetričnih registrov. Projekt financira Evropska Komisija, vendar ni omejen le na države članice EU. V letu 2013 je ESOREX pričel za pripravo internetne platforme za izmenjavo podatkov, ki jo bodo po izteku projekta vzdrževale države članice same. Pripravo platforme usmerja ESOREX Steering Group, ki ga sestavljajo predstavniki petih držav članic (med njimi predstavnik Slovenije), predstavnik Evropske Komisije in predstavnik UNSCERa. V maju 2014 se je sestal ESOREX Steering Group, v septembru 2014 pa je bila organizirana delavnica, na kateri je bila platforma za izmenjavo podatkov predstavljena ostalim državam članicam.

URSVS je v letu 2014 na prošnjo hrvaškega upravnega organa omogočila dvodnevno usposabljanje treh inšpektorov Državnog zavoda za radiološko i nuklearnu sigurnost Hrvaške s področja varstva pred ionizirajočimi sevanji v medicini.

URSVS sodeluje pri International System of Occupational Exposure - ISOE. ISOE je informacijski sistem o poklicni izpostavljenosti ionizirajočim sevanjem v jedrskih elektrarnah, ki ga podpirata Organizacija za ekonomsko sodelovanje in razvoj - Agencija za nuklearno energijo (OECD/NEA) ter MAAE. Informacijski sistem vzdržujejo tehnični centri ob podpori navedenih organizacij in ob sodelovanju jedrskih elektrarn in upravnih organov. Predstavnik URSVS se v letu 2014 ni udeležil rednega letnega srečanja Upravnega odbora ISOE.

Slovenija kot ena od dvajsetih evropskih držav sodeluje v Evropskem omrežju ALARA (European ALARA Network - EAN), ki se ukvarja z optimizacijo varstva pred sevanjem ter olajšuje razširjanje dobre ALARA prakse v industrijskem, raziskovalnem in zdravstvenem sektorju po Evropi. Omrežje organizira redne mednarodne delavnice, od katerih je vsaka posvečena specifičnemu področju varstva pred sevanji. Poleg tega EAN izdaja glasilo, ki predstavlja praktične primere implementacije principa ALARA, primere dobre prakse in ostale novice s področja varstva pred sevanji, ima aktivno vlogo pri študijah Evropske komisije in ostalih mednarodnih organizacij s področja varstva pred sevanji ter deluje na ostalih področjih implementacije principa ALARA v prakso. Pod okriljem EAN deluje tudi več pod-omrežij, pri čemer URSVS aktivno sodeluje še v omrežju upravnih organov ERPAN (European Radioprotection Authorities Network), namenjeno operativni izmenjavi informacij s področja zakonodaje in nazora nad izvajanjem ukrepov varstva pred sevanjem.

V letu 2014 se je Slovenija vključila v dva projekta MAAE s področja uporabe ionizirajočega sevanja v zdravstvu. Prvi projekt z oznako RER-6-028 in naslovom »Establishing Quality Assurance/Quality Control in X Ray Diagnostics« ima kot cilj vzpostavitev sistema zagotavljanja in preverjanja kakovosti v diagnostični radiologiji. Kot enega za Slovenijo ključnih ciljev v okviru tega projekta si je URSVS zadala vzpostavitev Kliničnega inštituta za radiologijo UKC Ljubljana kot mednarodno priznanega kompetenčnega centra s področja kakovosti v diagnostični in intervencijski radiologiji, ki bi lahko deloval kot referenčni center s tega področja za ostale institucije v Sloveniji. Hkrati skušamo k sodelovanju v projektu pritegniti tudi nekatere druge slovenske bolnišnice, pri čemer bo sodelovanje v navedenem projektu omogočilo udeležbo izbranih radioloških inženirjev na usposabljanjih, ki jih bo organizirala in financirala MAAE. Drug projekt, »Strengthening Member State Technical Capabilities in Medical Radiological Protection«, je namenjen izboljšavam sistema varstva pred sevanji pri medicinski uporabi ionizirajočega sevanja in razdeljen v več tematskih sklopov. Slovenija se je na podlagi potreb in obstoječega stanja vključila predvsem v tematska sklopa, namenjena oblikovanju diagnostičnih referenčnih nivojev s poudarkom na pediatričnih pacientih in intervencijskim posegom s poudarkom na intervencijski radiologiji. Zaradi izjemno dobrih rezultatov preteklih projektov MAAE s področja uporabe ionizirajočega sevanja v medicini je Slovenija s podporo še trinajstih držav v letu 2014 podala predlog regionalnega projekta MAAE s tega področja tudi v obdobju 2016-2017 ter se po odobritvi predloga s strani MAAE aktivno vključila v njegovo nadaljnje oblikovanje.

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 v primeru izrednega dogodka in uskladilo poglede z združenjem WENRA ter poglobilo sodelovanje z mednarodnimi organizacijami na področju varstva pred sevanji in proizvajalci radiološke opreme.

V letu 2014 se je URSVS vključila projekt ENETRAP III, ki je namenjen harmonizaciji usposabljanj iz varstva pred sevanji na nivoju EU in medsebojnemu priznavanju kvalifikacij usposobljenih delavcev in ekspertov. Slovenija se je vključila kot testna država pri medsebojnem priznavanju izvedencev iz varstva pred sevanji.

10 POOBLAŠČENI IZVEDENCI ZA SEVALNO IN JEDRSKO VARNOST

Na osnovi 59. člena ZVISJV je URSJV v letu 2014 dvema pravnima osebama podaljšal, eni pravni osebi pa zaradi spremembe firme in sedeža spremenil 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.

Pregled področij, za katera so bile organizacije in posamezniki pooblašчени, je objavljen na spletnih straneh URSJV, na naslovu: http://www.ursjv.gov.si/si/info/za_stranke/pooblasceni_izvedenci_za_sevalno_in_jedrsko_varnost/

10.1 EKONERG – INŠTITUT ZA ENERGETIKO IN VARSTVO OKOLJA

10.1.1 Pooblastilo

Podjetje EKONERG d. o. o., Institut za energetiko i zaščito okoliša, je pooblaščen z odločbo št. 3571-5/2014/4 z dne 16. 04. 2014, ki jo je izdala URSJV v skladu z ZVISJV.

10.1.2 Pomembne spremembe v pooblašчени organizaciji

10.1.2.1 Kadri / Oprema / Zagotavljanje kakovosti / Laboratorij

Kadrovska struktura ostaja nespremenjena. Strokovni kadri se stalno usposabljaajo na tečajih in seminarjih, preko literature ter s sodelovanjem z MAAE na področju varstva okolja.

Od leta 1995 ima EKONERG vzpostavljen sistem kakovosti v skladu s standardom ISO 9001. Certifikacijski organ TUV Croatia (TUV NORD) preverja delovanje sistema kakovosti enkrat na leto in izvaja recertifikacijo vsaka 3 leta. Zadnja recertifikacija je bila junija 2013.

Od leta 2010 ima EKONERG vzpostavljen sistem ravnanja z okoljem v skladu z standardom ISO 14001. Certifikacijski organ TUV Croatia (TUV NORD) preverja delovanje sistema kakovosti enkrat na leto in izvaja recertifikacijo vsaka 3 leta. Zadnja recertifikacija je bila junija 2013.

Od leta 2013 ima EKONERG vzpostavljen sistem za varnost in zdravje pri delu v skladu z standardom BS OHSAS 18001. Certifikacijski organ TUV Croatia (TUV NORD) preverja delovanje sistema kakovosti enkrat na leto in izvaja recertifikacijo vsaka 3 leta.

Znotraj Odelka za meritve in analitike so trije neodvisni laboratoriji:

Laboratorij za testiranje:

- Merjenje kakovosti zraka (akreditacija v skladu z HRN EN ISO/IEC 17025)
- Merjenje emisij škodljivih snovi v zraku (akreditacija v skladu z HRN EN ISO/IEC 17025)

Kalibracijski laboratorij:

- Umerjanje in preizkušanje tehničnih značilnosti analizatorja za merjenje kakovosti zraka in prenosnega analizatorja zgorevalnih plinov (akreditacija v skladu z HRN EN ISO/IEC 17025)
- Preverjanje natančnosti in umerjanje sestava za neprekinjeno merjenje emisij škodljivih snovi v zraku

Laboratorij za testiranje zmogljivosti:

- Organizacija preskušanja strokovnosti laboratorijev na področju spremljanja kakovosti zraka z medlaboratorijski primerjavami (akreditacija v skladu z HRN EN ISO/IEC 17043)
- Odelek je opremljen z vsemi potrebnimi sredstvi za izvajanje testiranj, kalibracij in preskusov zmogljivosti iz svojega delovnega področja. Odločbe za opravljanje dejavnosti so:
- Odločba Ministrstva za okolje in naravo za spremljanje dejavnosti kakovosti zraka.
- Odločba Ministrstva za okolje in naravo za spremljanje dejavnosti emisij škodljivih snovi v zrak iz nepremičnih virov
- Odločba Ministrstva za okolje in naravo za spremljanje dejavnosti preverjanja merilnega sestava za neprekinjeno merjenje emisij škodljivih snovi v zraku iz nepremičnih virov, v skladu z zahtevami norme HRN EN 14181.
- Odločba Ministrstva za okolje in naravo za opravljanje zagotavljanja kakovosti pri merjenju in zbiranju podatkov o kakovosti zraka za referenčne metode.

10.1.3 Dejavnosti v skladu s pooblastilom

10.1.3.1 Strokovna mnenja

Izvajanje aktivnosti zagotavljanja kakovosti v NEK za SKV.QA:

- sodelovanje pri izvajanju notranjih presoj in presoj dobaviteljev v skladu z letnim planom, priprava poročil o presojah ter spremljanje izvajanja korektivnih ukrepov,
- izvajanje aktivnosti zagotavljanja kvalitete v sklopu procesa modifikacij (sodelovanje v skupinah za pripravo modifikacij, pregledovanje in procesiranje dokumentacije, izdelava planov nadzora, nadzor izdelave in testiranja opreme, spremljanje izvajanja ter dokumentiranje modifikacij, itd.),
- pregled delovnih in predremontnih paketov, planov kontrol ter ostale dokumentacije posameznih izvajalcev del,
- izvajanje opazovanj aktivnosti TO.VZST in ING.MOD,
- pregledovanje ter procesiranje postopkov in programov posameznih oddelkov elektrarne,
- pregledovanje ter procesiranje nabavne dokumentacije v skladu s procesi eBS (zahtevki, specifikacije, ponudbe, itd.)

Izdelava DMP-a 634-SA-L »Izboljšava pomožnih sistemov v kotlovnici«.

10.1.3.2 Dela pri nadzoru obratovanja in vzdrževanja NE Krško

V letu 2014 v NE Krško ni bilo rednega remonta.

10.1.4 Ostale dejavnosti na področjih pooblastitve

- Usposabljanje za odgovorne osebe - Varstvo pred ionizirajočimi sevanji, Institut »Jožef Stefan« Ljubljana;
- Usposabljanje za Internega auditorja v skladu z ISO 9001:2008, TÜV Hrvaška;
- Usposabljanje za Internega auditorja v skladu z BS OHSAS 18001, TÜV Hrvaška.

10.1.4.1 Dejavnosti na področju konvencionalnih energetskega objektov

Projektiranje

HEP:

- Idejni projekt nove kombi kogeneracijske elektrarne 150 MWe i 100 MWt za EL-TO Zagreb
- Idejni projekt črpališča na Dravi za termoelektrano HEP TE-TO OSIJEK
- Izvedbeni projekt za rekonstrukcijo toplinskega sestava v TE-TO Zagreb

BIOM:

- Idejni in glavni projekt Rafinerije za biodizel Ploče

INA:

- Idejni, glavni in izvedbeni projekt sistema za optimizacijo proizvodnje in izboljšanje kakovosti plina v INA Naftaplin
- Izdelava, sprememba in dopolnitev glavnega projekta, izvedbenega projekta, ponudbene dokumentacije in gradbenega dovoljenja na projektu: »Sanacija hladilnih stolpov v RNS«
- Izdelava popolne tehnične dokumentacije po vseh potrebnih strokah (strojno, elektro, gradbeno, inštrumentacija, nadzor in upravljanje) ter izdelava ponudbene dokumentacije s podrobno oceno stroškov v sklopu projekta »Zamenjava ventilatorja krožnega sistema hlajenja« v Rafineriji nafte Rijeka
- Izdelava projektne dokumentacije za Revitalizacijo krožnega hladilnega sistema v Rafineriji nafte Rijeka
- »Revitalizacija skladiščnega prostora in dozirnih stanic kislin in lužin v postrojenju kemične obdelave vode v Rafineriji nafte Rijeka«
- Izdelava glavnega in izvedbenega projekta za selitev in obnovo pumpaone sveže vode na Terminalu Omišalj
- Izdelava sprememb in dopolnitev idejnega projekta sanacije odlagališča Vučje brdo – Plano pri Trogiru
- Izdelava glavnega projekta 1. faze sanacije odlagališča Vučje brdo – Plano pri Trogiru – formiranje novih površin za odlaganje odpadkov.

- Izvedbeni projekt Akumulatorja toplote 750 MWh, 150 MW, HEP Proizvodnja, Pogon EL-TO Zagreb.

Vzdrževanje objektov

EKONERG izvaja aktivnosti vzpostavitve, organizacije in implementacije programske podpore v sistemih za upravljanje vzdrževalnih del. V letu 2014 so bile izvajane naslednje aktivnosti:

- Svetovanje pri uporabi sistema upravljanja vzdrževalnih del v proizvodnih objektih (termoelektrarne in hidroelektrarne) HEP Proizvodnje d. o. o. in centraliziranih sistemih za prenos toplote HEP Toplinarstva d. o. o.;
- Revizija podatkov in dokumentacije potrebne za upravljanje vzdrževanja hidroelektrarn HE Zakučac in HE Dubrovnik;
- Revizija podatkov in dokumentacije potrebne za upravljanje vzdrževanja termoelektrarn TE-TO Zagreb in EL-TO Zagreb,
- Revizija podatkov in dokumentacije potrebne za upravljanje vzdrževanja centraliziranega sistema za prenos toplote HEP Toplinarstva d. o. o. na območju mesta Zagreb;
- Inženirske storitve povezane z vzpostavitvijo baze podatkov in dokumentov, potrebnih za upravljanje vzdrževanja (obratov in opreme, analiza kritične opreme, program vzdrževanja, seznam rezervnih delov, P&I diagrami in ostala dokumentacija) in implementacija informacijskega sistema za podporo upravljanja vzdrževanja (CMMS/EAM) za kombi kogeneracijski Blok C, 240 MWe i 50 MWt v Termoelektrarni Sisak;
- Inženirske storitve povezane s kontinuirano revizijo baze podatkov in dokumentov, potrebnih za upravljanje vzdrževanja (obratov in opreme, analiza kritične opreme, program vzdrževanja, seznam rezervnih delov, P&I diagrami in ostala dokumentacija) za 17 plinskih platform v severnem delu Jadranskega morja, ki ga upravlja podjetje INAgip d. o. o..

Varovanje okolja

V letu 2014 so bile izdelane naslednje pomembnejše študije in elaborati:

- Študija vpliva na okolje za zamenjavo Bloka A z novo kombi kogeneracijskom elektrarnom u EL-TO Zagreb, 2014, Naročnik: HEP d. d.
- Študija vpliva na okolje za postopek izgradnje nove peči znotraj kroga obstoječe cementarne v Puli, 2014, Naročnik: Calucem Pula
- Načrt predloga Akcijskega plana zmanjšanja onesnaževanja z delci (PM10) za mesto Osijek, 2014, Naročnik: mesto Osijek
- Akcijski plan izboljšave kakovosti zraka na področju mesta Zagreba, 2014, Naročnik: mesto Zagreb
- Študija izvedljivosti za ravnanje z odpadki v Ličko-senjskoj županiji, 2014, Naročnik: Ličko-senjska županija
- Strateška študija o vplivu na okolje Nacionalnega prehodnega načrta Republike Hrvatske, 2014, Naročnik: Ministrstvo zašтите okolja in narave
- The Stack Pollution Investigation Services (project: Plomin C 1x515 MW Coal Plant, Croatia), including ionizing radiation in the stack, 2014., Naročnik: Alstom Power
- Assesment of coal yard soil and water pollution at the thermal power plant Plomin, 2014. Naročnik: Alstom Power

Varovanje zraka

V letu 2014 so bile izdelane naslednje pomembnejše študije in elaborati:

- Poročilo o projekcijah emisij toplogrednih plinov v Republiki Hrvaški, Naročnik: Agencija za zaščito okolja
- Poročilo o izvajanju politik in ukrepov za zmanjšanje emisij in povečanje izpustov toplogrednih plinov v Republiki Hrvaški, Naročnik: Agencija za zaščito okolja
- Šesto nacionalno poročilo Republike Hrvaške po Okvirni konvenciji ZN-a o podnebnih spremembah, Naročnik: Ministrstvo zaščite okolja in narave
- Model sestava pretoka podatkov za izdelavo kazalcev na področju podnebnih sprememb, degradacije tal in biotske raznovrstnosti, Naročnik: Agencija za zaščito okolja
- Poročilo o nacionalnem inventaru toplogrednih plinov za obdobje 1990 - 2012, Naročnik: Agencija za zaščito okolja
- Analiza možnosti dodatnega zmanjšanja emisij toplogrednih plinov v Republiki Hrvaški do leta 2020, Naročnik: Ministrstvo zaščite okolja in narave
- Možne opcije uporabe prilagoditve (adjustment) inventarja emisij ali obveze zmanjšanja emisij iz priloge II. Gothenburškega protokola v delu, ki se nanaša na emisijo amoniaka iz sektorja kmetijstva v Republiki Hrvaški, Naročnik: Ministrstvo zaščite okolja in narave
- Program zaščite zraka, ozonske plasti, blažitev podnebnih sprememb in prilagajanje podnebnim spremembami področja mesta Zadra, Naročnik: mesto Zadar
- Izdelava metodologije za spremljanje, merjenje in preverjanje prihrankov energije v skladu z določbami Direktive 2012/27/EU o energetske učinkovitosti, Naročnik: CEI

Študije energetike

- Študija izvedljivosti za izgradnjo toplotnega akumulatorja na lokaciji TE-TO Zagreb, 2013. Naročnik: HEP d. d.;
- Tehnično-ekonomska študija novega bloka pogona EL-TO Zagreb (dodatna analiza), HEP Proizvodnja d. o. o.;
- Investicijski program za izgradnjo kombi kogeneracijskega obrata v EL-TO Zagreb, HEP Proizvodnja d. o. o.;
- Predštudija izvedljivosti za izgradnjo novega nizkotlačnega parnega kotla v pogonu EL-TO Zagreb, HEP Proizvodnja d. o. o.;
- Idejna rešitev za zvišanje učinkovitosti procesa energetske pretvorbe na lokaciji pogona EL-TO Zagreb, HEP Proizvodnja d. o. o.;
- Poročilo o strokovnem nadzoru izdelave in recenzija dolgoročne strategije za spodbujanje naložb v prenovi nacionalnega stavbnega fonda, Ministrstvo za gradbeništvo;
- Študija izvedljivosti za ravnanje z odpadki v Ličko-senjski županiji, Fond za zaščito.

Aktivnosti nadzora/zagotavljanja kakovosti

EKONERG izvaja aktivnosti zagotavljanja kakovosti tudi v konvencionalnih energetskih objektih. V letu 2014 so bile izvajane aktivnosti zagotovitve kakovosti na naslednjih objektih:

- Zagotavljanje in nadzor kakovosti izvedbe strojnih del pri izgradnji kombi kogeneracijskega Bloka C, 240 MWe i 50 MWt v Termoelektrarni Sisak;
- Strokovni nadzor in zagotavljanje/nadzor kakovosti pri izgradnji predizoliranega vrelovodnega in parnega omrežja v Zagrebu in Osijeku;
- Zagotavljanje/nadzor kakovosti pri izrednih remontih stikala 400 kv tip 7E2 (strojni del).

Vir: [\[69\]](#)

10.2 ELEKTROINŠTITUT MILAN VIDMAR

10.2.1 Pooblastilo

Elektroinštitut Milan Vidmar (EIMV) je pooblaščen z odločbo št. 3571-2/2012/5 z dne 04. 03. 2012, ki jo je izdala URSJV v skladu z ZVISJV.

10.2.2 Pomembne spremembe v pooblašteni organizaciji

10.2.2.1 Kadri / Oprema / Zagotavljanje kakovosti

V okviru oddelka za visoke napetosti in elektrarne (OVNEL) deluje delovna skupina za nuklearno področje. Glede na predhodno leto so v skupini zaposlili novega delavca (pripravnika), ki bo deloval na tem področju. Ostalih sprememb ni.

Merilno in preizkusno opremo ter metode za izvajanje električnih meritev in preizkusov določajo predpisi, pravilniki in standardi za meritve v elektroenergetiki, ki jih EIMV stalno spremlja in svoje postopke ustrezno dopolnjuje. Merilno in preizkusno opremo EIMV umerja in kalibrira v predpisanih intervalih. V letu 2014 je EIMV izvedel večji nakup merilne opreme in sicer:

- napetostno/tokovni vir proizvajalca ISA DRTS 64 s tov. št.: 21692/2014, za testiranje zaščitnih relejev in napetostnih regulatorjev v NEK,
- merilnik delnih razelektritev (PD) in radiointerferenčnih motenj (RIV) TETEX DDX9121b,
- programska nadgradnja za meritve delnih razelektritev pri enosmerni napetosti in
- termografska kamera FLIR T640.

EIMV ima certifikat ISO 9001:2008 in ISO 14001:2004 z veljavnostjo od 27. 1. 2012 do 26. 1. 2015. Registrska številka certifikata je 12 100/104 23886 TMS. S presojo, ki je potekala v novembru 2014 in je dokumentirana v poročilu št.: 70081976, je bilo potrjeno, da so zahteve standardov ISO 9001:2008 in ISO 14001:2004 izpolnjene. Ta certifikat je veljaven od 27. 1. 2015 do 10. 11. 2016. Certifikata pokrivata področje razvojno-raziskovalne dejavnosti, inženiring, svetovanje, strokovno ocenjevanje ter preizkušanje na področju elektroenergetike in splošne energetike. EIMV je uvedel in vzdržuje sistem vodenja kakovosti in sistem ravnanja z okoljem. EIMV ima tudi akreditacijske listine za preizkuševalne laboratorije: Laboratorij Oddelka za vplive

elektromagnetnih naprav na okolje (OVENO), Laboratorij Oddelka za okolje (OOK), Laboratorij Oddelka za fizikalno-kemijsko diagnostiko transformatorjev (OFKDT) in Laboratorij za visoke napetosti Oddelka za visoke napetosti in elektrarne (OVNEL) za potrebe meritev v laboratoriju in na terenu.

10.2.3 Dejavnosti v skladu s pooblastilom

10.2.3.1 Strokovna mnenja

- Dodatek k PVO za HE Brežice-vidik NE Krško, rev. 5, Ref.: 2146, Ljubljana, februar 2014

10.2.3.2 Dela pri nadzoru obratovanja in vzdrževanja NE Krško

- Dodatek k Zbirni strokovni oceni remontnih del, posegov in preizkusov med zaustavitvijo NEK in menjavo goriva med Remontom 2013, EIMV, Poročilo št.: 3193/2014.
- Analiza prenapetosti ob izvedbi testa otočnega napajanja LR NEK z dne 11. 11. 2013, EIMV, Študija št.: 2269/2014.
- Strokovna ocena za Redundantno 400 kV transformatorsko polje SYCA02 (AC02) in prenovljeno 400 kV transformatorsko polje SYCA01 (AC01)-Remont 2013, EIMV, št. 601/14.
- EIMV Review of Exciter and WTA Replacement in Nuclear Power plant Krško, Study Made by Siemens, EIMV, Report no.: 46/14 rev. 1.

10.2.3.3 Meritve v letu 2014 v NE Krško

- Poročilo o preizkusih 4 enopolnih indikatorjev napetosti, 1 zvočnem indikatorju napetosti in 3 ozemljilnih oz. manipulativnih palic, EIMV, Poročilo št.: 1037/14,
- Poročilo o meritvah na ozemljitvenem sistemu NE Krško, EIMV Poročilo VENO št.: 3108, julij 2014,
- Poročilo o meritvah na ozemljitvenem sistemu rekonstruiranega dela 400 kV stikališča v NEK, EIMV, Poročilo VENO št.: 3205, junij 2014,
- Poročilo o meritvah hrupa v okolju za vir hrupa rekonstruiran del 400 kV stikališča v NEK, EIMV Poročilo VENO št.: 3207, junij 2014,
- Poročilo o pregledu in meritvah vgrajenega sistema zaščite pred strelo v NE Krško, EIMV, Poročilo VENO št.: 3209, oktober 2014.
- Poročilo o preiskavah olj iz energetskih transformatorjev v NEK v obdobju OLM 2014 na osnovi naročilnice št. 3131573, rev. 0 z dne 24. 9. 2013 in št. 313202, rev. 4 z dne 4. 12. 2013

Preglednica 46: Poročilo o preiskavah olj iz energetskih transformatorjev v NEK v obdobju OLM 2014

Številka poročila	Datum izdaje poročila	Vzorec olja iz transformatorja
PK-13372/1	30. 1. 2014	GT1
PK-13407/1	4. 3. 2014	GT1
PK-13484/1	3. 4. 2014	GT1
PK-13562/1	19. 5. 2014	GT1
PK-13606/1	29. 5. 2014	GT1
PK-137669/4	9. 7. 2014	GT1, T1, T2, T3
K-7715/5	9. 7. 2014	GT1,T1,T2,T3,T3reg.st.
TK-9940/4	9. 7. 2014	GT1, T1, T2, T3
PK-13698/1	25. 7. 2014	GT1
PK-13773/1	16. 9. 2014	GT1
PK-13875/1	16. 10. 2014	GT1
Kpnv-7812/1	16. 10. 2014	Rezer.GT2
PK-14071/1	9. 12. 2014	GT1
TK-10209/1	9. 12. 2014	GT1
K-7861/1	9. 12. 2014	GT1
PK-14154/5	12. 1. 2015	GT1, T1, T2, T3
TK-10245/5	12. 1. 2015	GT1, T1, T2, T3
PK-13408/1	5. 3. 2014	GT2
PnV-7597/1	5. 3. 2014	GT2
PK-13607/1	3. 6. 2014	GT2
Kpnv-7692/1	3. 6. 2014	GT2
TK- 9907/1	3. 6. 2014	GT2
PK-13774/1	16. 9. 2014	GT2
Kpnv-7747/1	16. 9. 2014	GT2
PK-14065/1	9. 12. 2014	GT2
Kpnv-7861/1	9. 12. 2014	GT2
TK- 10209/1	9. 12. 2014	GT2

10.2.4 Ostale dejavnosti na področjih pooblastitve

Strokovna ocena za 400 kV stikališče NEK-rekonstrukcija stikališča (remont 2013), EIMV, Št. 2066/14.

Vir: [\[70\]](#)

10.3 ENCONET CONSULTING GES. M. B. H.

10.3.1 Pooblastilo

ENCONET Consulting Ges. m. b. H. (ENCO) je pooblaščen z odločbo št. 35710-11/2012/4 z dne 25. 02. 2013, ki jo je URSJV izdala v skladu z ZVISJV.

10.3.2 Pomembne spremembe v pooblašчени organizaciji

10.3.2.1 Kadri / Oprema / Zagotavljanje kakovosti

ENCO vlaga v razvoj metod in pristopov ter izboljšanje znanja zaposlenih o vprašanih, ki so pomembna za jedrsko in radiološko varnost, nadzor in varovanje jedrskih objektov, kot tudi na drugih področjih, kjer ENCO deluje. ENCO nadaljuje z izobraževanjem in usposabljanjem svojih zaposlenih z udeležbo na seminarjih in različnih dogodkih, ki so povezani z jedrsko varnostjo in ravnanjem z radioaktivnimi odpadki. Zaposleni ENCO vedno bolj pridobivajo znanje tudi na področjih varovanja jedrskih objektov s poudarkom na področju radiološkega in jedrskega materiala. V letu 2014 so zaposleni ENCO sodelovali na več pomembnih dogodkih iz tega področja.

V letu 2014 je ENCO v svoje delo vključil dodatne strokovnjake kot pomoč pri svojih dejavnostih povezanih z jedrsko varnostjo (zlasti pri pripravi zakonodaje), kot tudi dejavnostih povezanih z ravnanjem z radioaktivnimi odpadki in s področjem razgradnje.

Razen nenehnega posodabljanja računalniške infrastrukture, ENCO ne potrebuje nove opreme za opravljanje svoje dejavnosti. V povezavi z nekaterimi na novo začetimi tehničnimi projekti (spremembe in modernizacija jedrskih objektov) je ENCO nabavil specifične merske naprave in detektorje.

V decembru 2014 je certifikacijski organ KEMA opravil kontrolno presojo skladnosti s standardom ISO 9000-2008. Neskladij ni bilo ugotovljenih, prav tako niso dali nobenih priporočil, kar kaže istočasno na zrelost ENCO QA sistema ter njegovo delovanje v skladu z uveljavljenimi dobrimi praksami. Naslednja certifikacijska presoja je načrtovana v letu 2016.

ENCO je 1. oktobra 2012 pridobil certifikat skladnosti s standardom ISO 14000:2004 (Sistem ravnanja z okoljem). Drugi kontrolni pregled je certifikacijski organ opravil decembra 2014, skupaj s pregledom za standard ISO 9000:2008. Neskladja niso bila ugotovljena. Naslednja certifikacijska presoja za Sistem ravnanja z okoljem se pričakuje v decembru 2015.

ENCO je na seznamu odobrenih dobaviteljev NEK.

10.3.3 Dejavnosti v skladu s pooblastilom

V letu 2014 ENCO ni izdelal nobenega strokovnega mnenja, prav tako ni opravljal del v zvezi z nadzorom obratovanja in vzdrževanja NEK, je pa na povabilo NEK sodeloval pri izvajanju naslednjih nalog: identificiranje varnostnih izboljšav Gen I in Gen II jedrskih elektrarn po Evropi (reaktorji PWR), določitev projektnih osnov ter idejnih zasnov, ki zagotavljajo tako skladnost z zakonskimi zahtevami kot tudi stalno izboljševanje varnosti dostopnih tehnologij. Poročilo je bilo poslano v NEK novembra 2014.

10.3.4 Ostale dejavnosti na področjih pooblastitve

ENCO dosega visok ugled in prepoznavnost na področju jedrske in sevalne varnosti vključno s poznavanjem zakonodaje v Evropi in izven. ENCO je tudi v letu 2014 nadaljeval s podporo svojim strankam v državah EU, v ne EU državah Evrope (Ukrajina in države Balkana), v Aziji (Armenija, Tajska, Kuvajt, Malezija in Kitajska) ter v Kanadi. Uspešno sodelovanje se je nadaljevalo s Kanadskim upravnim organom CNCS, z zaključkom dveh projektov povezanih s PSA ter začetkom novega projekta, usmerjenega v določitev projektnih osnov za jedrske elektrarne. ENCO je nadaljeval z aktivnostmi v državah Zahodnega Balkana, kjer je končal projekt prenosa EU direktiv v nacionalno zakonodajo.

Vir: [\[71\]](#)

10.4 ENCONET D. O. O

10.4.1 Pooblastilo

Enconet d. o. o. je pooblaščen z odločbo št. 3571-9/2012/7 z dne 22. 11. 2012, ki jo je izdala URSJV v skladu z ZVISJV.

Ker je Enconet finančno odvisen od Nuklearne elektrarne Krško, ne more za njo opravljati dela pooblaščenega izvedenca, lahko pa ta dela opravlja za druge naročnike na območju Republike Slovenije.

Državni urad za jedrsko varnost (DZNS) Republike Hrvaške (od leta 2010 v sestavi Državnega urada za radiološko in jedrsko varnost - DZRNS) je izdal odločbo št. UP/I-542-03/07-01-01, z dne 21. 12. 2007, s katero podjetju Enconet d. o. o., Miramarska 20, 10000 Zagreb dovoljuje opravljanje določenih del na področju jedrske varnosti in sicer:

- izdelava tehničnih podlag, elaboratov in študij na področju varnosti jedrskih objektov, gospodarjenja z radioaktivnimi odpadki in izrabljenim jedrskim gorivom, podaljšanja obratovanja jedrskih objektov ter razgradnje jedrskih objektov,
- varnostne analize jedrskih objektov,
- izdelava tehničnih podlag, načrtov in postopkov za razvoj in usposabljanje sistema za pripravljenost v primeru jedrskih nesreč,
- tehnična podpora pri izvedbi inštalacij, poskusnega obratovanja in vzdrževanja opreme za izmenjavo podatkov ter pravočasnega obveščanja v primeru jedrske nesreče,
- tehnična podpora pri izvajanju programa nadzora in preizkusa opreme pomembne za varno obratovanje jedrskih objektov.

10.4.2 Pomembne spremembe v pooblašчени organizaciji

10.4.2.1 Kadri / Oprema / Zagotavljanje kakovosti

V podjetju Enconet je bilo dne 31. 12. 2014 zaposlenih skupno 28 delavcev (eden več kot v letu 2013). Pet delavcev ima naziv doktor ali magister znanosti, 19 delavcev ima visoko, 2 delavca višjo ter 2 delavca srednjo strokovno izobrazbo. V različnih oddelkih v NE Krško dela 16

delavcev, na ostalih projektih pa 9 delavcev. Trije delavci delajo v skupnih službah podjetja. Enconet izvaja kontinuirano usposabljanje delavcev glede na letni plan. Delavci Enconeta so v letu 2014, med drugim, obiskovali naslednje tečaje:

- PC Based Cable Routing and Raceway Management Program (PCKKS), 28-30 januarja 2014, NEK.
- Varstvo pred ionizirajočimi sevanji - usposabljanje za odgovorne osebe, izobraževalni center za jedrsko tehnologijo Milana Čopiča, 6. marca 2014, Ljubljana.
- Strokovno usposabljanje za delo z dokumentarnim gradivom, Arhiv RS, 15. in 16. aprila 2014, NEK.
- Nuclear Quality Assurance Lead Auditor per ANSI N45.2.23 and NQA-1, Kinetix Quality Services, 23. maj 2014, NEK.
- Quality Management Systems (QMS) Auditor/Lead Auditor Training Course, SGS Adriatica, 2. – 6. junij 2014, Zagreb.
- Certificirani stročnjak za mjerenje i verifikaciju, HEP ESCO, 3. - 5. junij 2014, Zagreb.
- American Society for Nondestructive Testing (ASNT) Level I IR Termographer, 12. – 18. junij 2014, NEK.
- Varna uporaba varovalnih pasov in višinskih varovalnih sistemov, ZAVAS, 17. oktobra 2014, NEK.
- Obvezni slovenski standardi za nezkonapetostne električne inštalacije in za zaščito pred delovanjem strele, Agencija POTI, 18. decembra 2014, NEK.

Enconet d. o. o. je tako tehnično kakor tudi z opremo, napravami, sredstvi in podatki ustrezno opremljen za dela, za katera je pridobil pooblastilo. Tehnična sredstva so pravilno vzdrževana, kvalificirana oziroma umerjena. Za svoje redne aktivnosti Enconet d.o.o. nima potrebe po merilni opremi in opremi za testiranje. V primeru pojava te potrebe bo Enconet d.o.o. angažiral pooblaščen organizacijo.

Od leta 2000 ima Enconet d. o. o. vzpostavljen sistem kakovosti v skladu s standardom ISO 9001. Certifikacijski organ podjetja SGS preverja delovanje sistema kakovosti enkrat letno (nadzorni audit) in izvaja recertifikacijo vsaka 3 leta. Zadnje recertifikacijsko preverjanje je bilo izvedeno 8. 12. 2012, zadnji nadzorni audit pa 3. 12. 2014. Certifikacija je veljavna do 29. 11. 2015.

Enconet tudi zadovoljuje zahteve kakovosti v skladu z zahtevami Ameriške zakonodaje 10 CFR 50 App. B. NE Krško izvaja redno preverjanje Enconeta vsaka tri leta. Zadnje preverjanje NE Krško (SA14-002) je bilo izvedeno dne 23. in 24. 4. 2014. V letu 2017 se pričakuje naslednji audit NE Krško. Interni audit se izvajajo po letnem planu. V letu 2014 so se izvedli štirje audit, dva pri izvajanju projektov v NE Krško dva pa na drugih projektih. Identificirana odstopanja se rešujejo z uporabo korektivnega procesa.

Enconet je na seznamu odobrenih dobaviteljev NEK.

10.4.3 Dejavnosti v skladu s pooblastilom

10.4.3.1 Dela pri nadzoru obratovanja in vzdrževanja NE Krško

Delavci Enconeta d. o. o. so sodelovali v različnih projektih, ki jih izvaja NEK, kot so EQ, MOV in program staranja kablov, priprava AOV programa, zagotovitev in kontrola kakovosti različnih modifikacij, reševanje PSR zadetkov in podobno:

- kontinuirane storitve zagotavljanja kakovosti in kontrole kvalitete za potrebe SKV,
- vzdrževanje in obdelava podatkov MECL, ter podpora projektom,
- sodelovanje na projektih DCM in QRM,
- inženirska podpora pri izvajanju EQ programa (ED12),
- revizije opisov sistemov,
- podpora determinističnim varnostnim analizam,
- podpora pri razvoju AOV Programa,
- pregled pri izvajanju MOV projekta oz. programa ED-13,
- izdelava tridimenzionalnih modelov in izometričnih načrtov za potrebe TO in
- sodelovanje v procesu klasifikacije kritičnih komponent.

Enconet d. o. o. je kot član konzorcija LSC, sodeloval v drugi fazi izdelave občasnega varnostnega pregleda (»Final Ranking of Safety Issues, Identification and Prioritization of Corrective Measures, Implementation Action Plan, Summary Report and Global Assessment«).

Ekspert Enconeta je sodeloval pri izdelavi študije za ekonomsko upravičenost podaljšanja dobe NEK ki jo je opravilo podjetje PricewaterhouseCoopers leta 2014.

10.4.4 Ostale dejavnosti na področjih pooblastitve

10.4.4.1 Dejavnosti pri MAAE

Delavec Enconeta d. o. o. je v letu 2014 sodeloval kot ekspert pri izvajanju naslednjih tečajev:

- Essential Knowledge Workshop on Safety Systems and Reactor Core, Hanoi, junij 16 - 20, 2014.
- RAS/9/061 9003 1- IAEA Regional Meeting on Safety Review and Assessment, IAEA, Dunaj, 7- 11 april 2014.
- Mentoring on Practical Skills for the Review of the Safety Analysis Report (SAR) for Viet Nam (2 Workshops), Hanoi, oktober 2014.

Delavec Enconeta d. o. o. je bil kot ekspert tudi član ekspertne skupine za pregled novih dizajna reaktorjev TOI in ACP1000.

10.4.4.2 Dejavnosti pri Evropski komisiji

V letu 2014 je delavec Enconeta d. o. o. sodeloval pri dejavnosti uradne skupine pri Evropski komisiji za razvoj sistema ECURIE in EURDEP.

10.4.4.3 Strokovna srečanja

Delavci Enconeta d. o. o. so sodelovali na naslednjih strokovnih srečanjih s področij pooblastitve:

- FONESYS 6th Workshop, GRNSPG, 17.-18. februar 2014, Pisa.
- 10th International Conference on the Nuclear Option in Countries with Small and Medium Electricity Grids, HND, 1.-4. junij 2014, Zadar.
- Meeting on International Project on Decommissioning Risk Management (DRiMa), IAEA/DZRNS, 2.-6. junij 2014, Zadar.
- Regional Workshop on Extended Best Estimate Plus Uncertainty (EBEPU) Analysis, RER/9/129, IAEA, 16.-20. junij 2014, Madrid
- 37th Waste Safety Standards Committee (WASSC) Meeting, IAEA, 23. – 26. junij 2014, Dunaj.
- RWS on Modular Design of Processing and Storage Facilities, IAEA RER9107/9009/01, 7.-11. julij 2014, Chisinau.
- Radioactive Waste: Meeting the Challenge, IAEA, 22-26 September 2014, Vienna.
- Second Technical Meeting on the Safe Disposal of Intermediate Level Waste, IAEA, 3-7 November 2014, Dunaj.
- Annual Meeting on International Project on Decommissioning Risk Management (DRiMa), IAEA, 16. – 21. November 2014, Köln.

Vir: [\[72\]](#)

10.5 FAKULTETA ZA ELEKTROTEHNIKO UNIVERZE V LJUBLJANI

10.5.1 Pooblastilo

Fakulteta za elektrotehniko Univerze v Ljubljani je pooblaščen z odločbo št. 3571-10/2012/6 z dne 25. 2. 2013, ki jo je izdala URSJV v skladu z ZVISJV.

10.5.2 Pomembne spremembe v pooblašчени organizaciji

10.5.2.1 Kadri / Oprema / Zagotavljanje kakovosti

V kadrovske zasedbi Fakultete za elektrotehniko ni bilo pomembnih sprememb. Izobraževanja in usposabljanja so se redno izvajala. Glede opreme ni bilo bistvenih sprememb, prav tako ni bilo bistvenih sprememb na področju zagotavljanja kakovosti. Dejavnosti v skladu s pooblastilom

Fakulteta za elektrotehniko je opravljala naslednje strokovne naloge:

- Strokovna ocena občasnega varnostnega pregleda za raziskovalni reaktor Triga,
- Ocena 4. in 7. poglavja varnostnega poročila reaktorja Triga,
- Zanesljivost zunanje napajanja NEK.

10.5.3 Ostale dejavnosti na področjih pooblastitve

Fakulteta za elektrotehniko je sodelovala:

- na nalogah s področja zanesljivosti elektroenergetskih sistemov in njihovega vpliva na varnost jedrskih elektrarn. Rezultat raziskav so članki, objavljeni v znanstvenih revijah.
- na mednarodnih in domačih znanstvenih srečanjih. Rezultat sodelovanja so objavljeni znanstveni prispevki na konferencah in vabljeno predavanje.
- pri organizaciji znanstvenih konferenc in pri urejanju znanstvenih revij.

Vir: [\[73\]](#)

10.6 FAKULTETA ZA ELEKTROTEHNIKO IN RAČUNALNIŠTVO UNIVERZE V ZAGREBU

10.6.1 Pooblastilo

Fakulteta za elektrotehniko in računalništvo (FER) Univerze v Zagrebu je pooblaščen z odločbo št. 3571-10/2013/5, z dne 17. 10. 2013, ki jo je izdala URSJV v skladu z ZVISJV.

V skladu s pooblastilom bo FER večino aktivnosti izvajal samostojno. Za določene aktivnosti FER načrtuje sodelovanje z zunanjimi strokovnjaki v glavnem iz drugih fakultet Univerze v Zagrebu.

V letu 2014 ni bilo drugih sprememb statusa FER-a, kot pooblaščen organizacije za posamezna vprašanja s področja sevalne in jedrske varnosti in izdelavo varnostnih poročil ter druge dokumentacije v zvezi z jedrsko in sevalno varnostjo.

Državni zavod za nuklearno sigurnost (DZNS) Republike Hrvaške je izdal odločbo št. UP/I-542-03/07-01-02, z dne 31. 5. 2007, s katerim se Fakulteti za elektrotehniko in računalništvo (FER) Univerze v Zagrebu, Unska 3, 10000 Zagreb dovoljuje opravljanje določenih del s področja jedrske varnosti in sicer:

- izdelava tehničnih podlag, elaboratov in študij s področja varnosti jedrskih objektov, gospodarjenja z radioaktivnimi odpadki in izrabljenim jedrskim gorivom, podaljšanja obratovanja jedrskih objektov ter razgradnje jedrskih objektov,
- varnostne analize jedrskih objektov,
- izdelava tehničnih podlag, načrtov in postopkov za razvoj in usposabljanje sistema za pripravljenost v primeru jedrskih nesreč,
- tehnična podpora pri izvedbi inštalacij, poskusnega obratovanja in vzdrževanja opreme za izmenjavo podatkov ter pravočasnega obveščanja v primeru jedrske nesreče,

- tehnična podpora pri izvajanju programa nadzora in preizkusa opreme pomembne za varno obratovanje jedrskih objektov.

Pooblastilo je bilo sprva izdano za dve leti, pozneje pa je bilo večkrat podaljšano.

10.6.2 Pomembne spremembe v pooblašteni organizaciji

10.6.2.1 Kadri / Oprema / Zagotavljanje kakovosti

V letu 2014 ni bilo pomembnih kadrovskih sprememb.

V letu 2014 ni bilo pomembnih sprememb v opremi. Redno vzdrževanje obstoječe in nabava nove strojne in programske opreme se izvajata v skladu z letnim planom FER.

Trenutno je v veljavi revizija 05 obstoječega QA programa.

FER je na seznamu odobrenih dobaviteljev NEK.

10.6.3 Dejavnosti v skladu s pooblastilom

10.6.3.1 Strokovna mnenja

FER V letu 2014 ni izdal novih strokovnih mnenj.

Dopolnjena je bila strokovna ocena za modifikacijo »RTDBE« (v sodelovanju z ApoSS d. o. o. in Enconet d. o. o.). Trenutno poteka dopolnitev za modifikacijo »PCFV« (v sodelovanju z ApoSS d. o. o. in INKO d. o. o.).

Prav tako poteka izdelava strokovne ocene za modifikacijo »Reactor Vessel Upflow Conversion«.

10.6.3.2 Dela pri nadzoru obratovanja in vzdrževanja NE Krško

V letu 2014 ni bilo remonta ter nobenih drugih nadzornih aktivnosti.

10.6.4 Ostale dejavnosti na področjih pooblastitve

10.6.4.1 Aktivnosti na področju jedrske varnosti

FER je v letu 2014 nadaljeval delo na razvoju programskih orodij in analiz vezanih na NEK.

FER je za NEK nadaljeval delo na integriranju nevtronskih, termohidravličnih analiz in analiz goriva s programi, ki so dostopni v okviru CAMP programa.

Dopolnjena je nova revizija NEK modela zadrževalnega hrama za program GOTHIC (sump).

Standardna NEK RELAP5 nodalizacija je dopolnjena zaradi projektne spremembe UFC.

V teku je izdelava NEK modela za program MELCOR.

Narejeni so preračuni doz v RB in AB/IB za primer težke nesreče ter preračuni doz na robu SFP v primeru izgube hladilnega medija.

V teku je ocena (v sodelovanju z ApoSS d. o. o. in Enconet d. o. o.) pogonskih pogojev za opremo v okviru projekta »Determination of Environmental Conditions for Equipment Survivability«.

Do sedaj uporabljeni računalniški programi so bili v letu 2014 dopolnjeni z novo verzijo programa Autodesk Simulation CFD 2014 in ANSYS v. 15. GOTHIC program je v vzdrževanju, trenutna verzija je 8.1. Za nevtronske izračune se standardno uporabljajo naslednji programi: SCALE 6.1.2, spektralni program DRAGON 4, Monte Carlo program SERPENT in nodalni program PARCS v. 3.1. Pridobljene so bile nove verzije programov: RELAP5, TRACE, RASCAL, HABIT, ARCON96, RADTRAD, MELCOR, MACCS2, ASTEC, in MCNP.

- NPP Krsko Containment Modelling and Calculation with ASTEC Code (FER-ZVNE/SA/DA-TR01/14-0) Revision 0,
- Analysis of NPP Krsko Station Blackout Accident with PAR and PCFV Using MELCOR 2.1 Code, FER-ZVNE/SA/DA-TR02/14-0.

V letu 2014 je FER nadaljeval večletno sodelovanje z MAAE v obliki strokovne pomoči v organiziranju tečajev in ekspertnih misij.

10.6.4.2 Mednarodne konference in tečaji

Delavci FER so sodelovali na naslednjih mednarodnih strokovnih srečanjih:

- 10th International Conference on the Nuclear Option in Countries with Small and Medium Electricity Grids, Zadar, Hrvaška, junij 2014.
- 23rd International Conference Nuclear Energy for New Europe, Portorož, Slovenija, september 2014.
- ENC 2014, The European Forum to discuss Nuclear Technology Issues, Opportunities & Challenges, 11. – 15. maj 2014, Marseille, Francija.
- 6th Meeting of the “European MELCOR User Group”, organized by VUJE a.s., Slovak Nuclear Regulatory Authority and US-NRC/SNL, Bratislava, Slovaška, 15 - 16 april, 2014.
- Spring 2014 CAMP Meeting, organized by FER Zagreb and US-NRC, Zagreb, Hrvaška, 14 -16 maj, 2014.
- Fall 2014 CAMP Meeting, US NRC, Washington DC, ZDA, 22 -24 oktober, 2014.
- Regional Training Course on Safety Assessment to Assist Decision Making – RER/9/126, ANL, Argonne, Ill, ZDA, oktober 2014, IAEA expert-lecturer.
- International Workshop REMOO-2014 “Energy Infrastructure Development”, 12–13 november 2014, Ljubljana, Slovenija.
- Workshop, Energy Assessments and Pre-Feasibility/Feasibility Studies for a Nuclear Power Programme, 17 - 21. marec 2014., Seul, Republika Koreja.
- IAEA Technical Meeting on Building a National Position on a New Nuclear Power Programme, 24 - 26. junij 2014, Dunaj, Avstrija.
- Workshop on Regional and Trans-boundary Energy Issues and Cooperation in Nuclear Power in Future Energy Mix, 02 - 05. september 2014., Bukarešta, Romunija.
- Technical Meeting on Topical Issues in the Development of Nuclear Power Infrastructure, 04 - 07. februar 2014., Dunaj, Avstrija

- Consultancy Meeting on Economic Assessment of Plant Life Management for Long Term Operation in Nuclear Power Plants (NPPs), 15 - 18. julij 2014., Dunaj, Avstrija.
- ESReDA PG Workshop, »Dynamic learning as the follow up from lesson of accident investigations« Meeting, Petten, Nizozemska, februar 2014.
- Annual European Clearinghouse for Operational Experience Technical Board Meeting, Petten, The Netherlands, Mar. 4, 2014. Presentation: »Operational Events Groups Ranking Tool – OPERATE«.
- 3. STUK Workshop on Operating Experience, Helsinki, Finska, 9. maj 2014.

10.6.4.3 Mednarodne publikacije

- Z. Šimić, B. Zerger, R. Banov, »Uncertainty Analysis of Method-Based Operating Event Groups Ranking,« Science and Technology of Nuclear Installations, vol. 2014, Article ID 324710, 12 pages, 2014. doi: 10.1155/2014/324710
- Z. Šimić, M. Maqua, D. Wattrelos, »A model-based approach to operational event groups ranking,« Kerntechnik, Vol. 79, No. 2, pp. 88-96. 2014
- Šimić, Zdenko. »On the Impact to the Human Health from the Fukushima Nuclear Accident.« 10th International Conference on Nuclear Option in Countries with Small and Medium Electricity Grids. 2014.
- Banov, R., Z. Šimić, D. Šterc. »Short overview of PSA quantification methods, pitfalls on the road from approximate to exact results.« 10th Int. Conference on Nuclear Option in Countries with Small and Medium Electricity Grids. 2014.
- Z. Šimić. Development of the Statistical Tool for Operating Events Database Analysis, JRC-IET, Technical Report, 2014, 74 pages. Report describes final statistical analysis tool methodology and implementation with description of demonstration results.
- S. Poghosyan, M. Nitoi, Z. Šimić. Feasibility Study for Applicability of Ageing PSA Model Results in Risk-informed Decision Process, JRC-IET, TR, 2014, 40 pages. This is the Task 8 APSA report
- Matijević, Mario; Pevec, Dubravko; Trontl, Krešimir. Dose rates modeling of pressurized water reactor primary loop components with SCALE6.0. Nuclear Engineering and Design, 283 (2015), 175-192, doi:10.1016/j.nucengdes.2014.07.013.
- V. Benčík, D. Grgić, RELAP5/MOD3.3 analysis of steam generator tube rupture (SGTR) accident for NPP Krško, NUREG/IA-0442, US NRC 2014
- Matijević, Mario; Pevec, Dubravko; Trontl, Krešimir. Modeling of PWR Biological Shield Boration Using SCALE6.1 Hybrid Shielding Methodology // Proceedings of the 23rd International Conference Nuclear Energy for New Europe, Portorož, Slovenija, september 8-11, 2014.
- Davor Grgić, Tomislav Fancev, Siniša Šadek, Vesna Benčík, Spatial Distribution of Hydrogen in NEK Containment, Proceedings of the 23rd International Conference Nuclear Energy for New Europe, Portorož, Slovenija, september 8-11, 2014.
- Benčík, Vesna; Grgić, Davor; Šadek, Siniša; Čavlina, Nikola. Optimization of OPDT Protection for Overcooling Accidents // Proceedings of the 10th International Conference

- on Nuclear Option in Countries with Small and Medium Electricity Grids / Croatian Nuclear Society, 2014. 153-1-153-15
- Grgić, Davor; Fancev, Tomislav; Benčik, Vesna; Šadek, Siniša. Hot Leg Streaming Calculation for Two-Loop PWR Plant // Proceedings of the 10th International Conference on Nuclear Option in Countries with Small and Medium Electricity Grids / Croatian Nuclear Society, 2014. 151-1-151-18
 - Grgić, Davor; Fancev, Tomislav; Šadek, Siniša. Calculation of Hydrogen Concentration in Containment during LOCA Accident // Proceedings of the 10th International Conference on Nuclear Option in Countries with Small and Medium Electricity Grids / Croatian Nuclear Society, 2014. 150-1-150-12
 - Grgić, Davor; Šadek, Siniša; Benčik, Vesna; Konjarek, Damir. Decay Heat Calculation for Spent Fuel Pool Application // Proceedings of the 10th International Conference on Nuclear Option in Countries with Small and Medium Electricity Grids / Croatian Nuclear Society, 2014. 152-1-152-10
 - Ječmenica, Radomir; Matijević, Mario; Grgić, Davor. Fuel Depletion Modeling of Reconstituted NEK Fuel Assembly Using Lattice Cell Programs // Proceedings of the 10th International Conference on Nuclear Option in Countries with Small and Medium Electricity Grids / Croatian Nuclear Society, 2014. 154-1-154-13
 - Šadek, Siniša; Grgić, Davor. NPP Krško Containment Modelling with the ASTEC Code // Proceedings of the 10th International Conference on Nuclear Option in Countries with Small and Medium Electricity Grids / Croatian Nuclear Society, 2014. 139-1-139-14
 - Vuković, Josip; Konjarek, Damir; Grgić, Davor. Radiation Doses Estimation For Hypothetical NPP Krško Accidents Without And With PCFV Using RASCAL Software // Proceedings of the 10th International Conference on Nuclear Option in Countries with Small and Medium Electricity Grids / Croatian Nuclear Society, 2014. 155-1-155-12
 - Knapp, Vladimir; Pevec, Dubravko. A View on the Future of Nuclear Fission Energy // Proceedings of the 10th International Conference on Nuclear Option in Countries with Small and Medium Electricity Grids. Croatian Nuclear Society, Zadar, Hrvatska, 2014, 148-1-148-6.
 - Knapp, Vladimir; Pevec, Dubravko; Matijević, Mario; Lale, Dinka. Molten Salt Thorium Reactor - A Promising Nuclear Technology to Stop Global Warming // Proceedings of the 10th International Conference on Nuclear Option in Countries with Small and Medium Electricity Grids. Croatian Nuclear Society, Zadar, Hrvatska, 2014, 149-1-149-15.
 - Matijević, Mario; Pevec, Dubravko; Trontl, Krešimir. SCALE6 Hybrid Deterministic-Stochastic Shielding Methodology for PWR Containment Calculations // Proceedings of the 10th International Conference on Nuclear Option in Countries with Small and Medium Electricity Grids. Croatian Nuclear Society, Zadar, Hrvatska, 2014, 100-1-100-13.
 - Trontl, Krešimir; Pevec, Dubravko; Matijević, Mario; Ječmenica, Radomir; Lebegner, Josip. Public Opinion Survey - Energy – The Present and the Future – 2012/2013 // Proceedings of the 10th International Conference on Nuclear Option in Countries with Small and Medium Electricity Grids. Croatian Nuclear Society, Zadar, Hrvatska, 2014. 115-1-115-12.

Vir: [\[74\]](#)

10.7 FAKULTETA ZA STROJNIŠTVO UNIVERZE V LJUBLJANI

10.7.1 Pooblastilo

Fakulteta za strojništvo je poblaščena z odločbo št. 3571-4/2010/9 z dne 18. 2. 2010, ki jo je izdala URSJV skladno z ZVISJV.

10.7.2 Pomembne spremembe v pooblašteni organizaciji

10.7.2.1 Kadri / Oprema / Zagotavljanje kakovosti

Fakulteta za strojništvo v svojem osnovnem poslanstvu skrbi za izobraževanje kadrov, predvsem v okviru dveh dodiplomskih študijskih programov I. stopnje (Projektno aplikativni – PA program, in Razvojno raziskovalni – RR program) in študijskega RR programa II. stopnje ter doktorskega študijskega programa III. stopnje.

Fakulteta za strojništvo, njene katedre in laboratoriji, ki sodelujejo z NEK, stalno razvijajo in izpopolnjujejo svoje znanje ter posodablajo svojo raziskovalno infrastrukturo.

Fakulteta za strojništvo ima sprejet Poslovnik za zagotavljanje kakovosti z dne 19. 6. 2008. Poslovnik za zagotavljanje kakovosti kot glavni dokument sistema kakovosti UL-FS:

- podaja pregleden opis sistema kakovosti,
- sistemizira vse obstoječe predpise in navodila za postopke ter
- uvaja poenotenje postopkov za zagotavljanje kakovosti.

10.7.3 Dejavnosti v skladu s pooblastilom

10.7.3.1 Strokovna mnenja

- KUŠTRIN, Igor, SEKAVČNIK, Mihael. Independent expert review of acceptability of permanent test interval extension for NEK high pressure turbine governor and stop valves and low pressure turbine reheat intercept and stop valves. Ljubljana: Faculty of Mechanical Engineering, 2014.
- KUŠTRIN, Igor, SEKAVČNIK, Mihael. Independent expert review of NEK request for turbine governor valve no. 2 and stop valve no. 2 test interval extension for cycle 27. Ljubljana: Fakulteta za strojništvo, 2014.
- FAJFAR, Peter, DOLŠEK, Matjaž, LOGAR, Janko, ŠTOK, Boris. Assessment of capacity of the NEK to resist permanent ground deformations due to potential surface faulting : final independent evaluation. Ljubljana: University of Ljubljana, Faculty of Civil and Geodetic Engineering, Institute of Structural Engineering, Earthquake Engineering and Construction IT, 2014. 1 zv.
- HALILOVIČ, Miroslav, UREVC, Janez, KOC, Pino, ŠTOK, Boris, BAJSIČ, Ivan. Feasibility study of essential service water de-icing system at elevated Sava River water level

: ESW intake structure fluid dynamics simulations : preliminary report. Ljubljana: Faculty of Mechanical Engineering, 2014.

- KOC, Pino, ŠTOK, Boris, MOLE, Nikolaj, HALILOVIČ, Miroslav, FAJFAR, Peter, KROMAR, Marjan, CELIN, Roman. Final independent evaluation report on impact of change in lower radial key stiffness value on Krško reactor equipment system model and modification 615-RC-L reports. Ljubljana: IMT, 2014.

10.7.3.2 Dela pri nadzoru obratovanja in vzdrževanja NE Krško

V letu 2014 ni bilo rednega remonta ali drugih nadzorstvenih aktivnosti obratovanja, pri katerem bi Fakulteta za strojništvo sodelovala.

10.7.4 Ostale dejavnosti na področjih pooblastitve

V letu 2014 je Fakulteta opravila več strokovnih mnenj na podlagi meritev in ekspertiz:

- SENEGAČNIK, Andrej, SEKAVČNIK, Mihael, MELE, Jernej. Optimizacija uplinjevalnika za uplinjanje alternativnih trdnih goriv : elaborat. Ljubljana: Fakulteta za strojništvo, Laboratorij za termoelektroenergetiko, 2014.
- SEKAVČNIK, Mihael. Poročilo Fakultete za strojništvo, Univerze v Ljubljani za leto 2013. Ljubljana: Fakulteta za strojništvo, 2014.
- SEKAVČNIK, Mihael, SENEGAČNIK, Andrej, MORI, Mitja, DROBNIČ, Boštjan, KUŠTRIN, Igor, JURJEVČIČ, Boštjan, LOTRIČ, Andrej. Raziskovalno okolje za testiranje pretočnih komponent vodikovih sistemov : zaključno poročilo. Ljubljana: Fakulteta za strojništvo, Laboratorij za termoelektroenergetiko, 2014.
- 11. KUŠTRIN, Igor, SEKAVČNIK, Mihael. Analiza letnega izkoristka 2011 do 2013 : Termoelektrarna Toplana Ljubljana : november 2014. Ljubljana: Fakulteta za strojništvo, Laboratorij za termoelektroenergetiko, 2014.
- KUŠTRIN, Igor, SEKAVČNIK, Mihael. Termo-ekonomska primerjava samostojnega obratovanja bloka 5 s kombiniranim obratovanjem bloka 5 in plinskega bloka 51 : Termoelektrarna Šoštanj (april 2014). Ljubljana: Fakulteta za strojništvo, Laboratorij za termoelektroenergetiko, 2014.
- KUŠTRIN, Igor, JURJEVČIČ, Boštjan. Distribucija premogovega prahu in kvaliteta mletja mlinov 1 in 3 na kotlu 5 : Termoelektrarna Šoštanj (april 2014). Ljubljana: Fakulteta za strojništvo, Laboratorij za termoelektroenergetiko, 2014.
- KUŠTRIN, Igor. Energijski izkoristek mikro-kogeneracijske enote EkoWatt 15 G : (marec 2014). Ljubljana: Fakulteta za strojništvo, Laboratorij za termoelektroenergetiko, 2014.
- KUŠTRIN, Igor. Energijski izkoristek mikro-kogeneracijske enote EkoWatt 22 G : (marec 2014). Ljubljana: Fakulteta za strojništvo, Laboratorij za termoelektroenergetiko, 2014.
- KUŠTRIN, Igor. Energijski izkoristek mikro-kogeneracijske enote EkoWatt 7 G : (marec 2014). Ljubljana: Fakulteta za strojništvo, Laboratorij za termoelektroenergetiko, 2014.
- KUŠTRIN, Igor. Koeficient učinkovitosti toplotne črpalke PWS 2202 Ka-SP : strokovno mnenje : (marec 2014). Ljubljana: Fakulteta za strojništvo, Laboratorij za termoelektroenergetiko, 2014.

- KUŠTRIN, Igor. Optimiranje zgorevanje z uporabo elektrostatičnih zaznaval na kotlu 5 : Termoelektrarna Šoštanj : končno poročilo. Ljubljana: Fakulteta za strojništvo, Laboratorij za termoeenergetiko, 2014.
- JURJEVČIČ, Boštjan, KUŠTRIN, Igor, DROBNIČ, Boštjan. Računalniška simulacija vpihovanja zemeljskega plina v kanal svežega zraka kotla 5 : Termoelektrarna Šoštanj (julij 2014). Ljubljana: Fakulteta za strojništvo, Laboratorij za termoeenergetiko, 2014.

Vir: [\[75\]](#)

10.8 IBE, D. D., SVETOVANJE, PROJEKTIRANJE IN INŽENIRING

10.8.1 Pooblastilo

IBE, d. d. Svetovanje, projektiranje in inženiring (IBE), je poblaščen z odločbo št. 3571-4/2012/4 z dne 13. 3. 2012, ki jo je izdala URSJV v skladu z ZVISJV.

10.8.2 Pomembne spremembe v pooblašteni organizaciji

10.8.2.1 Kadri / Oprema / Zagotavljanje kakovosti

V letu 2014 v družbi ni prišlo do pomembnih sprememb glede kadrovskih in drugih zmogljivosti. V družbi je 188 zaposlenih, od tega trije doktorji znanosti, 13 magistrorov znanosti, 2 z magisterijem (2. bolonjska stopnja), 73 z univerzitetno izobrazbo, 2 z univerzitetno izobrazbo (1. bolonjska stopnja), 18 z visoko strokovno izobrazbo, 18 z višjo izobrazbo, 57 s srednjo šolo ter 8 s poklicno ali nižjo stopnjo izobrazbe. 83 zaposlenih je članov v IZS oziroma ZAPS, 12 zaposlenih ima opravljene Osnove tehnologije jedrskih elektrarn, v družbi je 6 presojevalcev sistema zagotavljanja kakovosti, trije izdelovalci presoje vplivov na okolje (pooblastilo ni več zahtevano), en izdelovalec požarnih študij in trije izdelovalci strokovnih nalog varnosti in zdravja pri delu.

V letu 2014 so se na področju strojne in programske računalniške opreme poleg neprestanega posodabljanja obstoječe opreme (obnova licenc, naročnine, vzdrževalne pogodbe za strojno opremo ipd.) izvajali tudi večji projekti prenove, nadgradenj in investicij v novo IT infrastrukturo in njeno uporabo. Med pomembnejše sodi obsežnejša razširitev centralnega mrežnega diskovnega polja za potrebe razvojnih datotečnih sistemov in hrambe eArhiva, nadgradnja sporočilnega sistema Exchange, prenova sistema varnostnih in komunikacijskih strežnikov, prehod na zadnje različice pisarniških orodij MS Office in orodij za projektiranje AutoDesk, virtualizacija datotečnih in podatkovnih sistemov in prenova lokalnih računalniških omrežij v poslovnih enotah.

Družba IBE ima od leta 1995 vzpostavljen sistem vodenja kakovosti, ki ga vzdržuje in stalno izboljšuje v skladu z zahtevami standarda SIST EN ISO 9001:2008. Osnovni dokument vodenja kakovosti je Poslovnik kakovosti QM, Izdaja 12.

Za potrebe izvajanja storitev za NEK s področja objektov in naprav, ki so razvrščene v razreda »safetyrelated« (jedska varnost) ali »augmented quality« (povečana kakovost), ima IBE izdelan dodatek k splošnemu poslovniku kakovosti (Dodatek QM-JV). Dodatek se lahko uporablja tudi za vse druge sevalne in jedrske objekte in je usklajen z zahtevami NEK specifikacije QS 610 –

Generic quality assurance program specification, z zahtevami Dodatka B k ameriškemu zveznemu zakonu 10CFR50 - Domestic Licensing of Production and Utilization Facilities in z zahtevami standarda ASME NQA-1 – Quality Assurance Requirements for Nuclear Facility Applications. Pri presoji, ki jo je NEK v družbi opravil v letu 2013, je bilo ugotovljeno, da sistem vodenja kakovosti ustrezno deluje. V letu 2014 NEK v IBE ni izvajal presoje.

Ustrezno vodenje kakovosti pri podpogodbениkih se zagotavlja z vključitvijo podpogodbениkov v sistem vodenja kakovosti IBE oziroma s presojanjem sistema vodenja kakovosti podpogodbениkov. Presoje podpogodbениkov vodi in izvaja vodilni presojevalec, ki ima v skladu z ASME NQA-1, Part I, Req. 2, Par. 400, ustrezno kvalifikacijo. V letu 2014 je bila opravljena presoja petih domačih in dveh tujih podpogodbениkov.

10.8.3 Dejavnosti v skladu s pooblastilom

10.8.3.1 Strokovna mnenja

V letu 2014 družba ni izdelala nobenega mnenja pooblaščenega izvedenca za sevalno in jedrsko varnost.

10.8.3.2 Dela pri nadzoru obratovanja in vzdrževanja NE Krško

Tehnično - geodetsko opazovanje objektov

Na ključnih objektih se je izvajalo:

- geodetsko opazovanje: meritve vertikalnih in horizontalnih pomikov (IBE z FGG);
- meritve delovanja dilatacij in razpok (IBE z ZAG); ter
- opazovanja stanja gradbenih konstrukcij.

Monitoring podzemne vode

Po vzpostavitvi sistema opazovanja (v letu 2009) se izvaja monitoring podzemne vode. Sodelovanje z ZAG Ljubljana.

Mod. 714-AB-L – Prostor za manipulacijo z opremo in pošilkami radioaktivnih tovorov

V okviru modifikacije bo ob obstoječem skladišču radioaktivnih odpadkov in zgradbi za ravnanje z gorivom dograjen nov objekt, v katerem bodo poleg manipulativnega prostora za pripravo in ravnanje z RAO zagotovljene tudi zmogljivosti za polnjenje zabojnikov za končno odlaganje in njihovo pripravo za transport do odlagališča. V okviru razširitve so predvideni tudi prostori za vzdrževanje in popravilo blažilnikov sunkov, prostor za rezervoar primarne vode, priročne delavnice in skladišča za vzdrževalce. Z izgradnjo novega objekta bo tako omogočeno varnejše delo in zagotovljen nadzor za izvajanje ukrepov varstva pred sevanji. Za modifikacijo je bila izdelana revizija dokumentacije za PGD (upoštevana fazna gradnja objektov WMB1 in WMB2) in DMP. (Proj. št. NEKNAD-B056/226.)

Mod. 796-SY-L – Izgradnja redundantnega 400 kV transformatorskega polja SYCA02 (AC02) in dokončanje prenove 400 kV transformatorskega polja SYCA01 (AC01)

Izdelana je bila As-built dokumentacija v okviru TOP za to modifikacijo in FDCR02 - Zagotovitev možnost ročne sinhronizacije elektrarne na 400 kV omrežje z vklopom odklopnika Q0 v transformatorskem polju SYCA01 ali SYCA02.

Mod. 797-SY-L – Prenova celotnega sistema napajanja lastne rabe stikališča ter obnova sistema razsvetljave v stikališču

Predmet modifikacije je prenova stavbe SAH in opreme lastne rabe razen baterije, obnova razsvetljave, izvedba sistema zajema števnih podatkov v PIS, zamenjava opreme nadzora 21 kV stikališča, predelave na sistemu za regulacijo napetosti na generatorju, zajem podatkov transf. stopenj v SCADA ELES in preklon krmiljenja sistemskih ločilnikov med ELES ali NEK. Izdelan je bil preliminar in končni DMP.

RTP 400/110 kV Krško / 400 kV stikališče NEK - rekonstrukcija

V okviru rekonstrukcije celotnega 400 kV stikališča bo v remontu 2015 v transformatorski polji CA10 in CA11 (omari vodenja) vgrajena naprava za sinhroni vklop 400 kV odklopnikov Switchsync T183 ABB. Za potrebe projekta je bil izdelan PZI in izvajan projektantski nadzor.

Mod. št. 1112-ES-M - Vgradnja AC SurgeSuppressorjev vzporedno s tuljavami AR relejev

Z vgradnjo AC SurgeSuppressorjev vzporedno s tuljavami AR relejev RC make-up sistema se bistveno zmanjša vpliv elektromagnetnih motenj na kartice reaktorskega zaščitnega sistema ob vsakodnevnih preklonih relejev pri redčenju oziroma boriranju reaktorske hladilne vode. Izdelan je bil DMP.

Mod. št. 540-SA-L - Zamenjava opreme za regulacijo nivoja v CRU

Na mesto obstoječe SA101PMP-001 črpalke je vgrajena nova črpalka manjše kapacitete, obstoječa črpalka SA101PMP-002 pa ostane nespremenjena. Nova konfiguracija ima dve ločeni veji: črpalka manjše kapacitete ima pnevmatski regulacijski ventil z by-pass linijo, črpalka večje kapacitete pa ročni nastavitveni ventil (nastavljen na nazivni pretok), nato se združita v eno linijo. Izdelan je bil DMP.

Ukrepi za ohranitev poplavne varnosti NEK - Študija variant, marec 2014 (NEKSIS-B056/228)

V skladu s specifikacijo SP-ES-1203, rev.1 se je izvajalo iskanje variantnih rešitev znižanja gladine Save pri pretokih nad PMF za stanje po izgradnji HE Brežice. Za izvedbo je bila izbrana varianta, ki ne znižuje gladine, temveč zvišuje nivo poplavne zaščite. Izvedla naj bi se v okviru gradnje bazena HE Brežice. Izdelane so bile tudi pretočne krivulje Save za odsek vzdolž poplavnih zaščit NEK za stanje pred in po izgradnji HE Brežice.

Essential Service Water Intake Structure – De-icing (Študija - NEKDWS-B056/244A)

Izdelana je bila študija Feasibility Study of ESW De-icing System at Elevated Sava River Water Level.

Mod. št. 1011-AF-L - Zamenjava TD AF črpalke

Izdelan je bil DMP, ki obravnava zamenjavo obstoječe TD AF črpalke (AF101PMP-03C, AF103TUR-001). Zamenjava TD AF črpalke obsega: rekonstrukcijo obstoječega temelja, rekonstrukcijo priključnih cevovodov na vodni in parni strani, rekonstrukcijo obstoječih podpor in rekonstrukcijo sistema za nadzor in upravljanje.

10.8.3.3 Dela v zvezi z drugimi jedrskimi in sevalnimi objekti ter objekti, ki vplivajo na NEK

ARAO

Odlagališče NSRAO Vrbina, Krško; Glavne raziskave geo- in hidrosfere – Hidrološke raziskave.

Pripravljeno je bilo zaključno poročilo o hidroloških in hidravličnih podlagah za odlagališče NSRAO Vrbinja. IBE je deloval kot podizvajalec Geoinženiringa, ki nastopa v konzorciju IRGO, Geološki zavod, ZZV-MB, Geoinženiring in ZAG. Zbrane, urejene in sintetizirane so bile razpoložljive hidrološko-hidravlične podlage za prostor Vrbinja Krško, ki izhajajo iz projektov HE Brežice, NEK (modifikacije nasipov za zaščito pred PMF), JEK2 in Odlagališča NSRAO. Določeni so bili hidravlični projektni pogoji za objekt odlagališča, predvsem merodajne poplavne kote. Projekt št. NRVB-B052/070.

Odlagališče NSRAO Vrbinja, Krško, Optimizacija neodlagalnega dela odlagališča – Druga faza

Na podlagi izhodišč o možni optimizaciji delovanja odlagališča NSRAO s prenosom dela dejavnosti na NEK in na druge subjekte s področja ravnanja z NSRAO je bil izdelan pregled optimiranih dejavnosti odlagališča in podan predlog razmejitve pristojnosti in obveznosti med potencialnimi deležniki. Dokumentacija št.: NRVB---3X1080.

Odlagališče NSRAO Vrbinja, Krško; Zasnova PGD (projekt NRVB-B052/058)

Na podlagi rešitev iz IDP in ob upoštevanju rezultatov postopka optimizacije projektnih rešitev v letih 2010 – 2014 so bila izdelana izhodišča in uvodna poglavja zasnove PGD. Za potrebe določanja seizmičnih obremenitev je bila izdelana geološka in seizmološka analiza lokacije. Pri izdelavi zasnov so bili upoštevani tudi izsledki varnostnih analiz in funkcionalne analize.

HESS

Necessary Technical Measures for Suppression of Side Effects of Brežice HPP Construction on Krško NPP, Revision C.

Ob strokovnem vodenju NEK je bila za HESS v pripravi revizija C dokumenta: »HE Brežice - Potrebni tehnični ukrepi za sanacijo vplivov HE na NEK – rev.B« iz leta 2011. Revizija je vključevala predvsem dodatne obdelave v zvezi s toplotnim stikom (3D simulacije), laboratorijske preiskave in računske analize zapornic RD, dodatne analize bodočega stanja ESW, razvoj rešitev za rekonstrukcijo jezua NEK (RD) in desnega brega, projektna izhodišča za novi način obratovanja jezua NEK ter prevod celotnega elaborata v angleščino. Izdelani elaborat (ki še ni zaključen, prvi osnutek je bil oddan julija 2014) predstavlja podlago za NEK modifikacije: 498-RD-L, 1043-RD-L, 1044-CW-L, 1045-SW-L, 1047-SV-L, 1063-PW-L, 1092-TZ-L (Projekt št. A200/037-6).

10.8.4 Ostale dejavnosti na področjih pooblastitve

10.8.4.1 Usposabljanje

- Usposabljanja za potrebe dostopa v NEK (NEK)
- Radiološka zaščita R-Z2, Z3 (NEK)

10.8.4.2 Strokovna srečanja

- 23th International Conference, Nuclear energy for new Europe 2014 (NENE 2014), september 2014
- Workshop on site characterization - Anisotropy, gas generation and permeability of engineering and natural materials for gas, IAEA TC SLO9014, Ljubljana, januar 28-30, 2014.

Vir: [\[76\]](#)

10.9 INKO SVETOVANJE, D. O. O.

10.9.1 Pooblastilo

Družba INKO svetovanje, d. o. o. je pooblaščen z odločbo št. 357-6/2014/4 z dne 28. 04. 2014, ki jo je izdala URSJV v skladu z ZVISJV.

10.9.2 Pomembne spremembe v pooblaščen organizaciji

10.9.2.1 Kadri / Oprema / Zagotavljanje kakovosti

Družba INKO svetovanje, d. o. o. izvaja dejavnosti s področja jedrske in sevalne varnosti samostojno in z drugimi pooblaščenimi organizacijami in posamezniki. Po potrebi angažira zunanje strokovnjake za specifična področja dela, ki jih predhodno preveri v skladu z internim postopkom DN 7.4-01 »Ocenjevanje dobaviteljev«. V letu 2014 v družbi ni prišlo do kadrovske spremembe.

Družba INKO svetovanje, d. o. o. ima na voljo strojno (računalnik KIT INTEL, računalnik iMac (2011), prenosni računalnik ZBook (2014), laserski tiskalnik HP CLJ CM1017 MFP in HP Color Laser Jet CP 1515n (2010)) in programsko opremo (Windows XP, Microsoft Office 2007 in najeta programska oprema). Za specifične projekte družba po potrebi najema certificirano programsko opremo.

Družba INKO svetovanje, d. o. o. ima vpeljan in certificiran sistem vodenja kakovosti v skladu s standardom ISO 9001:2008 za svetovanje in tehnični inženiring na področju elektroenergetike, Certifikat št. SL20394Q z dne 02. 04. 2014. V letu 2014 je družba pridobila od GZS certifikat poslovne odličnosti za mala in srednja podjetja. Pri svojem delu družba uporablja tudi druge standarde zagotavljanja kakovosti (NRC 10 CFR App.B, IAEA GS-R-3, GS-G-3.1), če to narekuje delo.

10.9.3 Dejavnosti v skladu s pooblastilom

10.9.3.1 Strokovna mnenja

V letu 2014 je družba INKO svetovanje, kot del konzorcija sodelovala v drugem Periodičnem varnostnem pregledu NEK in sicer na prioritizaciji najdenih pomankljivosti in izdelavi akcijskega načrta.

V letu 2014 je družba INKO svetovanje, kot del konzorcija sodelovala v izdelavi dveh strokovnih mnenj za NEK glede ohranjanja celovitosti zadrževalnega hrma:

- vgradnja pasivnih avtokataličnih sežigalcev,
- vgradnja filerskega sistema za tlačno razbremenitev zadrževalnega hrma.

Poročila so bila izdana kot:

- Končna PSR poročila za NEK

- Final Independent Evaluation Report of DESIGN MODIFICATION PACKAGE 1002-GH-L »Severe Accident Hydrogen Control System (PAR)«, Report number FER-ZVNE/SA/SO-FR02/13-0
- Final Independent Evaluation Report of DESIGN MODIFICATION PACKAGE 1008-VA-L »Passive Containment Filtered Vent System (PCFV)«, Report number FER-ZVNE/SA/SO-FR02/13-0

10.9.3.2 Dela pri nadzoru obratovanja in vzdrževanja NE Krško

V letu 2014 je družba INKO svetovanje izdelala analizo rezultatov vrednotenja varnostne kulture NEK.

V letu 2014 je družba INKO začela delati na izdelavi radiološke analize za novi Operativni Podporni Center.

10.9.4 Ostale dejavnosti na področjih pooblastitve

V letu 2014 je družba INKO svetovanje, d. o. o. za Mednarodno Agencijo za Atomske Energije opravila:

- sodelovanje v ekspertni skupini za varnostno kulturo regulatorjev,
- priprava tehnične dokumentacije za procesiranje in skladištenje radioaktivnih odpadkov na lokaciji Vinča,
- priprava tehnične dokumentacije za pregled in razvoj regulative v državah zahodnega Balkana,
- sodelovanje v strokovni skupini za razvoj orodja za pregled in revizijo regulative na področju sevalne in jedrske varnosti,
- razvoj orodja za samovrednotenje varnostne kulture regulatornih organov strokovni pregled regulatornih navodil Srbskega regulatorja za jedrsko varnost.

Poročila so bila izdana kot:

- Draft Guidelines on Safety Culture Self-Assessment for the Regulatory Bodies, IAEA.

Sodelovanje pri izdelavi »Neodvisnega strokovnega mnenja vplivov HE Brežice na jedrsko in sevalno varnost NE Krško«

Družba INKO svetovanje, je v letu 2014 nadaljeval s svetovalno podporo glede ocene možnih vplivov HE Brežice na jedrsko in sevalno varnost NEK. V sklopu svetovanja se je izvedel usposabljanje osebja HESS glede izvajanja modifikacij v NEK in varnostnih zahtev. Predstavljene so bile predvidene projektne spremembe na sistemih NEK zaradi izgradnje HE Brežice.

Sodelovanje pri izdelavi »Dodatka k Presoji Vpliva na Okolje za HE Brežice-vidik NE Krško«

Družba INKO svetovanje je v letu 2014 nadaljeval z izdelavo Dodatka k PVO za HE Brežice, ki obravnava možne vplive izgradnje HE Brežice na obratovanje NEK in posredno na okolje. V sklopu poročila so ocenjene morebitne spremembe radiološkega in neradiološkega monitoringa NEK zaradi izgradnje HE Brežice ter spremenjen vpliv na okolje zaradi obratovanja NEK.

Izvedba projekta »Strengthening Administrative Capacity of the State Office for Radiological and Nuclear Safety, regulatory body for nuclear safety and security«

INKO je skupaj z ENCONET, d. o. o., in Corporate Risk Associates Ltd, ter češkim regulatornim organom kot podpornim članom izvedel pregled kompetenc hrvaškega regulatornega organa na področju inšpekcije, dekomisije in ravnanja z radioaktivnimi odpadki in iztrošenim gorivom. V sklopu projekta je organizirano šolanje za izboljšanje kompetenc osebja regulatornega organa na navedenih področjih.

Strokovna srečanja

Sodelovanje na mednarodnih konferencah:

- »Nuclear Energy for New Europe 2014, Portorož/Slovenia/September 8-11«.
- »Workshop REMOO (Regional Energy Mix and Outlook Options) with the 2014 theme of "Energy Infrastructure Development" on 12. – 13. november 2014, Ljubljana, Slovenija«.
- »Technical Meeting on Integration of safety Culture into Regulatory Practices and the Regulatory Decision Making Process«, Dunaj, Avstrija, 6. – 8. oktober 2014.
- Scientific forum 2014 »Radioactive Waste Meeting the Challenge – Science and Technology for Safe and Sustainable Solutions«, Dunaj, Avstrija 23. – 24. september 2014.
- Regional Workshop on Governmental and Regulatory Infrastructure of a NPP and National Policy and Strategy for safety including the role of coordination, ENRRA Kairo-Egipt, 2. - 6. november 2014.
- Workshop on Regulatory Control for the Department for Nuclear and Radiation Safety of the Ministry for Emergency Situations of the Republic of Belarus, Minsk, Belarusija, 1. – 12. december 2014.

Vir: [\[77\]](#)

10.10 INSTITUT »JOŽEF STEFAN«

10.10.1 Pooblastilo

Institut "Jožef Stefan" (v nadaljevanju IJS), je pooblaščen z odločbo št. 3571-3/2012/6 z dne 13. 3. 2012, ki jo je izdala URSJV v skladu z ZVISJV.

10.10.2 Pomembne spremembe v pooblaščeni organizaciji

10.10.2.1 Kadri / Oprema / Zagotavljanje kakovosti

Doc. dr. Luka Snoj je z dnem 01. 01. 2014 prevzel vodenje odseka za reaktorsko fiziko, F-8, in s tem postal tudi odgovorni strokovnjak po 59. čl. ZVISJV.

Ostale kadrovske spremembe so podrobno podane v podpoglavjih posameznih organizacijskih enot IJS.

Spremembe v opremi so podrobno podane v podpoglavjih posameznih organizacijskih enot IJS.

IJS si prizadeva za stalno uvajanje izboljšav na osnovi programa zagotovitve kakovosti izdelanega po standardu ISO 9001:2008 ob upoštevanju specifičnih zahtev za jedrsko tehnologijo. V letu

2013 smo izdali prenovljeno 6. izdajo dokumenta »Priročnik programa zagotovitve kakovosti« (PPZK-6), ki predstavlja politiko IJS na področju zagotavljanja kakovosti in daje okvire za organizacijo kakovosti v organizacijskih enotah IJS.

10.10.3 Dejavnosti v skladu s pooblastilom

10.10.3.1 Strokovna mnenja

»Independent Evaluation of the Analysis and Testing Reports for Capsule T from the Krško Reactor Vessel Irradiation Surveillance Program«, IJS-DP-11601, Izd. 1, april 2014. Avtorji: M. Kromar, I. Kodeli, A. Trkov.

V poročilu je predstavljena neodvisna strokovna ocena dokumentov analize sonde T v sklopu nadzora obsevanosti reaktorske posode NEK. Dokumentacija predvideva spremembe izpopolnjenega Varnostnega poročila in Tehničnih specifikacij NEK glede opisa sond in njihovih analiz ter p-T krivulj veljavnih za 60 let obratovanja elektrarne. Zaključki dokumentov in predlagane spremembe izpopolnjenega Varnostnega poročila in Tehničnih specifikacij NEK so sprejemljive.

»Independent evaluation of the NPP Krško Cycle 27 Reload Safety Evaluation«, IJS-DP-11428, Izd. 2, april 2014. Avtorji: M. Kromar, A. Trkov.

Neodvisno strokovno mnenje se nanaša na dokument »NPP Krško Cycle 27 Reload Safety Evaluation«, ki predstavlja osnovo za spremembo Varnostnega poročila in Tehničnih specifikacij NEK v 27. gorivnem ciklu. Spremembe so nastale zaradi meje vstavitve kontrolnih palic in vpliva atipične razporeditve mešalnih krilc na razmerje krize vrenja. Zaključki dokumenta in predlagane spremembe so sprejemljive.

10.10.3.2 Dela pri nadzoru obratovanja in vzdrževanja NE Krško

»Strokovna ocena remontnih del, posegov in preskusov med zaustavitvijo Nuklearne elektrarne Krško zaradi menjave goriva ob koncu 26. gorivnega cikla«

IJS delovno poročilo: »Strokovna ocena remontnih del, posegov in preskusov med zaustavitvijo Nuklearne elektrarne Krško zaradi menjave goriva ob koncu 26. gorivnega cikla, IJS-DP-11489, Izd. 1, Ljubljana, december 2014«. Avtorji: L. Fabjan, L. Cizelj, O. A. Berar, O. Costa Garrido, M. Draksler, R. Henry, D. Kavšek, I. Kljenak, M. Leskovar, M. Matkovič, B. Mavko, B. Mikuž, J. Oder, A. Prošek, S. El Shawish, M. Tekavčič, I. Tiselj, A. Trkov, M. Uršič, A. Volkanovski.

IJS je kot pooblaščen organizacija za jedrsko in sevalno varnost spremljal redne remontne aktivnosti 2013, ki so bile izvedene po zaključenem 26. gorivnem ciklu v Nuklearni elektrarni Krško (NEK) in na tej osnovi izdal strokovno mnenje – zbirno strokovno oceno remonta (ZSO) NEK 2013 v skladu s Pravilnikom o zagotavljanju varnosti po začetku obratovanja sevalnih in jedrskih objektov, Ur. l. RS št.: 85/09 (JV9) in z njegovimi dopolnitvami.

ZSO je bila v skladu s Pravilnikom JV9 izdana v roku 45 dni po sinhronizaciji elektrarne na elektroenergetsko omrežje, ko elektrarna še ni dosegla nazivne moči. Zaradi tega NEK ni mogla izvesti načrtovanih zagonskih preskusov na nazivni moči. IJS je aktivnosti na dan izdaje ZSO ocenil kot sprejemljive.

NEK je po izdaji ZSO izvedla zagonske preskuse na nazivni moči vključno s ponovitvijo preskusa odzivnih časov po izvedbi korektivnih ukrepov na instrumentaciji povezani s spremembo uporovnih termometrov v hladilnem sistemu reaktorja.

URSJV je z dopisom 3570-10/2013/62 z dne 19.9.2014 izrazila pričakovanje, da NEK naroči izdelavo revizije ZSO, ki bi vključevala oceno preskusov izvedenih po izdaji ZSO. Ta strokovna ocena je bila, v skladu s stališčem URSJV v dopisu št. 3570-10/2013/62 z dne 19. 09. 2014, izdana v obliki nove izdaje ZSO. IJS je ocenil naknadno izvedene preskuse kot sprejemljive.

10.10.4 Ostale dejavnosti na področjih pooblastitve

V letu 2014 se je nadaljeval trend zmanjševanja sredstev za raziskovalne, aplikativne in ostale dejavnosti IJS. Nadaljevanje tega trenda lahko ogrozi tudi zagotavljanje materialnih sredstev za usposabljanje pooblaščenih izvedencev. Ena od možnih rešitev za ta problem je aktiviranje 134. čl. ZVISJV-UPB2.

Raziskovalna, aplikativna, pedagoška in izobraževalna dejavnost IJS, ki je povezana s področjem pooblastitve, je opisana v podpoglavjih posameznih organizacijskih enot IJS.

10.10.5 Mobilna enota ekološkega laboratorija (ELME)

10.10.5.1 Kadri / Oprema / Zagotavljanje kakovosti

Nova člana ELME sta v letu 2014 postala dr. Jelena Vesić in dr. Toni Petrovič. Kupljen je bil nov merilnik hitrosti doze - Automess 6150AD, popravljen pa germanijev detektor.

Glede zagotavljanja kakovosti v letu 2014 ni bilo sprememb. Ocenjevanje Slovenske akreditacije (SA) je bilo 18. in 19. junija 2014.

10.10.5.2 Dejavnosti v skladu s pooblastilom

Strokovna mnenja

V letu 2014 ELME ni dajal strokovnih mnenj.

Dela pri nadzoru obratovanja in vzdrževanja NE Krško

V letu 2014 so od 12. 5. do 14. 5. 2014 v skladu s pogodbo št. POG- 3121212 z NEK opravili en obhod mobilne enote v okolici NE Krško. Vse podrobnosti so opisane v poročilu ROMENЕК 1/2014 – Poročilo o meritvah po programu vzdrževanja pripravljenosti za primer izrednega dogodka v NEK (IJS DP-11641, maj 2014).

10.10.5.3 Ostale dejavnosti na področjih pooblastitve

- Dežurstvo ELME – zagotavljanje stalne pripravljenosti ELME za zaščito, reševanje in pomoč ob radioloških, kemijskih ali bioloških nesrečah za URSZR
- Udeležba na mednarodni delavnici IAEA RANET v Fukušimi, Japonska, 15. 11. – 25. 11. 2014
- Udeležba na mednarodnih primerjalnih meritvah hitrosti doze 10. 6.–13. 6. 2014 v Ronneburgu v Nemčiji, ki jih je organiziral Bundesamt für Strahlenschutz, podrobnosti so v poročilu Primerjalne meritve hitrosti doze in in-situ spektrometrija gama 2014 (IJS-DP-11658), junij 2014

- Sodelovanje v delovni skupini URSJV za rešitev problematike izrednega monitoringa (dr. Benjamin Zorko)
- Sodelovanje na primerjalnih meritvah ALMERA
- Udeležba na vaji NEK (simulacija mobilnih enot), 26. - 27. 11. 2014
- Redno usposabljanje članov ELME na vaji RUME 1/14 – Redno usposabljanje mobilne enote na Rektorskem centru v Podgorici pri Ljubljani (meritve in-situ s spektrometrijo gama, hitrosti doze in površinske kontaminacije), 9. 4. 2014, podrobnosti so v poročilu RUME 1/14 (IJS-DP-11600), april 2014
- Redno usposabljanje članov ELME na vaji RUME 2/14 – Redno usposabljanje mobilne enote na Rektorskem centru v Podgorici pri Ljubljani (meritve in-situ s spektrometrijo gama, hitrosti doze in površinske kontaminacije), 26. 9. 2014, podrobnosti so v poročilu RUME 2/14 (IJS-DP-11696), november 2014
- Sodelovanje na Primerjalnih meritvah hitrosti doze in spektrometrije gama PRIMER 2014 na Rektorskem centru v Podgorici pri Ljubljani), 22. 10. 2014, podrobnosti so v poročilu PRIMER 2014 (IJS-DP-11756), november 2014

10.10.6 Izobraževalni center za jedrsko tehnologijo (ICJT)

10.10.6.1 Kadri / Oprema / Zagotavljanje kakovosti

Na ICJT je 11 redno zaposlenih (vodja, 6 predavateljev in 4 administrativno-tehnični sodelavci). Pri izvedbi usposabljanj poleg redno zaposlenih po potrebi sodelujejo tudi sodelavci NEK in drugi zunanji predavatelji.

V letu 2014 ni bilo večjih sprememb v opremljenosti učnih prostorov in/ali pripomočkov.

ICJT je v letu 2006 pridobil certifikat kakovosti ISO 9001:2000 in sicer za usposabljanje in strokovne ocene na področju jedrske tehnologije in varstva pred sevanji. Ob vsakoletnih zunanjih presojah v obdobju 2007 – 2014 je bil ta certifikat obnovljen, leta 2009 je bil tudi posodobljen v ISO 9001:2008.

10.10.6.2 Dejavnosti v skladu s pooblastilom

V letu 2014 je ICJT izvedel:

- 1 tečaj TJE (Tehnologija jedrskih elektrarn; začetno usposabljanje operaterjev NEK),
- 1 tečaj OTJE (Osnove tehnologije jedrskih elektrarn v dveh delih: teorija in sistemi),
- 28 tečajev varstva pred sevanji za medicinsko, industrijsko in raziskovalno uporabo virov ionizirajočega sevanja,
- 2 tečaja fizičnega varovanja jedrskih objektov oziroma prevoza jedrskih snovi,
- 1 mednarodni tečaj.

10.10.6.3 Ostale dejavnosti na področjih pooblastitve

- Informiranje javnosti: ICJT je obiskalo 143 skupin oziroma 6.477 obiskovalcev. Od odprtja informacijskega centra leta 1993 je ICJT imel skupno 155.464 obiskovalcev.
- Izdelava učnih materialov (23 modulov) za tečaj IAEA »Basic Professional Training Course« (BPTC).
- Tečaji v ICJT v letu 2014 so prikazani v [preglednici 47](#).

Preglednica 47: Tečaji v ICJT v letu 2014

	Datum	Naslov tečaja	Št. udeležencev	Št. predavateljev	Št. tednov	Tečajnik-tednov
1	6. 1. - 22. 1.	Usposabljanje delavcev v organizacijskih enotah varstva pred sevanji (RZ1)	6	17	2.6	15.6
2	27. - 31. 1.	Obnovitveni tečaj "Usposabljanje delavcev v organizacijskih enotah varstva pred sevanji (RZ1)"	11	3	1	11
3	24. - 26. 2.	Varstvo pred sevanji za področje industrije in ostalih dejavnosti (odprti viri III razreda)	3	5	0.6	1.8
4	24. - 27. 2.	Varstvo pred sevanji za področje industrije in ostalih dejavnikov (merjenje gostote in vlage cestišč)	2	4	0.8	1.6
5	24. - 28. 2.	Varstvo pred sevanji za področje industrije in ostalih dejavnosti (industrijska radiografija)	1	4	1	1
6	24. - 26.2.	Varstvo pred sevanji za področje industrije in ostalih dejavnosti (ostali zaprti viri)	5	4	0.6	3
7	27. - 28. 2.	Varstvo pred sevanji za področje dentalne medicine	3	5	0.4	1.2
8	4. 3.	Obnovitveni tečaj iz varstva pred sevanji za področje industrije in ostalih dejavnosti (ostali zaprti viri)	15	4	0.2	3
9	4. - 6. 3.	Obnovitveni tečaj iz varstva pred sevanji za področje industrije in ostalih dejavnosti (industrijska radiografija)	1	4	0.4	0.4
10	4. 3.	Obnovitveni tečaj varstvo pred sevanji za področje industrije in ostalih dejavnosti (odprti viri, III razred del)	6	5	0.2	1.2
11	4. 3.	Obnovitveni tečaj iz varstva pred sevanji za področje industrije in ostalih dejavnosti (merjenje gostote in vlage cestišč)	6	4	0.2	1.2
12	4.3.	Obnovitveni tečaj iz varstva pred sevanji za področje industrije in ostalih dejavnosti (minimalno izpostavljeni delavci)	4	4	0.2	0.8
13	6. 3.	Varstvo pred ionizirajočimi sevanji - usposabljanje za odgovorne osebe, dodatek	18	2	0.2	3.6
14	5. 5. - 3. 6.	Osnove tehnologije jedrskih elektrarn, teorija	9	12	4.4	39.6
15	27. 5.	Varstvo pred sevanji za področje industrije in ostalih dejavnosti (Carinska uprava RS, minimalno izpostavljeni delavci)	36	3	0.2	7.2
16	4. - 27. 6.	Osnove tehnologije jedrskih elektrarn, sistemi	11	10	3.4	37.4

	Datum	Naslov tečaja	Št. udeležencev	Št. predavateljev	Št. tednov	Tečajnik-tednov
17	22. 9.	Obnovitveni tečaj iz varstva pred sevanji za dejavnost zdravstva in veterine - področje diagnostične radiologije (SB Brežice)	24	3	0.2	4.8
18	1. 10.	Obnovitveni tečaj iz varstva pred sevanji za delavce Cinkarne Celje	10	2	0.2	2
19	2. 10.	Začetni tečaj iz varstva pred sevanji za delavce Cinkarne Celje	4	2	0.2	0.8
20	6. - 8. 10.	Začetni tečaj iz varstva pred sevanji za delavce izpostavljene radonu in toronu	1	4	0.6	0.6
21	6. - 10. 10.	Varstvo pred sevanji za delavce v zdravstvu in veterini - področje nuklearne medicine	5	9	1	5
22	6. 10. - (3. 3. 2015)	Tehnologija jedrskih elektrarn, teorija	21	22	13	273
23	6. - 8. 10.	Varstvo pred sevanji za področje industrije in ostalih dejavnosti (odprti viri III razreda)	3	5	0.6	1.8
24	6. - 8. 10.	Varstvo pred sevanji za področje industrije in ostalih dejavnosti (ostali zaprti viri)	11	4	0.6	6.6
25	6. - 17. 10.	Varstvo pred sevanji za delavce v zdravstvu in veterini – področje veterine	1	4	0.6	0.6
26	14. 10.	Obnovitveni tečaj iz varstva pred sevanji za področje nuklearne medicine	4	6	0.2	0.8
27	14. 10.	Obnovitveni tečaj varstvo pred sevanji za področje industrije in ostalih dejavnosti (odprti viri, III razred del)	3	4	0.2	0.6
28	14. 10.	Obnovitveni tečaj iz varstva pred sevanji za področje industrije in ostalih dejavnosti (merjenje gostote in vlage cestišč)	2	3	0.2	0.4
29	14. 10.	Obnovitveni tečaj iz varstva pred sevanji za področje industrije in ostalih dejavnosti (ostali zaprti viri)	18	3	0.2	3.6
30	16. 10.	Varstvo pred ionizirajočimi sevanji - usposabljanje za odgovorne osebe, dodatek	11	2	0.2	2.2
31	17. 10.	Obnovitveni tečaj iz varstva pred sevanji za področje dentalne medicine	3	3	0.2	0.6
32	4.-5. 11.	Obdobno strokovno izpopolnjevanje varnostnega osebja, ki izvaja fizično varovanje jedrskih snovi med prevozom	12	4	0.4	4.8
33	10. - 21. 11.	Training in radiochemistry and radioactivity measurements for practitioners from countries eligible under the JRC Enlargement & Integration policy	6	3	2	12
34	25. - 26. 11.	Obdobno strokovno izpopolnjevanje varnostnega osebja, ki izvaja fizično varovanje objektov, v katerih so jedrske ali radioaktivne snovi	8	10	0.4	3.2
SKUPAJ			284	183	37,4	453

10.10.7 Odsek za fiziko nizkih in srednjih energij (F-2)

10.10.7.1 LABORATORIJ ZA DOZIMETRIČNE STANDARDE (NDS)

Kadri / Oprema / Zagotavljanje kakovosti

Vodenje laboratorija in celotno dejavnost od leta 2009 dalje opravlja mag. Matjaž Mihelič, ki je član laboratorija od ustanovitve dalje. V letu 2014 se je Boštjan Črnič, dipl. inž. fiz. usposobil za izvajanje vseh dejavnosti v NDS. Usposabljanja so bila zaključena v decembru 2014.

V letu 2014 ni bilo sprememb glede opreme.

Ocenjevanje Slovenske akreditacije (SA) je bilo 18. in 19. junija 2014. Ni sprememb v obsegu akreditacije (LK-017) in pri najboljših merskih zmogljivosti (CMC) v NDS.

Januarja 2014 so poslali na EURAMET, tehnični komite za ionizirjoče sevanje (TC-IR), dokumentacijo za objavo naših najboljših merskih zmogljivosti (CMC) v podatkovno bazo pri BIPM. Postopek je v teku in je v zaključni fazi. Na podlagi naših rezultatov pri interkomparacijah najvišjega nivoja so na nivoju EURAMETa potrjeni in usklajeni predlogi CMCjev za Hp(10) pri rentgenskih N serijah, ^{137}Cs , ^{60}Co in ^{241}Am (5 CMC) in za kermo v zraku pri rentgenskih N serijah in pri kvalitetah RQR in RQA (4 CMC).

Dejavnosti v skladu s pooblastilom

V letu 2013 je NDS opravil 155 kalibracij (od tega 117 kalibracij merilnikov hitrosti doze, 13 kalibracij merilnikov doze in 25 kalibracij merilnikov kontaminacije), poleg tega pa je izdal 82 poročil o obsevanju dozimetrov (TLD, OSL, ...).

Dela pri nadzoru obratovanja in vzdrževanja NE Krško

V letu 2014 je NDS za NEK izvajal redna mesečna kalibracijska obsevanja osebnih dozimetrov za potrebe kalibracije OSL dozimetričnega sistema.

Ostale dejavnosti na področjih pooblastitve

Raziskovalno - razvojno delo na področju dozimetrije sevanja gama in rentgenskega sevanja, vzdrževanja etalonov in preskušanja merilnih sistemov, ki se uporabljajo v varstvu pred sevanji je bilo v letu 2014 usmerjeno v vzdrževanje obstoječega sistema.

LABORATORIJ ZA MERITVE RADIOAKTIVNOSTI (LMR),

LABORATORIJ ZA TERMOLUMINISCENČNO DOZIMETRIJO (TLD) in

LABORATORIJ ZA TEKOČINSKOSCINTILACIJSKO SPEKTROMETRIJO (LSC).

Kadri / Oprema / Zagotavljanje kakovosti

Z usposabljanjem za spektrometrista v LMR je pričel dr. Toni Petrovič, ki je okrepil kadrovsko zasedbo v LMR; Tina Vodopivec, mag. med. fiz. sodeluje v laboratoriju LSC in skrbi za metodo določanja celotnih sevalcev α in β v vodah.

Na področju opreme je bil v letu 2014 izdelan ščit za visokoločljivostni spektrometer gama.

Na področju zagotavljanja kakovosti je bila v preteklem letu validirana metoda za določanje celotnih sevalcev α in β v vodah s tekočinskoscintilacijsko spektrometrijo. Ocenjevanje Slovenske akreditacije (SA) je bilo 18. in 19. junija 2014, kjer so pregledali in potrdili tudi metodo za določanje sevalcev α in β v vodah.

Januarja 2014 so poslali na EURAMET, tehnični komite za ionizirjoče sevanje (TC-IR), dokumentacijo za objavo naših najboljših merskih zmogljivosti (CMC) v podatkovno bazo pri BIPM. Postopek je v teku in je v zaključni fazi. Na podlagi naših rezultatov pri interkomparacijah najvišjega nivoja so na nivoju EURAMETA potrjeni in usklajeni predlogi CMCjev za aktivnosti Bq/kg za ^{210}Pb , ^{226}Ra in ^{238}U v fosforgipsu (NORM material, 3 CMC) ter ^{40}K in ^{137}Cs v borovnicah (2 CMC).

Dejavnosti v skladu s pooblastilom

Meritve koncentracij sevalcev gama v vzorcih iz delovnega, življenjskega in naravnega okolja, vzorcih iz tehnoloških procesov, vzorcih vode za pitje, vzorcih hrane in krme

V letu 2014 so izdali 36 poročil o opravljenih meritvah sevalcev gama in beta. Od tega je 15 letnih oziroma čez daljše časovno obdobje in sicer v okviru monitoringa radioaktivnosti v okolici NE Krško, monitoringa radioaktivnosti v življenjskem okolju v Republiki Sloveniji, neodvisnega nadzora obratovalnega monitoringa NEK, meritve plinastih efluentov, monitoringa radioaktivnosti pitne vode v Republiki Sloveniji in monitoringa radioaktivnosti v okolici Centralnega skladišča RAO v Brinju za ARAO. Skupno so opravili 582 meritev v okviru rednih programov nadzora, za sporadične zunanje naročnike pa 7 meritev.

Meritve s tekočinskoscintilacijsko spektrometrijo

V letu 2014 so v okviru monitoringov radioaktivnosti v okolici NE Krško in v R Sloveniji opravili 123 meritev vsebnosti tritija v vodnih vzorcih. Za sporadične zunanje naročnike so ugotavljali vsebnost tritija v 6 vzorcih, v raziskovalne namene je bilo pomerjenih 123 vzorcev. Izdali so 8 samostojnih poročil za tritij v vzorcih vode. V raziskovalne namene so določili vsebnost sevalcev alfa in beta v 78 vzorcih vode. Poleg tega so opravili 39 meritev vsebnosti ^{14}C v gorivih, izdanih je bilo 11 samostojnih poročil. V letu 2014 nismo ugotavljali vsebnosti tritija v urinu in $^{226}\text{Ra}/^{228}\text{Ra}$ v vodah.

Meritve osebnih doz s termoluminiscenčnimi dozimetri (po pooblastilu URSVS)

V letu 2014 so opravili meritve osebnih doz s TL-dozimetri pri 650 izpostavljenih delavcih, od tega na IJS pri 120 delavcih. Podatke redno pošiljajo na Upravo RS za varstvo pred sevanji v centralni register prejetih doz sevanja, po njihovi delni statistiki letnih efektivnih doz pa so bile v letu 2014 izmerjene naslednje doze: nič (0) doz v območju nad 5,01 mSv, 9 doz v območju 1,01–5,00 mSv, 14 doz v območju 0,21–1,00 mSv, 13 doz v območju 0,10–0,20 mSv, vse ostale doze pa so bile manj kot 0,10 mSv.

Meritve doz v okolju s termoluminiscenčnimi dozimetri

V letu 2014 so opravili meritve okoljskih doz s TL-dozimetri na 120 različnih lokacijah.

Strokovna mnenja opravljena za URSJV:

- Neodvisni nadzor obratovalnega monitoringa NEK za leto 2014,
- Monitoring radioaktivnosti v življenjskem okolju v RS za leto 2014.

Strokovna mnenja opravljena za druge naročnike:

- Monitoring radioaktivnosti v okolici Centralnega skladišča RAO v Brinju za ARAO,
- Monitoring radioaktivnosti pitne vode v R Sloveniji za leto 2014,
- Radiološke analize podzemne vode, zemljin in kamnin glavnih raziskav geosfere in hidrosfere za potrebe graditve odlagališča NSRAO Vrba, Krško.

Dela pri nadzoru obratovanja in vzdrževanja NEK:

- Izvajanje programa monitoringa radioaktivnosti v okolici NEK,
- Meritve plinastih efluentov s spektrometrijo gama,
- Neodvisni nadzor obratovalnega monitoringa NEK.

Ostale dejavnosti na področjih pooblastitve

Raziskovalno razvojno delo

Sodelavci Infrastruktorne skupine za meritve ionizirajočega sevanja so izvajali raziskave in razvoj na področju merskih in analiznih metod v spektrometriji gama, v termoluminiscenčni dozimetriji in pri tekočinskoscintilacijski spektrometriji:

- EMRP 2010 – MetroMetal – Metrologija ionizirajočega sevanja v metalurški industriji
- EMRP 2010 – MetroRWM – Metrologija pri ravnanju z radioaktivnimi odpadki
- EMRP 2012 – MetroNORM – Metrologija pri procesiranju materialov z visoko naravno radioaktivnostjo
- EMRP 2013 – MetroERM – Metrologija za mrežo zgodnjega radiološkega obveščanja v Evropi
- L1-4280 Datacija podzemnih vod v globokih vodonosnikih Slovenije
- PR-02570-1 – Priprava referenčnih in interkomparacijskih vzorcev, sodelovanje z IARMA

Sodelovanje na strokovnih srečanjih in konferencah

Sodelavci Odseka F-2 so se v letu 2014 udeležili naslednjih strokovnih srečanj in konferenc, povezanih z delom na področju pooblastitve:

- letno srečanje EURADOS Annual Meeting 2014, Budimpešta, Madžarska, 10. – 13. 2. 2014
- 7th EURADOS Winter School: "Relative Biological Effectiveness, radiation weighting factor and quality factor: their role in quantifying effectiveness of ionizing radiation", Budimpešta, Madžarska, 10. – 13. 2. 2014
- tehnično srečanje Technical Meeting for the Results of the Nuclear Instrumentation Laboratory Network's Intercomparison Exercise (IAEA), IAEA, Dunaj, Avstrija, 10. – 14. 3. 2014
- koordinacijski sestanek in posvetovanje s kolegi na IMI in IRB, Zagreb, Hrvaška, 12. 3. 2014
- konferenca 17th Radiochemical Conference (RadChem 2014) Mariánske Lázně, Češka 11. – 16. 5. 2014
- srečanje Interim Meeting (TM) on Modelling and Data for Radiological Impact Assessment MODARIA, Bratislava, Slovaška, 18. – 23. 5. 2014
- konferenca EU-NORM 2014, Praga, Češka, 17. – 20. 6. 2014
- koordinacijski sestanek ALMERA, Dunaj, Avstrija, 6. – 11. 10. 2014
- tehnično srečanje kontaktnih oseb EURAMETa za področje ionizirajočega sevanja, EURAMET TC-IR, Oslo, Norveška, 29. – 31. 10. 2014.

10.10.8 Odsek za reaktorsko fiziko (F-8)

10.10.8.1 Kadri / Oprema / Zagotavljanje kakovosti

Doc. dr. Luka Snoj je z dnem 01.01.2014 prevzel vodenje odseka za reaktorsko fiziko, F-8, in s tem postal tudi odgovorni strokovnjak po 59. čl. ZVISJV. V letu 2014 je delo na odseku začel mlad raziskovalec, Žiga Štancar.

V letu 2014 so v sodelovanju z odsekom R4 kupili računsko gručo. Na področju zagotavljanja kakovosti ni bilo sprememb.

10.10.8.2 Dejavnosti v skladu s pooblastilom

Strokovna mnenja

V letu 2014 so zaključili dela na naslednjih strokovnih mnenjih:

- Independent Evaluation of the NPP Krško Cycle 27 Reload Safety Evaluation,
- Independent expert review of the analysis and testing report for capsule T from the Krško reactor vessel irradiation surveillance program.

Prvo neodvisno strokovno mnenje se nanaša na dokument »NPP Krško Cycle 27 Reload Safety Evaluation«, ki predstavlja osnovo za spremembo Varnostnega poročila in Tehničnih specifikacij NEK v 27. gorivnem ciklu. V letu 2014 so izdali novo izdajo poročila, ki pokriva nekatere spremembe, ki so posledica modifikacije »1113-RC-L - OPΔT optimization«. Objavljeno je bilo v IJS delovnem poročilu: »Independent evaluation of the NPP Krško Cycle 27 Reload Safety Evaluation«, IJS-DP-11428, Izd. 2, april 2014. Avtorji: M. Kromar, A. Trkov.

Drugo neodvisno strokovno mnenje se nanaša na pregled dokumentacije o analizah in rezultatih preskušanja T kapsule (vzorec) po programu nadzora materiala reaktorske posode. Vzorce za nadzor obsevanosti materiala reaktorske posode se izvleče in preskuša v skladu z zahtevami 10 CFR 50, App. G in H. Rezultati teh preiskav služijo za ažuriranje slik 3.4-2 in 3.4-3 v tč. 3.4.9.1 dokumenta NEK Technical Specifications. Projekt obsega tudi mnenje o spremembi Varnostnega poročila in Tehničnih specifikacij NEK. Mnenje je bilo izdano v IJS delovnem poročilu: »Independent Evaluation of the Analysis and Testing Reports for Capsule T from the Krško Reactor Vessel Irradiation Surveillance Program«, IJS-DP-11601, Izd. 1, april 2014. Avtorji: M. Kromar, I. Kodeli, A. Trkov.

Sodelovali so pri izdelavi strokovnega mnenja za mod. 615-RC-L »Supply and Reactor Vessel Closure Head Replacement and Associated Equipment Modification«.

Naročnik: NE Krško, glavni izvajalec IMT, podizvajalec IJS – Sodelovanje pri pripravi naslednje strokovne ocene:

Final independent evaluation report on impact of change in lower radial key stiffness value on Krško reactor equipment system model and modification 615-RC-L, Rev. 0.

Sodelovali so pri izdelavi dopolnitve zbirne strokovne ocene remontnih del, posegov in preizkusov med zaustavitvijo NEK in menjavo goriva med remontom 2013.

Naročnik: NE Krško, glavni izvajalec Elektroinštitut Milan Vidmar, podizvajalec IJS.

Dela pri nadzoru obratovanja in vzdrževanja NE Krško

V letu 2014 sodelavci odseka F-8 niso sodelovali pri nadzoru obratovanja in vzdrževanja NE Krško povezanih s pooblastitvijo IJS.

10.10.8.3 Ostale dejavnosti na področjih pooblastitve

Na področju reaktorske fizike so nadaljevali z razvojem metod za analizo termičnih reaktorjev, ki so jih preverjali s primerjavo z meritvami na reaktorju TRIGA, nekatere pa smo direktno aplicirali pri analizah za potrebe NE Krško. Poleg analiz za zunanje naročnike so raziskave potekale pretežno v okviru Evropskih projektov in bilateralnih mednarodnih projektov. Razširili so raziskave na področju nevtronike fuzijskih reaktorjev. Slednje so potekale tudi v okviru mednarodnih projektov. Izpopolnjevali so znanje pri modeliranju referenčnih testnih primerov, ki služijo za preveritev tako računskih modelov transporta nevtronov in fotonov, kot jedrskih podatkov. Tudi ta dela so potekala v okviru mednarodnih projektov. Rezultate raziskav so objavili v znanstvenih člankih ter prispevkih v zbornikih mednarodnih konferenc.

10.10.9 Odsek za reaktorsko tehniko (R-4)

10.10.9.1 Kadri / Oprema / Zagotavljanje kakovosti

V Odseku za reaktorsko tehniko IJS je v letu 2014 prišlo do naslednjih sprememb, ki so pomembne za izvajanje strokovnih nalog na področjih pooblastitve:

- Trije podoktorski sodelavci in en mlajši raziskovalec so prekinili delovno razmerje.
- Usposabljanje kadrov s področja jedrske in sevalne varnosti je bilo izvedeno v sklopu naslednjih aktivnosti:
 - sodelovanje na IAEA delovnih sestankih v skladu s planom (1 sodelavec). Aktivno sodelovanje na »Technical Meeting on Developing Methodologies for Complementary Assessment of Nuclear Power Plants' Robustness against the Impact of Extreme Events«, IAEA's Headquarters, Vienna, Austria, 7 – 11 July 2014. Naslov prispevka : »The NPP safety assessments in light of Fukushima Daiichi accident«, Avtorji: A. Volkanovski, A. Prošek.
 - sodelovanje pri projektih, delovnih telesih in mednarodnih projektih navedenih v nadaljevanju
 - znanstveno izpopolnjevanje: Sodelavec Tadej Holler je bil na znanstvenem izpopolnjevanju v Nuclear Research and Consultancy Group (NRG), Petten, Nizozemska, od 1. 9. 2013 do 28. 2. 2014. Tema izpopolnjevanja je bila simulacija zgorevanja vodika s programi za računsko dinamiko tekočin.

Financiranje raziskovalnega dela

V letu 2014 so prvič zabeležili pomembno zmanjšanje (15%) raziskovalnih sredstev iz Agencije Republike Slovenije za raziskovalno dejavnost (ARRS). Še posebej zaskrbljujoče je dejstvo, da ARRS IJS raziskavam na področju jedrske varnosti sicer pripisuje nadpovprečno znanstveno vrednost, financiranje pa zmanjšuje zaradi slabe družbene relevantnosti tovrstnih raziskav.

Izpad raziskovalnih sredstev ARRS v letu 2014 so v veliki meri uspeli nadomestiti s povečanjem dejavnosti v evropskem in mednarodnem raziskovalnem prostoru. Opozarjajo pa, da bodo sredstva, ki jih ARRS načrtuje za raziskovalno dejavnost v letu 2015 glede na leto 2012 praktično razpolovljena. Tolikšnega upada sredstev ne bo mogoče kompenzirati in lahko ogrozi obstoj in nadaljnji razvoj slovenskih raziskav na področju jedrske varnosti.

Opremljenost

V začetku leta 2014 so preko evropskega razpisa nabavili računsko gručo Razor, ki so jo avgusta tudi nadgradili. Sistem je sestavljen iz 32 računskih vozlišč, 96TB diskovnega sistema in glavnega nadzornega vozlišča, v katerega je integrirana najzmogljivejša 12GB grafična kartica. Vsako računsko vozlišče je 20 oz. 24-jedrni sistem, z 128GB bralno-pisalnega pomnilnika, 1.6 TB zmogljivimi diski in sodobnim »FDR Infiniband« mrežnim adapterjem. Sistem je povezan na 20 kW modularni UPS sistem za nemoteno električno napajanje, ki zagotavlja celotni gruči 20-minutno avtonomijo.

V okviru začetka lastne eksperimentalne dejavnosti so začeli graditi večnamensko eksperimentalno merilno napravo za proučevanje prenosa toplote in toka eno-faznih in več-faznih sistemov čistih fluidov, zmesi in koloidov. Naprava bo del laboratorija, ki bo dejaven na področju reaktorske termohidravlike, obnovljivih virov energije ter mehanike tekočin in prenosa toplote na različnih skalah in v različnih sistemih.

Zagotovitev kakovosti

V okviru IJS programa zagotovitve kakovosti osnovanega na ISO 9001:2008 si Odsek za reaktorsko tehniko IJS prizadeva za uvajanje izboljšav. Vzpostavljen je bil sistem za elektronsko upravljanje z dokumenti na R-4 intranetu. V tem smislu se prilagajajo postopki o vodenju dokumentacije.

Vloga za pridobitev patenta

Računski model za primer nezgode bazena za izrabljeno gorivo so nadgradili v metodo, ki na osnovi spremljanja intenzitete puščanja ali pa hitrosti doze na robu bazena poda kvantitativno oceno celovitosti ovoja bazena v smislu predvidene velikosti razpoke in njene lokacije po višini. Na osnovi takšne karakterizacije lahko omenjena metoda napove nadaljnji razvoj dogodkov, pomaga pri racionalni dodelitvi prioritet sanacije posledic začetnega dogodka in končno, predvidi pravočasno evakuacijo objekta. Metoda je prilagojena za uporabo v napravi za posredno karakterizacijo poškodbe ovoja sistema za izrabljeno gorivo. Za omenjeno metodo in napravo je bila podana vloga za pridobitev patenta.

10.10.9.2 Dejavnosti v skladu s pooblastilom

Dela pri nadzoru obratovanja in vzdrževanja NE Krško

Strokovna ocena remontnih del, posegov in preskusov med zaustavitvijo Nuklearne elektrarne Krško zaradi menjave goriva ob koncu 26. gorivnega cikla.

IJS delovno poročilo: »Strokovna ocena remontnih del, posegov in preskusov med zaustavitvijo Nuklearne elektrarne Krško zaradi menjave goriva ob koncu 26. gorivnega cikla, IJS-DP-11489, Izd. 1, Ljubljana, december 2014«. Avtorji: L. Fabjan, L. Cizelj, O. A. Berar, O. Costa Garrido, M. Draksler, R. Henry, D. Kavšek, I. Kljenak, M. Leskovar, M. Matkovič, B. Mavko, B. Mikuž, J. Oder, A. Prošek, S. El Shawish, M. Tekavčič, I. Tiselj, A. Trkov, M. Uršič, A. Volkanovski.

IJS je kot pooblaščen organizacija za jedrsko in sevalno varnost spremljal redne remontne aktivnosti 2013, ki so bile izvedene po zaključenem 26. gorivnem ciklu v Nuklearni elektrarni Krško (NEK) in na tej osnovi izdal strokovno mnenje – zbirno strokovno oceno remonta (ZSO) NEK 2013 v skladu s Pravilnikom o zagotavljanju varnosti po začetku obratovanja sevalnih in jedrskih objektov, JV9, in njegovimi dopolnitvami. Spremljanje remontnih aktivnosti je bilo razdeljeno na naslednja področja:

- Program nadzornega preskušanja varnostnih struktur, sistemov in komponent (SSK) ter SSK pomembnih za varnost,
- Preskusi SSK zadrževalnega hrama,
- Premeščanje goriva (praznjenje in ponovno polnjenje sredice),
- Vizualni in ultrazvočni pregled gorivnih elementov,
- Fizikalni preskusi sredice na ničelni moči,
- Zagonski preskusi reaktorja (kalorimetrija, pretok reaktorskega hladila in nagib moči v kvadrantu).

ZSO je bila v skladu s Pravilnikom JV9 izdana v roku 45 dni po sinhronizaciji elektrarne na elektroenergetsko omrežje, ko elektrarna še ni dosegla nazivne moči. Zaradi tega NEK ni mogel izvesti načrtovanih zagonskih preskusov na nazivni moči. IJS je aktivnosti na dan izdaje ZSO ocenil kot sprejemljive.

NEK je po izdaji ZSO izvedel zagonske preskuse na nazivni moči vključno s ponovitvijo preskusa odzivnih časov po izvedbi korektivnih ukrepov na instrumentaciji povezani s spremembo uporovnih termometrov v hladilnem sistemu reaktorja.

URSJV je z dopisom 3570-10/2013/62 z dne 19. 09. 2014 izrazila pričakovanje, da NEK naroči izdelavo revizije ZSO, ki bi vključevala oceno preskusov izvedenih po izdaji ZSO. Ta strokovna ocena je bila, v skladu s stališčem URSJV v dopisu št. 3570-10/2013/62 z dne 19. 09. 2014, izdana v obliki nove izdaje ZSO. IJS je ocenil naknadno izvedene preskuse kot sprejemljive.

10.10.9.3 Ostale dejavnosti na področjih pooblastitve

Sodelavci Odseka za reaktorsko tehniko IJS so v letu 2014 aktivno sodelovali pri naslednjih projektih, delovnih telesih in mednarodnih projektih:

- Organizacija in izvedba tečaja »Jedrska termohidravlika«. Projektna naloga za GEN energija, d. o. o.: Jedrska termohidravlika, Krško, 09. – 17. 06. 2014. Predavatelji: I. Tiselj, I. Kljenak, B. Končar, A. Prošek, M. Uršič. Namen tečaja je bil pregledati in predstaviti vsebine, ki so potrebne za izvajanje termohidravličnih analiz jedrskih elektrarn s sistemskimi računalniškimi programi. Tečaj je pokrival naslednje teme: osnove reaktorske fizike, prenos toplote, termohidravlika, sistemski programi za termohidravlične analize in numerične metode. Predavanja so obsegala teorijo, praktične kratke izračune in primere pri modeliranju jedrskih elektrarn. Tečaj v dolžini 56 šolskih ur je trajal sedem delovnih dni.
- Članstvo v združenju evropskih pooblaščenecv za jedrsko varnost ETSO. ETSO (European Technical Safety Organisations Network) združuje Evropske organizacije, ki jedrskim upravnim organom zagotavljajo znanstveno in tehnično podporo, torej pooblaščenca za jedrsko varnost. Cilj ETSO-a je razvoj in promocija najboljše prakse v jedrskih varnostnih ocenah. Na osnovi izkušenj svojih članic, ETSO prispeva k harmonizaciji prakse na področju jedrske varnosti v Evropski skupnosti. ETSO med drugim nudi tudi forum za izmenjavo analiz in rezultatov raziskav in razvoja. Potrebna

pogoja, ki jo mora neka organizacija izpolnjevati za članstvo v ETSON-u, sta med drugim, da mora biti organizacija neprofitna in mora imeti lastno raziskovalno dejavnost. IJS je edina izmed slovenskih pooblaščenih organizacij, ki je članica ETSON-a.

- Članstvo v tehnološki platformi za trajnostno jedrsko energijo (SNETP). Namen SNETP (Sustainable Nuclear Energy Technology Platform), v kateri sodeluje več kot 120 raziskovalnih ustanov, podjetij in drugih organizacij iz EU, je usmerjati raziskave na naslednjih področjih jedrske energije: razvoj materialov in goriv, simulacijska orodja za načrtovanje in varnost reaktorjev, termični in hitri reaktorji, gorivni cikli, procesi v radioaktivnih odpadkih, infrastrukture za izobraževanje ter raziskave in razvoj, lahkovodni reaktorji, ter visokotemperaturni reaktorji in procesi.
- Članstvo v združenju NUGENIA. NUGENIA (Nuclear Generation II & III Association) je bila ustanovljena kot ambiciozna organizacija za podporo napredku varnega, zanesljivega in učinkovitega upravljanja z jedrskimi elektrarnami. NUGENIA vzpostavlja, na viden in transparenten način, znanstvene in tehnične osnove tako, da inicira in podpira mednarodne raziskovalne in razvojne projekte in programe. NUGENIA prispeva k inovacijam ter spodbuja razširjanje in uporabo rezultatov razvoja in raziskav.
- Članstvo v združenju ENEN. Združenje ENEN (European Nuclear Education Network) združuje več kot 60 univerz z jedrskim programom, raziskovalnih inštitutov in industrije V EU in širše. Cilj združenja je ohranjati in povečevati kvaliteto izobraževanja in usposabljanja na vseh področjih, ki so kakorkoli povezana z jedrsko energijo.
- Mednarodni program »Code Applications and Maintenance Program« (CAMP). Mednarodni program CAMP (Code Applications and Maintenance Program), poteka pod pokroviteljstvom Zvezne jedrske upravne komisije ZDA (US NRC). Udeležili so se spomladanskega in jesenskega srečanja CAMP 2014 in o tem poročali zainteresiranim organizacijam v Sloveniji. Z realističnim termohidravličnim računalniškim programom RELAP5/MOD3.3 Patch 4 je bil analiziran nenormalni dogodek izgube zunanjega bremena v jedrski elektrarni Krško, ki se je zgodil dne 23. 3. 2011. Po približno dveh minutah prehodnega pojava se je sprožil signal varnostnega vbrizgavanja in signal zaustavitve reaktorja. Glavni rezultat analize je bil izračun zahteve za dušenje pare, ki je omogočil dodatno simulacijo, v kateri so za robni pogoj podali le pretok pare v turbino (namesto merjenega skupnega pretoka), medtem ko je dušenje pare delovalo samodejno. Na ta način so ustvarili dodatno informacijo za razumevanje dogodka ter vpliv sistema za dušenje pare in regulacije turbine na potek prehodnega pojava. V analizi je bila preverjena tudi hipoteza, da upravljanje pretoka glavne napajalne vode v ročnem načinu z namenom stabilizacije nivoja v uparjalniku ni bistveno vplivalo na potek prehodnega pojava. Analizirali so tudi, kakšen vpliv imajo časovne konstante v prehitevalno-zakasnilnem členu na obdelavo signala za proženje varnostnih sistemov. Rezultati kažejo, da je standardni RELAP5 vhodni model dobra predstavitev elektrarne in da se lahko uporabi za boljše razumevanje odziva elektrarne ko informacija o fizikalnih pojavih in procesih ni razpoložljiva iz merskih podatkov.
- Evropski projekt TRASNUSAFE. Sodelovanje v evropskem projektu TRASNUSAFE (Training Schemes on Nuclear Safety Culture). Projekt se je pričel 1. 11. 2010 in se je iztekel 31. 10. 2014. V okviru projekta je IJS sodeloval pri razvoju izobraževalnega modula z naslovom »Setting up a management system« za medicinski sektor. Omenjeni modul se je preskusil na tečaju EuroCorse 2, »Setting up a management system, A course for senior managers in the radiological sector« (za podrobnosti glej <http://www.trasnusafe.eu/>), ki je potekal od 31. 3. do 2. 4. 2014 na SCK CEN v Mol, Belgija. IJS je na EuroCourse 2

pokrival naslednje teme: integrirani sistem vodenja, odgovornost vodstva, človeški viri, procesi ter merjenje, ocenjevanje in izboljševanje.

- Dvostranski projekt CEA. Dvostranski projekt CEA, IJS – R4, »Vpliv oksidacije in velikega temperaturnega območja strjevanja na interakcijo staljene sredice s hladilom«, ki je povezan z izsledki OECD projekta SERENA (Steam Explosion Resolution for Nuclear Applications). Projekt se je pričel 1. 1. 2013 in je trajal do 31. 12. 2014.
- Dvostranski projekt IRSN. Dvostranski projekt IRSN, IJS – R4, »Računalniški program MC3D«, v okviru katerega sodelujejo pri razvoju naprednega računalniškega programa MC3D za simulacijo interakcije taline in hladila, ki se uporablja za varnostne analize v jedrskih elektrarnah.
- Dvostranski projekt KAERI. Dvostranski projekt KAERI, IJS – R4, »Interakcija taline in hladila povezana s pojavom parne eksplozije«, v okviru katerega imajo dostop do eksperimentalnih podatkov na napravi TROI.
- Dvostranski projekt CEA. Dvostranski projekt CEA, IJS – R4, »Celostno in zanesljivo napovedovanje mehanskega odziva notranjih struktur lahkovodnega reaktorja z modeli, ki upoštevajo mikrostrukture«. V projektu je predviden razvoj in uporaba modelov za napovedovanje nastanka in širjenja sevalnih poškodb jekla na nivoju zrn. Projekt se je pričel 01. 01. 2013 in traja 2 leti.
- Sodelovanje v projektu NURES SAFE. Sodelovanje v projektu NURES SAFE (NUclear REactor SAFETY simulation platform), ki je del 7. okvirnega programa EU, tematsko področje EURATOM. Glavna tema projekta je razvoj in uporaba evropske računalniške platforme NURESIM za 3D simulacije kompleksnih pojavov v reaktorskih sistemih. Triletni integralni projekt (2013-2015), ki ga vodi francoska CEA in predstavlja nadaljevanje projektov NURISP (7. OP EU) in NURESIM (6. OP EU), se je začel v letu 2013.
- Evropski projekt CESAM. Sodelovanje v projektu CESAM (Code for European Severe Accident Management), ki je del 7. okvirnega programa EU, tematsko področje EURATOM. Namen projekta je razvoj in preverjanje evropskega systemskega programa za simulacijo resnih nezgod ASTEC, ki ga skupaj razvijata francoski IRSN in nemški GRS. Projekt se je pričel 1. 4. 2013 in bo trajal do 31. 3. 2017. IJS sodeluje predvsem pri preverjanju modelov zgorevanja vodika v zadrževalnem hramu. Na Reaktorskem centru IJS je od 18. do 20. 3. 2014 potekal sestanek CESAM 1st Periodic Workshop, dne 21. 3. 2014 pa sestanek CESAM 1st Steering Committee Meeting.
- Fuzijski raziskovalni projekt »Global thermal analysis of DEMO tokamak«. Projekt »Global thermal analysis of DEMO tokamak« je del EUROfusion programa v okviru Obzorja 2020, tematsko področje EURATOM. Namen projekta je izračun toplotnih izgub ter termičnih raztezkov sistemov tokamaka bodoče fuzijske elektrarne DEMO. Projekt, ki ga v celoti izvaja IJS, poteka v okviru širšega projekta »Project Plant Level System Engineering, Design Integration and Physics Integration«. Pričel se je 1. 1. 2014 in bo trajal do 31. 12. 2018.
- Fuzijski projekt »Education«. Projekt »Education« je del EUROfusion programa v okviru Obzorja 2020, tematsko področje EURATOM. Namen projekta je spodbujanje dodiplomskega in doktorskega študija na področju fuzije. Projekt se je pričel 1. 1. 2014 in bo trajal do 31. 12. 2018.
- Vodenje fuzijske raziskovalne enote v Sloveniji. Fuzijska raziskovalna enota v Sloveniji se imenuje Slovenska Fuzijska Asociacija (SFA) in je del »Program Management Unit« v okviru EUROfusion programa, Obzorje 2020, tematsko področje EURATOM. Slovenska fuzijska

asociacija združuje in koordinira fuzijske aktivnosti na Institutu Jožef Stefan in na Univerzi v Ljubljani.

- Evropski projekt THINS. Sodelovanje v projektu THINS (Thermal Hydraulics of Innovative Nuclear Systems), ki je del 7. okvirnega programa EU, tematsko področje EURATOM. Tema projekta, ki se je zaključil v 2014 so bile raziskave na področju termohidravlike reaktorjev IV generacije. IJS-R4 je v okviru projekta sodeloval na področju simulacij prenosa toplote v reaktorju hlajenem s tekočim natrijem.
- Projekt SERENA (OECD/NEA). Sodelovanje v OECD/NEA projektu SERENA (Steam Explosion Resolution for Nuclear Applications), v okviru katerega raziskovalci iz Francije, Koreje, Kanade, Belgije, Finske, Nemčije, Japonske, Švedske, Švice, ZDA in Slovenije raziskujejo značilnosti parnih eksplozij. Projekt obsega eksperimentalne in analitične aktivnosti. Eksperimente izvajajo na komplementarnih napravah KROTOS, CEA, Cadarache, Francija in TROI, KAERI (Korean Atomic Energy Research Institute), Daejeon, Koreja. Na vsaki napravi so izvedli po 6 eksperimentov parnih eksplozij. Analitične aktivnosti je vodil IJS – R4. Projekt smo uspešno zaključili. V letu 2014 smo pisali zaključna poročila projekta.
- Sodelovanje pri pripravi OECD/NEA strokovnega mnenja TOP EVSTE. V okviru OECD/NEA delovne skupine WGAMA (Working Group on Analysis and Management of Accidents) pripravljajo strokovno mnenje o pojavih med parno eksplozijo izven reaktorske posode TOP EVSTE (Technical Opinion Paper on Ex-Vessel STeam Explosion). Dokument, ki bo pripravljen v letu 2015, bo med drugim podal smernice za potrebne prihodnje raziskave na področju interakcije taline s hladilom.
- Evropski projekt ARCADIA. Evropski projekt ARCADIA – identifikacija potreb po izobraževanju (Education & Training) ter raziskavah (Research & Development), ki bodo potrebne za gradnjo eksperimentalnega, s svincem hlajenega hitrega reaktorja ALFRED - v raziskovalnih projektih EURATOM–Fission v sklopu 7. Okvirnega programa Evropske Komisije.
- Parne eksplozije v z natrijem hlajenih hitrih reaktorjih. »Parne eksplozije v z natrijem hlajenih hitrih reaktorjih« je projekt, katerega namen je raziskati potencial močnih parnih eksplozij v z natrijem hlajenih hitrih reaktorjih. Projekt je financiran s strani Javne agencije za raziskovalno dejavnost RS (ARRS). Projekt se je pričel 1. 8. 2013 in traja 2 leti.
- Evropski projekt ASAMPSA_E. Sodelovanje v evropskem projektu ASAMPSA_E (Advanced Safety Assessment: Extended PSA). Projekt se je pričel 06. 06. 2013 in je bil zasnovan kot 3-letni projekt za katerega se predvideva enoletno podaljšanje. V okviru projekta sodeluje IJS - R4 z 28 partnerji iz 17 evropskih držav in tremi zunanjimi organizacijami (US-NRC, TEPCO, JANSI). Cilj projekta je razvoj in posodobitev trenutne PSA metodologije z upoštevanjem redkih dogodkov in kombinacijo dogodkov. V okviru projekta sta bila v letu 2014 organizirana dva sestanka, na katerih so bili podani prispevki v okviru projekta.
- Evropski projekt MULTIMETAL. Sodelovanje v evropskem projektu MULTIMETAL (Structural performance of multi-metal component) v sklopu 7. okvirnega programa Evropske Komisije. Namen projekta je študirati strukturno celovitost varjenih večkovinskih komponent v primarnem krogu jedrske elektrarne. Projekt obsega eksperimentalne in analitične aktivnosti. IJS – R4 sodeluje pri numeričnih simulacijah in vodi sklop za upravljanje usposabljanja, mobilnosti ter znanja. Triletni projekt se zaključi 31. 1. 2015.

10.10.10 Služba za varstvo pred sevanji (SVPIS)

10.10.10.1 Kadri / Oprema / Zagotavljanje kakovosti

Trenutno so v organizacijski enoti SVPIS zaposleni štirje sodelavci: mag. Matjaž Stepišnik, univ. dipl. fiz., vodja SVPIS (pooblaščen izvedenec), dr. Tinkara Bučar, univ. dipl. fiz., Thomas Breznik, dipl. inž. rad., Emira Bašić, dipl. var. inž..

V letu 2014 SVPIS ni nabavljal nove opreme. Trenutno SVPIS razpolaga s sledečo merilno opremo: 5 merilnikov hitrosti doze žarkov gama, 2 merilnika hitrosti doze nevtronov, 4 merilniki površinske kontaminacije, 2 prenosna spektrometra NaI(Tl), in 3 visokoločljivostni spektrometeri gama (HPGe).

V sklopu radioloških pregledov reaktorja, laboratorijev na IJS in zunanjih naročnikov SVPIS izvaja meritve hitrosti doze, kontaminacije in spektrometrije gama po akreditirani metodi (EN ISO/IEC 17025). Mednarodne primerjalne meritve dokazujejo usposobljenost.

Izdelava strokovnih mnenj in izvajanje radioloških meritev

V letu 2014 je SVPIS izvedel več nadzornih pregledov in izdelal nekaj strokovnih mnenj pri zunanjih naročnikih v industriji, medicini in znanstvenih organizacijah, ki jih prikazuje [preglednica 48](#).

Preglednica 48: Izvedeni nadzorni pregledi in strokovna mnenja pri zunanjih naročnikih v industriji, medicini in znanstvenih organizacijah

OZNAKA POROČILA	NASLOV POROČILA
IJS-DP-11559	RADIOLOŠKI PREGLED VIROV SEVANJA Q Techna, Institut za zagotavljanje in kontrolo kakovosti d. o. o. (avtor: Thomas Breznik)
IJS-DP-11563	RADIOLOŠKI PREGLEDI VIROV SEVANJA RR Ministrstvo za obrambo 107. letalska baza Vojašnica Jerneja Molana (avtor: Thomas Breznik)
IJS-DP-11574	RADIOLOŠKI PREGLED VIROV SEVANJA Univerza v Ljubljani Naravoslovno tehniška fakulteta, Oddelek za geologijo (avtor: Thomas Breznik)
IJS-DP-11596	RADIOLOŠKI PREGLED VIROV SEVANJA ZVD d.d. (avtorji: Thomas Breznik)
P-OVIDS-KRKA-05/14	PREGLED OCENE VARSTVA IZPOSTAVLJENIH DELAVCEV PRED SEVANJI Uporaba plinskih kromatografov KRKA d. d. (avtor: mag. Matjaž Stepišnik)
IJS-DP-11623	RADIOLOŠKI PREGLED VIROV SEVANJA ERICO Velenje d. o. o.

OZNAKA POROČILA	NASLOV POROČILA
	Inštitut za ekološke raziskave (avtor: Thomas Breznik)
IJS-DP-11643	RADIOLOŠKI PREGLED OPUSTITEV NADZORA NAD RADIOAKTIVNIMI VIRI Onkološki inštitut Ljubljana - EVPIS (avtor: mag. Matjaž Stepšnik)
IJS-DP-11686	RADIOLOŠKI PREGLED ZAPRTIH VIROV SEVANJA IN PREVZEM VIRA Nacionalni inštitut za biologijo - NIB (avtor: Thomas Breznik)
IJS-DP-11658	PRIMERJALNE MERITVE HITROSTI DOZE IN IN-SITU SPEKTROMETRIJA GAMA 2014 Ronneburg - Nemčija (avtor: mag. Matjaž Stepšnik)
IJS-DP-11687	RADIOLOŠKI PREGLED VIROV SEVANJA Temat, Družba za tehnično preizkušanje, storitve in trgovino, d. o. o. (avtor: Thomas Breznik)
IJS-DP-11693	RADIOLOŠKI PREGLED VIROV SEVANJA Velika planina d. o. o. (avtor: Thomas Breznik)
IJS-DP-11713	RADIOLOŠKI PREGLED VIROV SEVANJA BLAJ d.o.o. (avtor: Thomas Breznik)
IJS-DP-11734	RADIOLOŠKI PREGLED ZAPRTIH VIROV SEVANJA Onkološki inštitut Ljubljana - EVPIS (avtor: Thomas Breznik)
IJS-DP-11733	RADIOLOŠKI PREGLED ZAPRTIH VIROV SEVANJA Onkološki inštitut Ljubljana Sektor radioterapije – Oddelek radiofizike (avtor: Thomas Breznik)
IJS-DP-11742	RADIOLOŠKI PREGLED RTG NAPRAVE ALPMETAL & CO, d. o. o. (avtor: Thomas Breznik)
IJS-DP-11758	OVIDS – Uporaba RTG aparatov za industrijsko radioskopijo ALPMETAL & CO, d.o.o. (avtor: mag. Matjaž Stepšnik)
IJS-DP-11757	RADIOLOŠKI PREGLED VIROV SEVANJA AMES – avtomatski merilni sistemi za okolje, d. o. o. (avtor: Thomas Breznik)
IJS-DP-11755	RADIOLOŠKI PREGLED VIROV SEVANJA Rentgenske naprave AERODROM LJUBLJANA (avtor: dr. Tinkara Bučar)
IJS-DP-11766	RADIOLOŠKI PREGLED VIROV SEVANJA

OZNAKA POROČILA	NASLOV POROČILA
	Univerza v Ljubljani Naravoslovno tehniška fakulteta, Oddelek za geologijo (avtor: Thomas Breznik)

Sodelavci SVPIS so sodelovali tudi pri evalvacijah vpliva jedrskih objektov na okolje, ki jih prikazuje [preglednica 49](#).

Preglednica 49: Sodelovanje SVPIS pri evalvacijah vpliva jedrskih objektov na okolje

OZNAKA POROČILA	NASLOV POROČILA
IJS-DP-11560	Meritve radioaktivnosti v okolici reaktorskega centra IJS - poročilo za leto 2013 (avtorji: dr. Tinkara Bučar, mag. Matjaž Stepišnik)
IJS-DP-11550 ISBN 978-961-264-054-5	Nadzor radioaktivnosti v okolici Nuklearne elektrarne Krško 2013, meritve radioaktivnosti v okolju in na izviri ter njihova obravnava v luči morebitnega vpliva nek na okolje – Poglavlje Površinske vode (avtor: mag. Matjaž Stepišnik)
IJS-DP-11552	Nadzor radioaktivnosti Centralnega skladišča radioaktivnih odpadkov v Brinju - poročilo za leto 2013 (avtor: mag. Matjaž Stepišnik).

10.10.10.2 Ostale dejavnosti

Varstvo pred sevanji na IJS

Osebna dozimetrija

V letu 2014 so z osebnimi termoluminiscenčnimi dozimetri (TLD $\text{CaF}_2\text{:Mn}$) nadzirali 108 delavcev, ki poklicno redno ali občasno prihajajo v stik z viri ionizirajočega sevanja. Največja letna izmerjena doza je znašala 0,170 mSv, kar je 0,9 % letne dozne omejitve za poklicnega delavca z viri sevanja (20 mSv na leto) oziroma 17 % letne dozne omejitve za prebivalstvo (1 mSv na leto). Kolektivna letna doza pri vseh delih na IJS je bila 1,26 človek mSv. Na sliki 1 so podatki o dozah za posamezne odseke ali skupine na IJS. Na IJS dodatno izvajajo tudi nevtronsko dozimetrijo za manjšo skupino zaposlenih, ki dela na reaktorju in pospeševalniku TANDETRON. Vsi rezultati meritev so bili pod mejo detekcije za nevtrone ($< 60 \mu\text{Sv}$).

Nadzorne meritvev Reaktorskem infrastrukturnem centru (RIC)

Redne preglede nadzorovanega območja Reaktorja TRIGA, Objekta vročih celic (OVC) in Redne preglede prostorov v nadzorovanega območja Reaktorja TRIGA, Objekta vročih celic (OVC) in Odseka za znanosti o okolju so izvajali tedensko. Pri nekaterih radiološko zahtevnih delih je bila potrebna stalna prisotnost sodelavcev SVPIS (odpiranje aktiviranih vzorcev, opustitve nadzora nad viri, delo z radioaktivnimi odpadki ali karakterizacija virov).

V okviru nadzora so izvajali meritve hitrosti doze, kontaminacije površin, predmetov in osebne kontaminacije. Rezultati rednega nadzora kontaminiranosti prostorov so pokazali večinoma nemerljivo ali zanemarljivo kontaminiranost. Lokalno povišane nivoje sevanja je bilo mogoče izmeriti le na nekaterih mestih predvsem v reaktorski hali in kleti reaktorja.

V okviru programa nadzora reaktorskih tekočin so izvajali laboratorijsko visoko ločljivostno spektrometrijo gama (VLG) vzorcev. Ta zajema vzorce vode iz bazena reaktorja (primarna voda), iz sekundarnega kroga reaktorja ter iz shrambe za iztrošene gorivne elemente. Vzorci so se tedensko zbirali in analizirali v laboratoriju. V vzorcih niso zaznali prisotnosti fisijskih produktov, zato sklepajo, da je gorivo ostalo nepoškodovano.

Nadzor okolja RIC

Nadzor okolja reaktorja se izvaja skladno s Programom nadzornih meritev v okolici Reaktorskega centra je opredeljen v varnostnem poročilu za reaktor in potrjen s strani URSJV. Elementi programa so usklajeni s Pravilnikom o monitoringu radioaktivnosti – JV10 iz slovenske zakonodaje.

Vsebnosti sevalcev gama v vzorcih vod, filtrov, žlahtnih plinov, zemlje in sedimentov so merili z VLG in izmerili okrog 350 različnih vzorcev. Meritve doze zunanega sevanja z okoljskimi pasivnimi dozimetri so izvajali v sodelovanju s pooblaščenim dozimetričnim laboratorijem.

Nadzorne meritve sestavljata dva sklopa - meritve izpustov (emisije) in meritve v okolju (imisije).

Z meritvami emisij ocenjujejo prispevek dejavnosti na Rektorskem centru k izpostavitvi prebivalstva sevanju. Zaradi nemerljivih vplivov v okolju je ocena izpostavitve narejena na podlagi emisijskih vrednosti in z uporabo modelov razširjanja radioaktivnih snovi po atmosferski in tekočinski prenosni poti.

Meritve imisij omogočajo splošno oceno stanja radioaktivnosti na območju Reaktorskega centra, oceno morebitnih vplivov obratovanja reaktorja in drugih objektov znotraj centra, pa tudi vplive dogodkov zunaj centra, kot je bila npr. černobilska nesreča. Redne meritve imisij dajejo osnovno sliko o ničelnem stanju nekaterih radioloških parametrov na območju Reaktorskega centra in v bližnji okolici.

Na podlagi emisijskih meritev in konservativnih predpostavk razširjanja radioaktivnih snovi preliminarno ocenjujejo, da je bila letna efektivna doza prebivalstva v okolici Reaktorskega centra ocenjena na manj kot 1 μ Sv. Sevalna obremenitev prebivalstva zaradi dejavnosti Reaktorskega centra je bila v letu 2014 zanemarljiva. Podrobnosti nadzora okolja bodo predstavljene v ločenem poročilu (Meritve radioaktivnosti v okolici Reaktorskega centra IJS).

Radioaktivni odpadki

SVPIŠ zbira izrabljene radioaktivne snovi v začasni hrambi v OVC. Letno nastane na IJS v povprečju:

- ~ 40 l izrabljenih ionskih smol,
- ~ 200 l aktivirane ali kontaminirane eksperimentalne opreme in zaščitnih sredstev ter
- ~ 100 l aluminijastih obsevalnih kontejnerjev.

Po prepakiranju, obdelavi (stiskanju) in podrobnejši karakterizaciji se jih opredeli kot radioaktivni odpadki. Letno se proizvede 1 do 2 sode standardnih dimenzij ($< 0,5 \text{ m}^3$) trdnih RAO.

SVPIŠ izvaja tudi nadzor nad opremo, orodjem, embalažo ali ostalimi materiali (odpadna zaščitna plastika, obsevani vzorci ali druge snovi), ki se nahajajo v nadzorovanem območju. Nad temi predmeti se lahko opravi opustitev nadzora, pod pogojem, da zadoščajo kriterijem največje dovoljene aktivnosti ali površinske kontaminacije.

Pregledi laboratorijev na IJS

Trenutno je na IJS v uporabi 96 radioaktivnih virov sevanja (odprtih in zaprtih) in 12 naprav (RTG aparatov in pospeševalnik TANDETRON), za katere je potreben upravni nadzor. Dodatno pa se na IJS uporablja še 399 radioaktivnih virov z nižjo aktivnostjo.

Za vse laboratorije Instituta, v katerih se izvaja sevalna dejavnost, je izdelana ocena varstva izpostavljenih delavcev pred sevanji (OVIDS). V ocenah so postavljene zahteve in omejitve za varno delo z viri ionizirajočega sevanja ter razporeditev zaposlenih v ustrezne kategorije delavcev glede na naravo dela.

V letu 2014 so pod nadzorom neodvisne pooblaščenice organizacije opravili 17 radioloških pregledov laboratorijev IJS in 1 ponovni pregled ocene izpostavljenosti zaposlenih.

Neodvisna pooblaščenica je opravila še dodaten nadzor nad delom SVPIŠ in dvema laboratorijema na IJS. Pri pregledu ni zaznala pomanjkljivosti, ki bi lahko vplivale na sevalno varnost zaposlenih.

10.10.11 Odsek za znanosti o okolju (O-2)

10.10.11.1 Kadri / Oprema / Zagotavljanje kakovosti

V Odseku za znanost o okolju IJS je v letu 2014 prišlo do naslednjih sprememb, ki so pomembne za izvajanje strokovnih nalog na področjih pooblastitve:

- Sestanek znanstvenega in tehničnega odbora Euratom (1 sodelavec 2x).
- Sodelovanje na konferencah in strokovnih sestankih po mednarodnih projektih navedenih v nadaljevanju.
- Pet sodelavcev je sodelovalo pri dodiplomskem in podiplomskem študiju na različnih fakultetah.
- Usposabljanje enega sodelavca za odgovorno osebo za akreditirane metode: določanje stroncija-90, tritija in C-14.
- Usposabljanje enega sodelavca za strokovnega člana skupine za notranjo presojo akreditirane metode k0-INAA.
- Opravljeni sta bili dve diplomski in dve doktorski deli.
- Nov mladi raziskovalec je pričel z usposabljanjem na področju k0-INAA.
- Izobraževanje dveh študentov IAEA (Kazahstan 1x1 mesec, Sudan 1x4 mesece)
- Izobraževanje enega študenta iz tujine (Italija) v okviru ICTP/IAEA STEP programa (1x2 meseca)
- V sodelovanju z EC-JRC-IRMM je bil organiziran štirinajstdnevni tečaja iz radiokemije za šest raziskovalcev iz Evrope.

V letu 2014 ni bilo sprememb na področju opreme.

Na področju zagotavljanja kakovosti je bil v februarju 2014 izveden redni nadzor za akreditirane metode (LP-090) s strani Slovenske Akreditacije (SA). Nova akreditacijska listina LP-090 s spremenjenim obsegom akreditacije je bila izdana junija 2014.

V okviru nacionalnega meroslovnega sistema je O-2 nosilec nacionalnega etalona (NNE) za množino snovi/tla.

MIRS je odobril razširitev priznanja NNE za množino snovi/tla tudi za kemijske elemente v sledovih v organskih in anorganskih matricah.

Predstavitev sistema vodenja kakovosti na O-2 skladno z zahtevami standarda SIST EN ISO/IEC 17025:2005 na sestanku tehničnega komiteja za kakovost (TC-Q) pri organizaciji EURAMET (European Association of National Metrology Institutes) aprila 2014 v Cavtatu na Hrvaškem. Sistem vodenja kakovosti na O-2 je bil iz strani TC-Q v celoti potrjen.

Zunanja presoja s strani NEK je potekala novembra 2014.

10.10.11.2 Dejavnosti v skladu s pooblastilom

- Sodelovanje pri monitoringu radioaktivnosti v okolju v okolici NEK in v življenjskem okolju ter določanje radionuklidov Sr-89/90 in tritija v vzorcih iz okolja; sodelovanje pri neodvisnem nadzoru obratovalnega monitoringa NEK za leto 2014.
- Sodelovanje pri monitoringu radioaktivnosti v okolju v okolici NEK in v življenjskem okolju, določanje radionuklidov Sr-89/90 in tritija v vzorcih iz okolja; sodelovanje pri neodvisnem nadzoru obratovalnega monitoringa NEK za leto 2014 in določanje tritija v živilih in pitni vodi.
- Določanje Sr89/90 v vzorcih zemlje za potrebe ARAO.
- Določanje tritija v medicinskih odpadkih.
- Določanje tritija v mineralnih in pitnih vodah.
- Določanje tritija v padavinah in rečnih izviri.
- Analize sevalcev alfa v vzorcih LDHE iz NEK.
- Analize aktinidov v filtrih za IMS postaje (CTBTO).
- Monitoring radioaktivnosti na območju bivšega rudnika urana Žirovski vrh.
- Monitoring radioaktivnosti plinastih in tekočih efluentov.
- Določanje tritija v odpadnih organskih tekočinah.
- Meritve radona v pitni vodi v Sloveniji (za URSVS).

10.10.11.3 Ostale dejavnosti na področjih pooblastitve

Raziskovalno razvojno delo

- Raziskovalno-razvojno delo na področju razvoja metod za določanje sledov naravnih in umetnih radionuklidov.
- Raziskovalno delo na področju določanja aktinidov v urinu.
- Raziskovalno delo na področju razkroja zemelj in sedimentov.
- Raziskovalno delo na področju migracije naravnih radionuklidov in njihovega prenosa po prehranski verigi.
- Raziskovalno delo na področju določanja americijevih in plutonijevih radioizotopov v kvarčnih in polipropilenskih filtrih.
- Priprava in uporaba ^{197}Hg radioaktivnega sledilca pri okoljskih raziskavah.
- Raziskave elektrodepozicijskih nanosov naravnih in umetnih radionuklidov na različne kovinske katode.
- Raziskovalno delo pri določanju razpolovnega časa ^{209}Po .
- Raziskave določanja tritija v različnih vzorcih vod in v odpadnih organskih topilih.
- Sodelovanje pri certifikaciji referenčnih materialov z akreditirano k0-INAA.

- IAEA CRP »Uranium – Thorium Fuelled HTGRs Applications for Energy Neutral Sustainable Comprehensive Extraction and Mineral Product Development Processes« – Characterization of phosphogypsum samples.
- IAEA CRP: Use of Environmental Isotopes in Assessing Water Resources in Snow, Glacier, and Permafrost Dominated Areas under Changing Climatic Conditions (Contract No. 16199). Naslov slovenskega projekta: Use of environmental isotopes in investigations of influence of snow melt on stream runoff in the area of Julian Alps, NW Slovenia.
- Sodelovanje z IAEA v okviru raziskav izotopske sestave padavin v Sloveniji v okviru baze Global Network of Isotopes in Precipitation (GNIP).
- Raziskave določanja tritija v različnih vzorcih vod (padavine, podzemne in površinske vode) v okviru raziskovalnega programa P1-0143 in raziskovalnega projekta L1-5451.

Sodelovanje pri medlaboratorijskih primerjavah

- NPL Environmental radioactivity proficiency test exercise 2014.
- PROCORAD radiotoxicity intercomparison for determination of actinides in human samples
- IAEA-TEL-2014-03 world-wide proficiency test on determination of anthropogenic and natural radionuclides in water, seaweed and sediment samples
- EU, JRC, IRMM, Geel, Belgium, Determination of minor chemical elements in TiAlV4 alloy (certifikacija novega materiala).
- EU, JRC, IRMM, Geel, Belgium, Determination of element mass fraction in pure copper ERM-EB074 A-B-C, copper with added impurities ERM-EB075 A-B-C (certifikacija novega materiala).
- CCQM-K108&P147, Determination of arsenic species, total arsenic and cadmium in brown rice flour.
- CCQM-K106&P128.1, Pb, As and Hg measurements in cosmetic (cream).
- BAM/GDMB (Germany) Yttrium Stabilized Zirconium Oxide (ERM-ED105) (certifikacija novega materiala).
- IAEA-MEL, Determination of trace elements and methyl mercury in Oyster (certifikacija novega materiala).
- EU, JRC, IRMM, Geel, Belgium, IMEP-119, Total As, Cd, Pb and Hg in vegetable feed (udeležba na predlog SA).
- APLAC T089 Proficiency Testing Programme – Determination of As, Cu, Pb and Cd in Laver (udeležba na predlog SA).
- TUBITAK UME (Turkey), Proficiency Testing Scheme for Elements in Soil (KAR-G3RM-530.2014).
- INCT, Warszawa (Poland), MODAS-2 Bottom Sediment – Participation in a collaborative study on the determination of trace elements in new candidate reference materials (certifikacija novega materiala).

Udeležba na znanstvenih srečanjih in zborovanjih

- NAC-V 5th Symposium on Nuclear Analytical Chemistry, Mumbai, Indija, 20. – 24. 1. 2014.
- EURAMET TC-MC v Teddingtonu, Velika Britanija, 4. do 6. 2. 2014.
- RRFM 2014 European Research Reactor Conference, Ljubljana, Slovenija, 30. 3. – 3. 4. 2014.
- CCQM Inorganic Analysis Working Group (IAWG) v Parizu, Francija, 6. – 9. 4. 2014.
- RadChem 2014, 17th Radiochemical Conference, Marianske Lazne, Češka, 11. – 16. 5. 2014.
- SEERAS Second East European Radon Symposium, Niš, Srbija, 27. – 30. 5. 2014.
- PROCORAD letni sestanek, Cherbourg, Francija, 18. – 20. 6. 2014.
- IASWS 13th International Symposium, Grahamstown, Južna Afrika, 15. – 18. 7. 2014
- NENE 2014 23rd International Conference Nuclear Energy for New Europe, Portorož, Slovenija, 08. – 11. 9. 2014.
- 4th International Nuclear Chemistry Congress, Maresias, Sao Paulo, Brazilija, 13. - 20. 9. 2014.
- Udeležba na delovnem sestanku IAEA »Technical Meeting on Stable Isotope Reference Materials K4-TM-45739«, Dunaj, Avstrija, 02. – 06. 09. 2014.
- Vabljen predavatelj na Istituto Nazionale di Geofisica e Vulcanologia, Palermo, Italija, 23. 09. 2014
- »Groundwater: Challenges and strategies, 41st International Congress of International Association of Hydrogeologists, IAHS 2014«, 15. – 19. 09 2014, Marrakech, Maroko.
- Ekspertni obisk v Sao Paulu, med 21. in 26. septembrom 2014 v Laboratoriju za nevtronsko aktivacijsko analizo Instituta za jedrske in energijske raziskave IPEN-CNEN/SP (Nuclear and Energy Research Institute - Brazilian Commission for Nuclear Energy, Sao Paulo) v Sao Paulu, Brazilija.
- Organizacija ERA Chair ISO-FOOD KICK-OFF Meeting (delavnica v okviru projekta: »ERA Chair for Isotope Techniques in Food Quality, Safety and Traceability«), 08. 10. 2014, Ljubljana.
- Ekspertni obisk v Belo Horizonte-ju, od 27. septembra do 12. oktobra 2014 v Radiokemijskem laboratoriju reaktorskega centra CDTN/CNEN (Nuclear Technology Development Centre/Brazilian Commission for Nuclear Energy) v Belo Horizonte-ju, Brazilija.
- Udeležba kot član komisije pri zagovoru doktorske disertacije kandidatke iz Instituta za kemijo, Naravoslovnomatemične fakultete Univerze »Sts. Cyril and Methodius« v Skopju, Republika Makedonija (oktober 2014).
- 19. in 28. novembra 2014 obisk Instituta Ruđer Bošković (IRB) v Zagrebu ter laboratorija za radiacijsko kemijo in dozimetrijo.

Vir: [\[78\]](#)

10.11 INSTITUT ZA ELEKTROPRIVREDU I ENERGETIKU D.D.

10.11.1 Pooblastilo

Institut za elektroprivredno i energetiko d. d. (IEE) je pooblaščen z odločbo št. 3571-6/2010/12 z dne 17. 2. 2011, ki jo je izdala URSJV v skladu z ZVISJV.

10.11.2 Pomembne spremembe v pooblašteni organizaciji

10.11.2.1 Kadri / Oprema / Zagotavljanje kakovosti

Pri dejavnostih, opisanih v naslednji točki, je bilo angažirano naslednje osebje IEE: mag. Zoran Bertalanič, univ. dipl. ing. el., mag. Olga Štajdohar-Pađen, univ. dipl. ing. el., Mario Gotovac, univ. dipl. ing. el. in Natko Sorić, univ. dipl. ing. el.

ISO 9001:2008: Obseg dejavnosti: Scientific research, engineering and consulting in energy sector and water management, Laboratory and field measurements, testing and certifying of energy equipment. Kontrolni pregled je opravil 21. 1. 2014 DQS GmbH. Neskladnosti ni bilo.

ISO 14001:2004 + Cor 1:2009: Obseg dejavnosti: Scientific research, engineering and consulting in energy sector and water management, Laboratory and field measurements, testing and certifying of energy equipment. Kontrolni pregled je opravil 21. 1. 2014 DQS GmbH. Neskladnosti ni bilo.

BS OHSAS 18001:2007: Certifikacijski pregled je opravil 21. 1. 2014 DQS GmbH. Neskladnosti ni bilo.

HRN EN ISO/IEC 17025: Obseg dejavnosti: visokonapetostna testiranja elektroenergetske opreme, električna testiranja zaščitne opreme za delo v elektroenergetskih objektih in preiskus porasta temperature električne opreme. Akreditacijo (reakreditacijo) je opravila 22. 12. 2014 Hrvaška akreditacijska agencija. Ugotovljenih je bilo šest neskladnosti, ki so trenutno v fazi odpravljanja.

10.11.2.2 Dejavnosti v skladu s pooblastilom

Dela pri nadzoru obratovanja in vzdrževanja NEK

Nadzor pri revitalizaciji transformatorja T1/T2 NE Krško

Obseg dejavnosti: Nadzor pri izdelavi, montaži in testiranju blok transformatorja T1/T2 - električni del.

Aktivnosti so se izvajale v tovarni ETRA, Ljubljana, Slovenija in v NE Krško.

Končno poročilo je v izdelavi.

Izvajanje aktivnosti zagotovitve kakovosti za področje I&C v NEK (inženirske storitve, leto 2014)

Obseg dejavnosti: spremljanje modifikacij, neodvisni nadzor izvedbe del, spremljanje in presoja izvajalcev ter preverjanje proizvajalcev opreme in izvajalcev storitev.

Delavec Inštituta (Natko Sorić, univ. dipl. ing. el.) je trajno angažiran za QA dejavnosti na področju instrumentacije in regulacije (I&C) od leta 2007. Dela, ki jih opravlja, so v skladu s »QA Specifikacija, Izvajanje aktivnosti zagotavljanja kakovosti v NE Krško, QAS-005, rev. 1, SKV.QA, NE Krško«.

10.11.2.3 Ostale dejavnosti na področjih pooblastitve

Tovrstnih dejavnosti v letu 2014 ni bilo.

Vir: [\[79\]](#)

10.12 INŠTITUT ZA VARILSTVO D. O. O

10.12.1 Pooblastilo

Inštitut za varilstvo, d. o. o. je pooblaščen z odločbo številka 3571-8/2013/5 z dne 30. 07. 2013, ki jo je izdala URSJV v skladu z ZVISJV.

10.12.2 Pomembne spremembe v pooblašteni organizaciji

10.12.2.1 Kadri / Oprema / Zagotavljanje kakovosti

V kadrovske zasledbi Inštituta za varilstvo ni bilo pomembnih sprememb. Izvajala so se planirana izobraževanja in usposabljanja zaposlenih, kot tudi programi uvajanja novo zaposlenih sodelavcev.

Inštitut za varilstvo je nabavil nekaj nove opreme za delovanje laboratorijev. Na novi in obstoječi opremi so se izvajala redna vzdrževalna in kalibracijska dela.

Tekom leta so bila izvedena ocenjevanja s strani Slovenske akreditacije, in sicer:

- Redno ocenjevanje laboratorijev, skladno s SIST EN ISO/IEC 17025:2005. Veljavnost akreditacije je podaljšana.
- Redno ocenjevanje certifikacijskega organa za certificiranje osebja, skladno s SIST EN ISO/IEC 17024:2012. Hkrati je bil izveden je bil prenos akreditacije s strani slovaške akreditacije (SNAS) na slovensko akreditacijo (SA). Veljavnost akreditacije je podaljšana.
- Začetno ocenjevanje certifikacijskega organa za certificiranje proizvodov, procesov in storitev, skladno s SIST EN ISO/IEC 17065:2012. Akreditacija je podeljena

Zaradi opustitve dejavnosti periodičnih pregledov opreme pod tlakom je bila sporazumno prekinjena pogodba s Slovensko akreditacijo (SA) o vzdrževanju akreditacije za Kontrolni organ, ki je bil akreditiran skladno s SIST EN ISO/IEC 17020:2012.

10.12.2.2 Dejavnosti v skladu s pooblastilom

Tovrstnih dejavnosti v preteklem letu ni bilo.

10.12.2.3 Ostale dejavnosti na področjih pooblastitve

Tovrstnih dejavnosti v preteklem letu ni bilo.

Vir: [\[80\]](#)

10.13 INŠTITUT ZA KOVINSKE MATERIALE IN TEHNOLOGIJE

10.13.1 Pooblastilo

Inštitut za kovinske materiale in tehnologije (v nadaljevanju IMT) je pooblaščen z odločbo št. 3571-7/2012/4 z dne 24. 7. 2012, ki jo je izdala URSJV v skladu z ZVISJV.

10.13.2 Pomembne spremembe v pooblašчени organizaciji

10.13.2.1 Kadri / Oprema / Zagotavljanje kakovosti

V letu 2014 na področju kadrov s področja pooblastitve IMT ni bilo sprememb.

Laboratorij za analizo kemije in korozijo je v letu 2014 nabavil nov instrument za korozijsko preskušanje BioLogic SP-300 Modular Research Grade Potentiostat/Galvanostat/FRA in Spin coater Laurell WS-650Mz-23NPP.

Ocenjevanje s strani Slovenske akreditacije

Ocenjevanje treh akreditiranih laboratorijev LM (laboratorij za metalografijo), LMP (Laboratorij za mehanske preiskave) in LMT (Laboratorij za metrologijo tlaka) je potekalo s strani ocenjevalcev Slovenske akreditacije dne 26. 5. 2014 in 10. 6. 2014. Na osnovi »Poročila o ocenjevanju« je IMT odpravil ugotovljene neskladnosti. Slovenska akreditacija je dne 5. 11. 2014 izdala Prilogo k akreditacijsko listini LP-088 s katero Slovenska akreditacija priznava akreditiranemu organu usposobljenost za opravljanje dejavnosti omenjenih laboratorijev.

Medlaboratorijska primerjava rezultatov

V sklopu akreditacije je Laboratorij za mehanske preiskave IMT z inštitutom IfEP Nemčija, sodeloval v medlaboratorijski primerjavi rezultatov za udarni preizkus žilavosti po SIST EN ISO 148-1.

10.13.3 Dejavnosti v skladu s pooblastilom

10.13.3.1 Strokovna mnenja

IMT je v sodelovanju s Fakulteto za strojništvo, Fakulteto za gradbeništvo in geodezijo in Institutom Jožef Stefan pripravil poročilo št. IMT RC – 496/2014, z naslovom »Final independent evaluation report on impact of change in lower radial key stiffness value on Krško reactor equipment system model and modification 615-RC-L reports, Rev. 0«.

Poročilo je nastalo zaradi dokumenta »NSAL-11-2, Impact of Change in Lower Radial Key Stiffness Value«, ki ga je izdalo podjetje Westinghouse.

V dokumentu NSAL-11-2 Westinghouse navaja, da je bila izvedena podrobno analiza radialne podpore na plašču reaktorske posode na katero nalega spodnji del sredice reaktorske posode. Rezultat nove analize zveze radialne podpore s spodnjim delom srtece je nižja vrednost togosti omenjene zveze, kot je bila uporabljena v prvotnih izračunih v času izdelave reaktorske posode. Nadaljni izračuni Westinghouse-a, z upoštevanjem nižje togosti so pokazali, da je predvidena vrednost pomika sredice v reaktorski posodi med seizmičnim dogodkom (potres) ali izlivno nezgodo (LOCA) višja od prvotne. Dokument NSAL-11-2 se nanaša na vse tlačnovodne jedrske elektrarne podjetja Westinghouse.

V času izdaje NSAL-11-2 je v Nuklearni elektrarni Krško že potekala izvedba modifikacije 615-RC-L Zamenjava reaktorske glave in pripadajoče opreme. Zaradi NSAL-11-2 je bil preverjen vpliv nove vrednosti togosti zveze podpora-spodnja podporna plošča sredice na poročila vezana na modifikacijo 615-RC-L. Izdane so bile nove revizije poročil in predane v pregled.

Iz poročila št. IMT RC – 496/2014 je razvidno, da so bili obravnavani dokumenti, ocenjeni kot sprejemljivi.

10.13.4 Dela pri nadzoru obratovanja in vzdrževanja NE Krško

V letu 2014 IMT ni opravil nobenih del med delovanjem NEK na moči.

10.13.5 Ostale dejavnosti na področjih pooblastitve

Mehanske preiskave

Laboratorij je usposobljen za izvajanje mehanskih in tehnoloških preskusov kovinskih in nekovinskih materialov v skladu z veljavnimi standardi SIST, EN, DIN in ISO. Laboratorij izvaja tudi raziskave in ekspertize kovinskih materialov ter izdelkov.

Laboratorij za mehanske preiskave IMT je v letu 2014 obnovil akreditacijo po standardu EN ISO/IEC 17025, kot preskusni laboratorij, za natezni preskus pri temperaturi okolice po novem standardu SIST EN ISO 6892-1:2009, po metodi B in ugotavljanje žilavosti z udarnim preskusom po Charpyju tudi po novem standardu ISO 148-1:2010 (Slovenska akreditacija, št. akreditacijske listine LP-088). LMP ima s strani Ministrstva za ekonomske odnose in razvoj RS akreditacijo, tudi pooblastilo za preskušanje in izdajanje certifikatov o skladnosti in poročil o preskusu za obvezno atestiranje verig in sestavnih delov verig (odločba št. 619-54/99-2, identifikacijska št. 004). V letu 2014 je LMP za Fakulteto za kemijo in kemijsko tehnologijo in Naravoslovno tehniško fakulteto Univerze v Ljubljani, izvedel praktične vaje iz preskušanja kovinskih materialov.

V letu 2014 je LMP na osnovi 148 naročil opravil mehanske preiskave za potrebe raziskovalnih nalog IMT in zunanje naročnike.

Metalografske preiskave

Laboratorij za metalografijo poleg osnovnih klasičnih metalografskih postopkov priprave vzorcev izvaja tudi novejša postopke namenjenih predvsem elektronski mikroskopiji pri velikih povečavah in elektronski mikroskopiji neprevodnih vzorcev.

Laboratorij je v letu 2014 izvedel karakterizacijo mikrostrukture kovinskih materialov na 1665 pripravljenih vzorcih za različne naročnike iz industrije in za raziskovalno delo IMT.

Kemijske preiskave

Dejavnosti laboratorija za analizo kemijo so raziskave in razvoj analiznih metod za karakterizacijo nekovinskih in kovinskih materialov. Kemijske analize osnovnih, spremljajočih in sledov elementov v različnih kovinskih materialih se izvajajo z metodo optične emisijske spektrometrije z induktivno sklopljeno plazmo (ICP-OES), plamensko atomsko absorpcijsko spektrometrijo (FAAS) in z rentgensko fluorescenčno spektrometrijo (XRF). Določanje vsebnosti ogljika in žvepla poteka z metodo infrardeče absorpcije po sežigu v indukcijski peči, določanje vsebnosti dušika pa po Kjeldahl-ovem postopku.

Z uporabo zgoraj omenjenih metod smo v letu 2014 v kemijskem laboratoriju opravili določitve različnih elementov v 504 vzorcih materialov in izdali 160 poročil za različna podjetja.

Raziskovalni projekti pri katerih sodeluje IMT

Raziskovalni projekti odobreni s strani Agenciji za raziskovalno dejavnost Republike Slovenije:

- L2-6775, Simulacija industrijskih procesov strjevanja pod vplivom elektromagnetnih polj,
- L1-6738 Tribokorozijski procesi - od teorije k praksi,
- L2-5470 Samomazivne in obrabno obstojne trde PVD-prevleke na osnovi (V, Cr, Al, Ti)N za zaščito orodij za delo v vročem,
- Z2-6773 Vpliv obličenja in topografije na dinamične lastnosti oplaščenih orodnih jekel,
- J2-4326 Karakterizacija in modeliranje nanostrukturnih površin kovinskih materialov.

Strokovna mnenja

Seznam strokovnih mnenj v letu 2014:

- Izdelava in določitev mehanskih lastnosti eksperimentalnih šarž predkaljenega nizkolegiranega jekla. Ljubljana: IMT, 2014.
- Poročilo o preiskavi palice za vzmeti s povišano temperaturo normalizacije. Ljubljana: IMT, 2014.
- Vpliv površinskih razpok na upogibno dinamično trdnost vzmetnega jekla. Ljubljana: IMT, 2014.
- Analiza vzroka pokanja šapice. Ljubljana: IMT, 2014.
- Preiskava napak na vzorcih ojníc : preliminarno poročilo. Ljubljana: IMT, 2014.
- Metalografska analiza ulitka ojačevalca. Ljubljana: IMT, 2014.
- Pregled preseka oksida z napisom in brez napisa. Ljubljana: IMT, 2014.
- Lomna žilavost dveh industrijskih šarž jekla. Ljubljana: IMT, 2014.
- Mehanske lastnosti in preoblikovalnost DP in TRIP jekel. Ljubljana: IMT, 2014.
- Vpliv površinskih razpok na upogibno dinamično trdnost vzmetnega jekla. Ljubljana: IMT, 2014.
- Analiza zvara cevi : izvedensko mnenje. Ljubljana: IMT, 2014.
- Ocena vzrokov pojava razpok na žici ISOFIX A9: izvedensko mnenje. Ljubljana: IMT, 2014.

Udeležba na konferencah oziroma predavanjih

Sodelavci Inštituta za kovinske materiale so aktivno sodelovali na naslednjih konferencah:

- 11th International Symposium of Croatian Metallurgical Society, Materials and Metallurgy, , 22. – 26. 6. 2014, Hrvaška, Šibenik 2014.
- CMME 2014, Colloquium of Metallurgy and Metallurgical Engineering, 6 – 10. 7. 2014, Tale, Slovaška.
- 16. dan Slovenske akreditacije, 4. 12. 2014, Kongresni center Brdo pri Kranju.
- 3rd International ECCC- Creep & Fracture Conference, Creep & Fracture in High Temperature Components, Design & Life Assessment, 5 – 7. 5. 2014, Rim, Italija.
- The Minerals, Metals & Materials Society, TMS 143rd annual meeting & exhibition, 16. – 20. 2. 2014, San Diego, ZDA.
- 41st International Conference on Metallurgical Coatings & Thin Films, 28. 4. – 2. 5. 2014, San Diego, ZDA.
- European Conference on Heat Treatment and 21st IFHTSE Congress, 12. – 15. 5. 2014, Munich, Nemčija
- 18th International Microscopy Congress IMC 2014, Microscopy for global challenges: touching atoms, molecules, nanostructures and cells by multidimensional microscopy, 7 – 12. 9. 2014, Praga, Češka.

Inštitut za kovinske materiale in tehnologije je organiziral 22. konferenco o materialih in tehnologijah, 20 – 22. 10. 2014, v Kongresnem centru GH Bernardin, Portorož.

Delo raziskovalcev IMT v obliki člankov in prispevkov na konferencah je zabeleženo tudi v bazi podatkov on-line bibliografskega sistema www.cobiss.si.

Vir: [\[81\]](#)

10.14 INŠTITUT ZA METALNE KONSTRUKCIJE

10.14.1 Pooblastilo

Inštitut za metalne konstrukcije (v nadaljevanju IMK) je pooblaščen z odločbo št. 3571-3/2011/5 z dne 18. 1. 2012, ki jo je izdala URSJV v skladu z ZVISJV.

10.14.2 Pomembne spremembe v pooblašteni organizaciji

10.14.2.1 Kadri / Oprema / Zagotavljanje kakovosti

V letu 2014 se je na IMK zaposlil Gašper Kerševan, univ. dipl. inž. grad., pripravnik v OE Tehnično svetovanje in nadzor, IMK pa so zapustili Simon Božič, dipl. inž. met., nosilec preskušanj v OE Laboratorij kovinskih konstrukcij, Bojan Pečavar, univ. dipl. inž. elekt., vodja OE Laboratorij kovinskih konstrukcij in vodja kakovosti, Metod Bonča, univ. dipl. inž. grad., tehnični sodelavec v OE Tehnično svetovanje in nadzor in Rok Pirnat, univ. dipl. inž. grad., referent v OE Gradbene Konstrukcije.

V letu 2014 so bile pri nabavi opreme opaznejše naslednje investicije: nov računalniški požarni zid ter varnostna diskovna enota, oprema za izvajanje kontrole (npr. merilnik momenta, merilnik sile v vrveh,...) in agregat. Na obstoječi opremi inštituta so se izvajala redna vzdrževalna dela ter kalibracijski postopki.

Slovenska akreditacija je v maja 2014 opravila tri presoje in sicer:

- redno presojo v povezavi z akreditacijo certificiranja osebja (varilcev in operaterjev varjena) po SIST ISO/IEC 17024:2004 (akreditacijska listina CO-002) – januar 2014.
- redno presojo v povezavi z akreditacijo laboratorija kovinskih konstrukcij po SIST ISO/IEC 17025:2005 (akreditacijska listina LP-006) – september 2014,
- redno presojo v povezavi z akreditacijo certificiranja notranje kontrole proizvodnje kovinskih konstrukcijskih proizvodov po SIST EN 17065:1998 (akreditacijska listina CP-009) – september 2014,

V oktobru 2014 je inštitut SIQ opravil redno presojo sistema vodenja kakovosti IMK po standardu ISO 9001:2008.

10.14.3 Dejavnosti v skladu s pooblastilom

10.14.3.1 Strokovna mnenja

IMK je v letu 2014 opravil naslednje strokovne naloge za NEK:

- Analiza materiala vretena ventila MS-sistema,
- Sanacija strehe na objektu za pregled vozil pri vhodnem objektu,
- Mehanski preskusi in kemična analiza vijakov in matic,
- Preizkus varilcev po varilnih postopkih W-03-01, W-03-24 in W-03-51A (apr., maj in jul. 2014 skupaj 4 preizkusi varilcev).

10.14.3.2 Dela pri nadzoru obratovanja in vzdrževanja NE Krško

V okviru programa periodičnih pregledov nosilnih jeklenih konstrukcij v NEK je IMK v oktobru 2014 opravil glavni pregled naslednjih konstrukcij:

- po poteku desetletnega obratovanja: nosilne jeklene konstrukcije na sistemih VA in CVCS, v zgradbi pomožne kotlovnice ter stebre električne razsvetljave okoli AB in TB.

10.14.4 Ostale dejavnosti na področjih pooblastitve

10.14.4.1 Udeležba na šolanjih in strokovnih izpopolnjevanjih

Usposabljanj, ki so povezana s pooblastitvijo, so se v letu 2014 udeležili sodelavci IMK, ki so za izvajanje nadzora remontnih del v NEK potrebovali nova znanja ali njihovo obnovev:

- Marjan Suban: Tečaj NQA1, NEK,
- Robert Cvelbar, Metod Bonča: Usposabljanje Vodij del podizvajalcev NEK

- Lucija Golja Lesjak, Marko Hozjan, Robert Hribar, Janez Jereb, Tanja Vesel, Janko Vodišek, Vojko Zupančič: Tečaj dela na nezavarovani višini, Anthron,
- Rika legat: Usposabljanje iz varstva pred ionizirajočimi sevanju, IJS,
- Janko Vodišek: Tečaj iz NDT-Rtg Level II, Q-techna,
- Marko Hozjan, Tanja Vesel: Požarna zaščita jeklih konstrukcij, IZS,
- Janez Jereb: Obnovitveni tečaj radiološke zaščite III, NEK,
- Lucija Golja Lesjak: Šola kakovosti, SIQ,
- Lucija Golja Lesjak: Tečaj za notranje presojevalce sistema vodenja kakovosti ISO 9001, SIQ.

10.14.4.2 Udeležba na seminarjih in posvetovanjih

Sodelavci IMK so se v letu 2014 udeležili več strokovnih seminarjev in posvetovanj, med pomembnejšimi so bili:

- aktivna udeležba na konferenci »Nuclear Energy for New Europe« v Portorožu, organizator DJS, september 2014,
- aktivna udeležba na konferenci »Materiali in tehnologije« v Portorožu, organizator IMT, oktober 2014,
- udeležba na 36. Zborovanju gradbenih konstrukterjev Slovenija, organizator SDGK, november 2014.

Vsi znanstveni in strokovni prispevki sodelavcev IMK v strokovni literaturi in na konferencah so zabeleženi v bazi podatkov bibliografskega sistema COBBIS.

Vir: [\[82\]](#)

10.15 NUCCON, GMBH

10.15.1 Pooblastilo

NUCCON, Jedrska Varnost in Tehnologija, d.o.o., Streliska 3, 1000 Ljubljana je bil pooblaščen z odločbo št. 3571-2/2013/8 z dne 14. 3. 2013, ki jo je izdala URSJV v skladu z ZVISJV. Od 27. 02. 2014 je naziv firme Nuccon GmbH in ima sedež na Schoenbrunner Allee 9, 1120 Dunaj, Avstrija, posledično pa je bilo spremenjeno tudi pooblastilo URSJV.

10.15.2 Pomembne spremembe v pooblašчени organizaciji

10.15.2.1 Kadri / Oprema / Zagotavljanje kakovosti

V letu 2014 se je firma NUCCON d. o. o. preimenovala v Nuccon GmbH kot je opisano v prejšnji točki.

10.15.3 Dejavnosti v skladu s pooblastilom

10.15.3.1 Strokovna mnenja

V letu 2014 je Nucon GmbH podal Neodvisno strokovno mnenje za »Prostor za manipulacijo z opremo in pošilkami radioaktivnih tovorov v NEK«.

10.15.4 Ostale dejavnosti na področjih pooblastitve

Ni bilo aktivnosti.

Vir: [\[83\]](#)

10.16 Q TECHNICA D.O.O

10.16.1 Pooblastilo

Q Techna d. o. o. je pooblaščen z odločbo št. 3571-5/2010/15 z dne 17. 2. 2011, ki jo je izdala URSJV v skladu z ZVISJV.

10.16.2 Pomembne spremembe v pooblašteni organizaciji

10.16.2.1 Kadri / Oprema / Zagotavljanje kakovosti

Trenutno je v podjetju 38 zaposlenih. Od tega jih ima polovica visokošolsko izobrazbo.

Podjetje razpolaga z merilno in preskusno opremo, ki se hrani v preskusnem laboratoriju. Obvladovanje merilne in preskusne opreme je določeno z operativnim postopkom OP 021 Q 8.2.4. Vsa merilna in preskusna oprema se kalibrira v skladu s postopki in veljavno zakonodajo. Kalibracije se izvajajo v akreditiranih laboratorijih.

Sistem vodenja je obvladovan s pomočjo poslovnika vodenja sistemov, ki integralno zajema vsa ključna področja – varnost, kakovost, okolje in zdravje. Sistem je certificiran in akreditiran na večini omenjenih področij.

Dokaz glede usposobljenosti je vrsta pooblastil ter akreditacij, in sicer:

- Imenovani neodvisni organ, v skladu s pravilnikom o tlačni opremi (direktiva 97/23/EC) za certificiranje varilcev in varilnih postopkov
- Akreditacija v skladu z EN ISO/IEC 17024 za atestiranje varilnega osebja – oznaka CO-001
- Akreditacija v skladu z EN ISO/IEC 17025 za področje neporušitvenih preiskav – oznaka LP-015
- Imenovani organ za izvajanje periodičnih pregledov opreme pod tlakom v skladu s pravilnikom o pregledovanju in preskušanju opreme pod tlakom (Ur. l. RS 92/08)

- Priglašen organ v skladu z direktivo 2008/57/ES o interoperabilnosti vseevropskega železniškega sistema za konvencionalne proge
- Akreditiran kontrolni organ v skladu z EN ISO/IEC 17020 za področje periodičnih pregledov opreme pod tlakom – oznaka K-075
- Akreditiran certifikacijski organ v skladu z EN ISO/IEC 17065 za področje certificiranja notranje kontrole proizvodnje za področje, ki je urejeno z Uredbo 305/2011/EU za gradbene proizvode, v skladu z zahtevami harmoniziranih standardov SIST EN 1090-1:2009 in SIST EN 1090-1:2009/AC:2011 – oznaka CP-010
- Pooblaščen organ za področje prvih pregledov v skladu z zahtevami ADR.

10.16.2.2 Dejavnosti v skladu s pooblastilom

Ni bilo aktivnosti.

10.16.2.3 Ostale dejavnosti na področjih pooblastitve

Ni bilo aktivnosti.

Vir: [\[84\]](#)

10.17 SIPRO INŽENIRING D. O. O.

10.17.1 Pooblastilo

Podjetje Sipro Inženiring d.o.o. je pooblaščen z odločbo št. 3571-2/2010/14 z dne 18. 2. 2011, ki jo je izdala URSJV v skladu z ZVISJV.

10.17.2 Pomembne spremembe v pooblašчени organizaciji

10.17.2.1 Kadri / Oprema / Zagotavljanje kakovosti

V letu 2014 so v podjetju zaposlili v podjetju zaposlili dva inženirja, enega s področja elektrotehnike in enega s področja strojništva, ki sta se udeležila vseh usposabljanj za delo. Izobraževanja in usposabljanja so se redno izvajala glede na periodiko, plan in možnosti, s področja nuklearnih vsebin in ostale regulative.

Glede opreme ni bilo bistvenih sprememb.

V zvezi z zagotavljanjem kakovosti je certifikacijska hiša Bureau Veritas dne 5. 2. 2014 izvedla kontrolno presojo procesov po standardih 9001:2008 in 14001:2004, neskladnosti ni bilo ugotovljenih.

10.17.3 Dejavnosti v skladu s pooblastilom

Ni bilo aktivnosti.

10.17.4 Ostale dejavnosti na področjih pooblastitve

Izvedene aktivnosti v letu 2014 se niso nanašale na področje pooblastil za izvajanje del pooblaščenega izvedenca za sevalno in jedrsko varnost.

Vir: [\[85\]](#)

10.18 ZAVOD ZA GRADBENIŠTVO SLOVENIJE

10.18.1 Pooblastilo

Zavod za gradbeništvo Slovenije (ZAG) je pooblaščen z odločbo št. 3571-8/2012/11, z dne 29. 03. 2013, ki jo je izdala URSJV v skladu z ZVISJV.

10.18.2 Pomembne spremembe v pooblašчени organizaciji

10.18.2.1 Kadri / Oprema / Zagotavljanje kakovosti

V letu 2014 pri kadrih ni bilo sprememb, ZAG pa še vedno razpolaga z vso opremo, potrebno za izvajanje dejavnosti pooblaščenega izvedenca.

ZAG ima certificiran sistem vodenja po ISO 9001:2008, laboratoriji imajo akreditacijo SA v skladu s EN ISO/IEC 17025:2005.

ZAG ima status javnega raziskovalnega zavoda v državni lasti in je ta status ohranil tudi v letu 2014.

10.18.3 Dejavnosti v skladu s pooblastilom

Ni bilo aktivnosti.

10.18.4 Ostale dejavnosti na področjih pooblastitve

Odgovorni vodja del je v letu 2014 sodeloval na dveh mednarodnih (IAEA) projektih, ki se nadaljujejo tudi v letu 2015:

- WS: Site Characterization: Anisotropy and Gas – workshop at ARAO: 28. Do 30. 1. 2014;
- GEOSAF, part II (26. Do 30. 05. 2014): International Project on Demonstration of the Operational and Long-Term Safety of Geological Disposal Facilities for Radioactive Waste. Aktivno je sodeloval v delovni skupini Operational safety in a safety case. Končni izdelek projekta: general structure of a safety case – operational safety.
- PRIZMA – Follow up of PRIZM: Practical Illustration and Use of the Safety Case Concept in the Management of Near Surface Disposal – application to generic safety case.

Vir: [\[86\]](#)

10.19 ZAVOD ZA VARSTVO PRI DELU D. O. O.

10.19.1 Pooblastilo

ZVD Zavod za varstvo pri delu d.d. (v nadaljevanju ZVD) je pooblaščen z odločbo št. 3571-5/2013/3 z dne 25. 2. 2013, ki jo je izdala URSJV v skladu z ZVISJV.

10.19.2 Pomembne spremembe v pooblašчени organizaciji

10.19.2.1 Kadri / Oprema

V letu 2014 se v ZVD stanje glede kadrov ni spreminjalo.

V letu 2014 je ZVD nabavil naslednjo opremo:

- dva Merilna instrument za RADON Canary pro za merjenje koncentracije radona bivalnem okolju, 2 x
- Portable spectrometer IRIS- NAI3X3 with Interwinner 7.00 software
- Merilnik Beta-Gamma Contamination Monitor(Xenon), LB 124 B
- RTG analizator Piranha R&F 557 9729557-00
- RTG analizator Piranha R&F 557 9729557-00
- RTG analizator Piranha Premium CT ion chamber
- Merilnik hitrosti doze RTI Survey Meter
- Merilnik hitrosti doze RTI Survey Meter
- Merilnik površinske kontaminacije LB 124 B port.beta-gamma cont.monitor
- Merilnik površinske kontaminacije LB 124 SCINT-D alpha-beta-gamma Monitor with GM tube.

10.19.2.2 Zagotavljanje kakovosti

Na področju pooblastitve na ZVD delujeta dva laboratorija: Laboratorij za merjenje specifičnih aktivnosti radionuklidov (LMSAR) in Laboratorij za dozimetrijo (LDOZ).

LMSAR

LMSAR je marca 2004 pridobil akreditacijo za meritve specifičnih aktivnosti radionuklidov z metodo visokoločljivostne spektrometrije gama po standardu ISO 17025.

V letu 2006 so akreditacijo po standardu ISO 17025 razširili še na meritve koncentracije radona s kasetami z aktivnim ogljem in z aktivnimi merilniki, v letu 2009 pa še na metodo za določevanje Sr-89/90 in metodo za določanja koncentracije radona z detektorji sledi. V letu 2014 so imeli akreditacijsko presojo, na kateri je Slovenska akreditacija ugotovila, da še vedno izpolnujemo zahteve iz standarda ISO 17025.

V laboratoriju so imeli v 2014 eno notranjo presojo, večjih pomanjkljivosti nismo odkrili.

Laboratorij nima večjega števila strank. V letu 2014 pritožb strank niso zabeležili.

Laboratorij se je v letu 2014 udeležil večih mednarodnih primerjalnih meritev. Rezultati interkomparacij so pokazali, da laboratorij obvladuje svoje merilne metode in da je znanje sodelavcev laboratorija na visokem nivoju.

Laboratorij ima en dva organizacijska postopka in več delovnih postopkov, navodil za delo, seznamov in obrazcev. Dokumente redno posodablja in dopolnjuje (nove revizije).

LDOZ

LDOZ je imel v avgustu 2003 prvo presojo Slovenske akreditacije po standardu ISO17025 za meritve osebnih doz Hp(10) s TL dozimetri. V marcu 2004 so akreditacijo po standardu ISO 17025 tudi dobili. V letih 2004 in 2005 so na nadzornih obiskih Slovenske akreditacije potrdili pridobljeno listino, v letu 2006 pa so akreditirane metode razširili še na meritve hitrosti doz ionizirajočega sevanja, meritve površinske kontaminacije in meritve dozimetričnih količin v snopu rentgenskega aparata, v letu 2007 pa na meritve doz v okolju s TL dozimetri.

V letu 2006 so tudi pridobili certifikat ISO 9001:2000 za usposabljanje iz varstva pred ionizirajočimi sevanji.

V letu 2014 so imeli akreditacijsko presojo, na kateri je Slovenska akreditacija ugotovila, da še vedno izpolnjujemo zahteve iz standarda ISO 17025.

V laboratoriju so imeli v 2014 eno notranjo presojo, večjih pomanjkljivosti nismo odkrili.

Laboratorij je z rednimi kalibracijami skrbel za merilno opremo.

Laboratorij ima dva organizacijska postopka in več delovnih postopkov, navodil za delo, seznamov in obrazcev. Ob pripravah na presojo Slovenske akreditacije so bile izvedene temeljite revizije dokumentov.

V 2014 so nadaljevali z anketiranjem udeležencev po vsakem seminarju iz varstva pred ionizirajočimi sevanji. Ocene predavateljev so večinoma zelo dobre, celo odlične: med 4,5 in 5.

V letu 2014 so izvedli anketo o zadovoljstvu naših strank s storitvami osebne dozimetrije in pregledov virov sevanja. Izvajajo jo praviloma vsako tretje leto. V 2012 in 2013 ankete niso izvajali. Ugotavljajo, da so rezultati anket zelo dobri. Povprečne ocene so visoke, večinoma večje od 4,5. Glede na zelo dobre rezultate ne načrtujejo večjih sprememb v sistemu. Glavna pripomba strank je v glavnem cena storitve – previsoka.

10.19.3 Dejavnosti v skladu s pooblastilom

10.19.3.1 Strokovna mnenja

ZVD je v 2014 izdelal strokovno študijo »Izračuni zaščite za prostor za manipulacijo z opremo in pošiljkami radioaktivnih tovorov v Nuklearni elektrarni Krško«, številka poročila LMSAR-115/2013-GO za IBE d.d.

ZVD je v 2014 izdelal poročilo »Nadzor radioaktivnosti okolja rudnika urana žirovski vrh med izvajanjem končne ureditve odlagališč Jazbec in Boršt ter ocena izpostavljenosti prebivalcev v vplivnem okolju Rudnika urana Žirovski vrh«, št. LMSAR-59/2013-GO.

Za Ministrstvo za zdravje smo v 2014 izdelali »Poročilo o obsevanosti prebivalcev Slovenije v letu 2013«, številka LMSAR-20140003-MG.

Varstvo pred sevanji

V skladu z Zakonom o varstvu pred sevanji in jedrski varnosti je ZVD v letu 2014 nadaljeval z izdelavo »Ocen varstva izpostavljenih delavcev«.

10.19.3.2 Dela pri nadzoru obratovanja in vzdrževanja NEK

V 2014 so sodelavci ZVD sodelovali kot pomoč službi Radiološke zaščite v NEK. Delo je obsegalo meritve nivojev sevanja in kontaminacije, nadzor delavcev v področju ionizirajočega sevanja, svetovanje delavcem pri uporabi osebne varovalne opreme, meritve opreme itd.

V 2013 in 2014 ZVD ni več vzdrževal pripravljenosti za primer jedrske nesreče v NEK.

10.19.4 Ostale dejavnosti na področjih pooblastitve

10.19.4.1 Usposabljanja in strokovna srečanja

Seznam usposabljanj, ki so se jih udeležili sodelavci ZVD na področjih pooblastila:

LMSAR

- 8th International Conference on High Levels of Natural Radiation and Radon Areas, 1.-5. 9. 2014, Praga, Češka Republika,
- Mednarodna vaja RANET, 17. – 21. 11. 2014, Fukushima, Japonska,
- International Conference on radioecology & environmental radioactivity, 7. – 12. 9. 2014 Barcelona, Spain.

LDOZ

- European Congress of Radiology, 6. – 10. 3. 2014, Dunaj, Avstrija
- 6th Alpe-Adria Medical Physics Meeting, 29. – 31. 5. 2014, Budimpešta, Madžarska
- International Conference on Radiation Protection in Medicine, 30. 5. – 2. 6. 2014, Varna, Bolgarija
- 8th European Conference on Medical Physics (ECMP2014), 10. - 14. 9. 2013, Atene, Grčija
- Edukacija o kalibraciji, održavanju i radu s čitačem termoluminiscentnih dozimetara, IMI, 29. 9. 2014, Zagreb, Hrvaška
- International Conference on Occupational Radiation Protection – Enhancing the Protection of Workers, 1. – 5. 12. 2014, Dunaj, Avstrija
- Laboratorij Dosilab, 12. – 13. 5. 2014, Bern, Švica
- IRPA 2014, 23. – 27. 6. 2014, Ženeva, Švica

Vir: [\[87\]](#)

10.20 DR. NADJA ŽELEZNIK

10.20.1 Pooblastilo

Nadja Železnik je pooblaščenka z odločbo št. 3571-6/2012/5 z dne 21. 2. 2013, ki jo je izdala URSJV v skladu z ZVISJV.

10.20.2 Pomembne spremembe pri izvedenki

10.20.2.1 Kadri / Oprema / Zagotavljanje kakovosti

Na navedenih področjih v letu 2014 ni bilo nobenih pomembnih sprememb.

10.20.3 Dejavnosti v skladu s pooblastilom

Ni bilo aktivnosti.

10.20.4 Ostale dejavnosti na področjih pooblastitve

10.20.4.1 Slovenska koordinacija oziroma sodelovanje v mednarodnih projektih v 2014:

- 2011-2014: 7. framework EU: Insotech – International Socio-Technical Challenges for Implementing Geological Disposal
- 2013-2016: 7. framework EU: EAGLE – Enhancing education, training and communication processes for informed behaviours and decision-making related to ionizing radiation risks
- 2013-2016: 7. framework EU: PLATENSO – Building a platform for enhanced societal research related to nuclear energy in Central and Eastern Europe
- 2013-2016: 7. framework EU: ARCADIA – Assessment of Regional Capabilities for new reactors Development through an Integrated Approach
- 2013-2016: 7. framework EU: PETRUS 3 – Implementing sustainable E&T programmes in the field of Radioactive Wastes Disposal
- 2013 -2014: Fukushima Report, IAEA, Chapter 5 Post accident recovery
- 2013: NTW – Nuclear Transparency Watch, chairperson for Emergency preparedness and response working group
- 2012-2014: EC - INSC Project MC.03/10 T&T LOT 1, training and tutoring for experts of the NRAs and their TSOs for developing or strengthening their regulatory and technical capabilities (ITER expert)
- 2013-2015: EuropeAid/134040/C/SER/AM: INSC Project A4.01/09 »Development of Radioactive Waste and Spent Fuel Management Strategy for Armenia«

- 2013-2015: EuropeAid/Project IPA 2013 Kosovo »Support to Radiation Protection and Nuclear Safety« Contract N: 2013/330-0962013 -2014 Fukushima Comprehensive Report, IAEA

10.20.4.2 Članica ekspertnih misij in konzultacij glede ravnanja z radioaktivnimi odpadki v 2014:

- IAEA consultancy meeting to review draft safety guide Communication and Consultation with Interested Parties by the Regulatory Body, DS 460, 27. – 29. 1. 2014, Dunaj, Avstrija.
- IAEA regional workshop on Development of national policy and strategy for radioactive waste management in line with the IAEA safety standards, 24. – 28. 3. 2014, Dunaj, Avstrija.
- INSC Projekt MC.03/10: Training and Tutoring of the NRAs and their TSO for developing or strengthening their regulatory and technical capabilities – training course on Public communication, 23. – 27. 6. 2014, Rim, Italija.
- IAEA consultancy on drafting DPP on Communication and Stakeholder Involvement in Radioactive Waste Disposal, 26. – 29. 8. 2014, Dunaj, Avstrija.
- IAEA consultancy on drafting DPP on Safety Communication on Siting of Nuclear Facilities against External Hazards, 1. – 2. 9. 2014, Dunaj, Avstrija.

10.20.4.3 Predstavitve, referati in izdelki v letu 2014:

- Landström C., Barbier J.-W., Železnik N., Kos D. (2014), Transferring social technologies: the case of 'belgian' partnerships, Insotec Project, <http://www.insotec.eu/publications/file-cabinet>.
- Železnik N., (2014), Emergency preparedness and response: Work of Nuclear Transparency Watch, NERIS-TP dissemination workshop, 22-24 January 2014, Oslo, Norveška.
- Železnik N., (2014), several presentations: Introduction to WG EP&R, Improvement of EP&R in EU, Slovenian overview of EP&R Working plan for WG EP&R, EP&R inception seminar, 6. – 7. 2. 2014, Pariz, Francija.
- T. Perko, M. Kralj, N. Železnik, (2014), Ionising radiation? Let's communicate!, PIME, Ljubljana, 17. – 19. 2. 2014.
- Ljudje in jedrska energija: od navdušenja do stigma, Urednik M. Polič, Zbirka: Razprave FF (ISSN 2335-3333), Poglavje 5: N. Železnik: Miselni modeli in možnosti njihove uporabe pri umeščanju (str.139-172), Poglavje 7: M. Polič, D. Kos, N. Železnik: Review of Public Participation in the Radioactive Waste Siting Process in Slovenia (str. 211-273), Poglavje 8: M. Polič, D. Kos, N. Železnik, Conditions for Effective Risk Communication and Public Participation in RWM Issues in Slovenia (str. 275-288), Poglavje 9: M. Polič, D. Kos, N. Železnik, Applicability of Current Communication and Participation Procedures/Practices (str. 289-304), marec 2014.
- Železnik N., (2014), several presentations: Joint Convention on the Safety of SF Management and on the Safety of RW Management, Example on the Development of National Policy and Strategy in Slovenia, Safety Requirements for Disposal of RW, The Licensing of RW Management Facilities / Regulatory Reviews and Inspections, Example of

Various RW Management Facilities, Regional workshop on development of national policy and strategy for radioactive waste management in line with the IAEA safety standards, IAEA, Dunaj, 24. – 28. 3. 2014.

- Železnik N., Klemenc A., (2014), Methodology of Working Group on Emergency Preparedness & Response (WG EP&R), www.nuclear-transparency-watch.eu, april 2014.
- N. Železnik, T. Perko, I. Daris, M. Kralj, C. Mays, D. Diaconu, (2014), Improving education, training and communication with the public on ionizing radiation, International Conference on Human Resource Development for Nuclear Power Programmes: Building and Sustaining Capacity, IAEA, Dunaj, Avstrija, maj 2014.
- N. Železnik, (2014), several presentations: Understanding public risk perception, Tools, methods and approaches for public information, Communication during siting and operation of a Nuclear Facility, Planning public information and communication while developing a nuclear program, Experience on Public communication (and legal requirements) in Slovenia, Training Course INSC Project MC.03/10 on Public Communication, Rim, junij 2014.
- Železnik N., Kos D., Polič M., (2014), Nuclear Communication Divide, NENE 2014, 7-10 September 2014, Portorož, Slovenija.
- E. Salas, E. Arroyo, N. Železnik, K. Slavcheva (2014), Analysis of the current practices of RW and SF Management in Armenia, EuropeAid/134040/C/SER/AM: INSC Project A4.01/09, oktober 2014.
- E. Salas, E. Arroyo, N. Železnik, K. Slavteva (2014), Assessment of the status of the RW and SF management situation in Armenia, EuropeAid/134040/C/SER/AM: INSC Project A4.01/09, oktober 2014.
- M. Marega, N. Železnik, B. Koron, (2014), National Report on communication culture of information sources – Slovenia, EAGLE web page, oktober 2014.
- E. Ruokola, I. Triputi, N. Zeleznik (2014), Spent fuel and radioactive waste management policy in Armenia, EuropeAid/134040/C/SER/AM: INSC Project A4.01/09, november 2014.
- A. Klemenc, N. Železnik, M. Marega (2014), Scenario 1: »Continuation with present activities and plans for commercial use of nuclear power«, PLATENSO web pages, december 2014.

Vir: [\[88\]](#)

11 POOBLAŠČENI IZVAJALCI STROKOVNIH NALOG, KI JIH JE POOBLASTILA URSVS

Zakon o varstvu pred ionizirajočimi sevanji in jedrski varnosti (Ur. l. RS, št. 102/04 - uradno prečiščeno besedilo, 70/08-ZVO-1B in 60/11) predvideva delovanje več vrst pooblaščenih organizacij in izvedencev. V začetku leta 2004 je bil sprejet Pravilnik o pooblašcanju izvajalcev strokovnih nalog s področja ionizirajočih sevanj (Ur. l. RS, št. 18/04), ki določa pogoje za pridobitev pooblastil, med drugim tudi zahteve po akreditaciji laboratorijev po standardu SIST EN ISO/IEC 17025.

Za preverjanje izpolnjevanja pogojev za opravljanje nalog pooblaščenec so bile v skladu z ZVISJV imenovane posebne strokovne komisije za obdobje petih let, ki so pričele z delom leta 2006. V letu 2010 je minister za zdravje ponovno imenoval komisije v delno spremenjeni sestavi, ki so nadaljevale z delom.

Leta 2014 so pooblastila pridobile tako fizične kot pravne osebe, ki so navedene v nadaljevanju.

11.1 IZVEDENCI VARSTVA PRED SEVANJI

Fizične osebe

- dajanje strokovnih mnenj, ki temeljijo na meritvah in/ali izračunih glede izdelave ocen varstva izpostavljenih delavcev pred sevanji, delovnih pogojih izpostavljenih delavcev, obsegu izvajanja ukrepov varstva pred sevanji na opazovanih in nadzorovanih območjih, preverjanju učinkovitosti teh ukrepov, rednem umerjanju merilne opreme ter preverjanju uporabnosti zaščitne opreme;
- za podajanje vsebin, opredeljenih v predpisu, ki določa usposabljanje izpostavljenih delavcev, praktikantov, študentov, odgovornih oseb za varstvo pred sevanji in delavcev v organizacijskih enotah varstva pred sevanji.

Preglednica 50: Pooblašчени izvedenci varstva pred sevanji

Ime in Priimek, Naziv	Pooblastilo za	Na področjih	Datum veljavnosti pooblastila
mag. Boštjan Drolc, univ. dipl. fiz.	I. II.	- dejavnosti v zdravstvu in veterini, kjer se uporabljajo naprave, ki oddajajo ionizirajoče sevanje kot posledica pospeševanja delcev, - dejavnosti v zdravstvu in veterini, kjer se uporabljajo odprti ali zaprti viri sevanj, - varstvo pred sevanji v jedrskih, sevalnih in manj pomembnih sevalnih objektih.	22. 4. 2019
dr. Marko Giacomelli, univ. dipl. fiz.	I. II.	- dejavnosti v industriji in raziskavah, kjer se uporabljajo odprti ali zaprti viri sevanja, ali naprave, ki oddajajo sevanje kot posledica pospeševanja delcev, - varstvo pred sevanji v jedrskih, sevalnih ali manj pomembnih sevalnih objektih, - izpostavljenost prebivalcev zaradi izvajanja sevalnih dejavnosti.	28. 7. 2019

Pravne osebe

V letu 2014 URSVS ni izdala nobenega pooblastila izvedenca varstva pred sevanji za pravne osebe.

11.2 POOBLAŠČENI IZVAJALCI DOZIMETRIJE

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 ter za dajanje strokovnih mnenj, ki temeljijo na teh meritvah oziroma izračunih.

11.3 POOBLAŠČENI IZVEDENCI MEDICINSKE FIZIKE

V letu 2014 je URSVS izdala pooblastila izvedencem medicinske fizike sledečim osebam, prikazanih v [preglednici 51](#).

Preglednica 51: Pooblašчени izvedenci medicinske fizike

Ime in Priimek, Naziv	Področje	Datum veljavnosti pooblastila
asist. mag. Petra Tomše, univ. dipl. fiz.	nuklearna medicina	24. 4. 2019
dr. Daša Grabec, univ. dipl. fiz.	radioterapija	24. 4. 2019
asist. mag. Boštjan Drolc, univ. dipl. fiz.	diagnostična radiologija nuklearna medicina varstvo pred sevanji pri radioloških posegih	19. 9. 2019

11.4 POOBLAŠČENI IZVAJALCI ZDRAVSTVENEGA NADZORA

Pooblašчени izvajalci zdravstvenega nadzora izpostavljenih delavcev izvajajo zdravstveni nadzor izpostavljenih delavcev v okviru javne zdravstvene službe. Obseg zdravstvenih pregledov, delovanje pooblaščenih institucij in pogoji za pridobitev pooblastila so opredeljeni v Pravilniku o izvajanju zdravstvenega nadzora izpostavljenih delavcev (Ur. l. RS, št. 2/04). Pooblastilo izda minister, pristojen za zdravje, na podlagi mnenja URSVS in Razširjenega strokovnega kolegija za področje medicine dela.

V leta 2014 je URSVS podala mnenji o izpolnjevanju pogojev za izvajalce za dva izvajalca zdravstvenega nadzora.

12 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 Republiki 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 52](#), povzete po Mednarodni agenciji za atomsko energijo.

Preglednica 52: 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
Republika južna Afrika	2	1.860		
Skupaj Afrika	2	1.860		
Vse skupaj	443	380.673	64	61.882

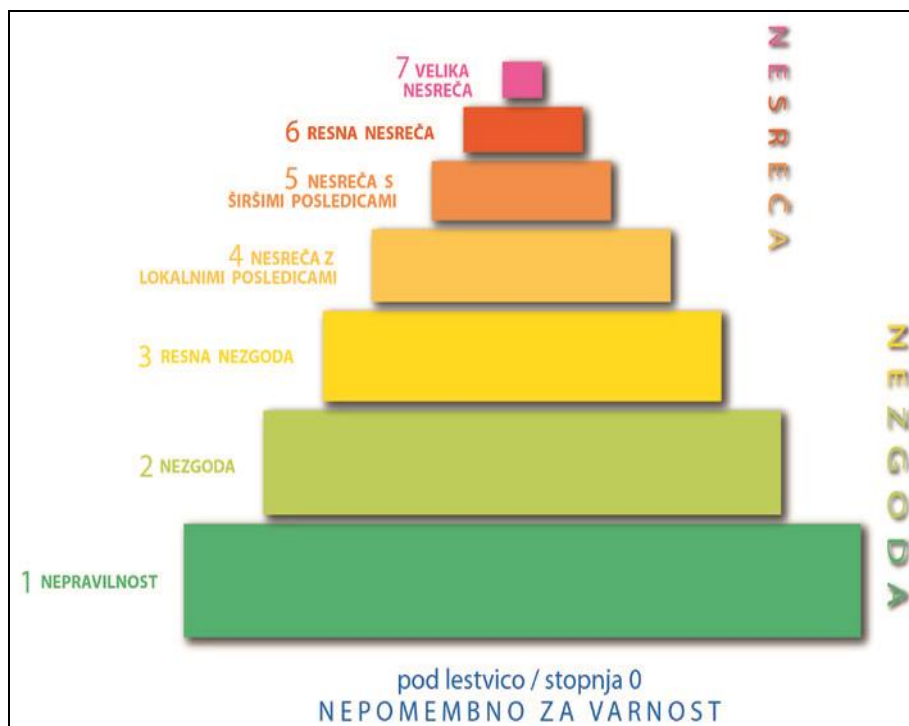
Vir: [\[89\]](#)

13 SEVALNA IN JEDRSKA VARNOST V SVETU

13.1 OPIS INES LESTVICE

Mednarodna lestvica jedrskih in radioloških dogodkov INES (International Nuclear and Radiological Event Scale) se v svetu uporablja kot orodje za skladno obveščanje javnosti o varnostnem pomenu jedrskih in radioloških dogodkov. Lestvica INES se uporablja za vse dogodke, tako v jedrskih in sevalnih objektih, kot tudi tiste povezane s prevozom, shrambo in uporabo radioaktivnih snovi in virov sevanja.

Dogodki so na INES lestvici razvrščeni v sedem stopenj: stopnje od 1 do 3 imenujemo »nezgode«, stopnje od 4 do 7 pa »nesreče« (slika 128). Resnost dogodka je na vsaki naslednji stopnji lestvice približno desetkrat večja. Dogodke, nepomembne za varnost, imenujemo odstopanja in so razvrščeni pod samo lestvico oz. na stopnjo 0.



Slika 128: Ocene dogodkov po INES lestvici

INES razvršča jedrske in radiološke nesreče oz. nezgode in druge dogodke z uporabo kriterijev za tri področja:

- obsevanje prebivalcev in radioaktivni izpusti v okolje,
- povišano sevanje in radioaktivna kontaminacija v objektu in
- degradacija obrambe v globino.

Metodologija in kriteriji za razvrščanje dogodkov po njihovem pomenu za jedrsko ali sevalno varnost so določeni v priročniku INES in je dostopna tudi na spletni strani URSJV pod rubriko INES dogodki, http://www.ursjv.gov.si/si/info/ines_dogodki/.

IAEA je kratko predstavitev sistema INES za javnost pripravila s posebnim letakom:

http://www.ursjv.gov.si/fileadmin/ujv.gov.si/pageuploads/si/INES/novi_INES_letak.pdf.

Mednarodno obveščanje o dogodkih se izvaja za pomembnejše dogodke, ki so ocenjeni s stopnjo 2 ali več, ter za ostale dogodke, ki so vzbudili zanimanje mednarodne javnosti. Poročila o

dogodkih so objavljena na spletnem komunikacijskem sistemu NEWS, <http://www-news.iaea.org>.

13.2 INES DOGODKI V LETU 2014

Leta 2014 je bilo v sistemu NEWS objavljenih 26 poročil o dogodkih. Razvrščeni so bili v naslednje kategorije: 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 povezanih z najdbo virov sevanja in 4 dogodki, pri katerih je prišlo do prekomernega obsevanja delavcev v medicini. Eno poročilo je obravnavalo neustrezno zaščito pri delu z obsevalno napravo. Z oceno stopnje 3 so bili ocenjeni dogodki, kjer je prišlo do prekomernega obsevanja delavcev, v dveh primerih pri izvajanju radiografije, v tretjem pa pri izvajanju popravila rentgenske naprave v medicini. Objavljeno je bilo še 9 poročil o dogodkih stopnje 2, 7 poročil za dogodke stopnje 1 in eno poročilo za dogodek stopnje 0 po INES lestvici. Za šest dogodkov v elektrarni Fukušima Daiči INES ocena ni bila določena.

Dogodek stopnje 3 se je zgodil pri rokovanju z radiografsko kamero v kemijski tovarni v Peruju. Zaradi okvare radiografske kamere z virom sevanja ^{192}Ir aktivnosti 1,22 GBq so se trije delavci obsevali. En delavec je prejel celotelesno dozo pod 500 mSv, doza na levem boku pa je ocenjena na več kot 25 Sv in tam so tudi bili 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, npr. redni monitoring. Upravni organ je podjetju odvzel dovoljenje za izvajanje radiografije za obdobje 6 mesecev.

Z oceno stopnje 3 je bil ocenjen tudi dogodek v Avstraliji. Po zaključku del so iz vrtine izvlekli vrtno orodje, v katerem sta se uporabljala tudi vira sevanja ^{137}Cs in $^{241}\text{Am-Be}$. Med rokovanjem z orodjem je iz zaščitnega vsebnika izpadel vir ^{137}Cs z aktivnostjo 54 GBq, česar pa inženir ni opazil. Po tem je eden od delavcev, ki je delal v bližini, bil izpostavljen nezaščitenemu viru. Drugi delavec je opazil na tleh ležeči vir in ga prijel ter predal 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 tudi bili 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 je prejel dozo 53 mSv na roki.

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

Z oceno stopnje 1 je bil ocenjen dogodek med remontom v jedrski elektrarni, pri katerem je prišlo do izpostavljenosti delavca med vstopom v ograjeno območje, kjer je bila povišana hitrost doze. Delavec je prejel dozo nad dozno ogrado.

Mednarodno odmeven je bil dogodek v jedrski elektrarni, ko je zaradi odpovedi električne opreme v turbinski zgradbi prišlo do odklopa elektrarne iz omrežja. Dogodek ni vplival na varnost elektrarne in je bil ocenjen s stopnjo 0 po INES lestvici.

Poročali so o šestih dogodkih v japonski elektrarni Fukušima Daiči. Vsi primeri so povezani z neustreznim ravnanjem oz. s puščanjem radioaktivne vode, ki je bila kontaminirana po težki nesreči leta 2011. Pri prvem dogodku je zaradi puščanja prirobnice merilnika tlaka v napravi za prečiščevanje kontaminirane vode in napravi za razsoljevanje vode prišlo do izpusta 600 litrov s tritijem kontaminirane vode v tla pod merilnikom. Pri drugem dogodku je prišlo do izpusta 100 m³ kontaminirane vode iz rezervoarja sistema za prečiščevanje kontaminirane vode, vendar pri tem ni prišlo do kontaminacije oceana. Tretji dogodek se je zgodil zaradi neprimerne prenosa 203 m³ s cezijem kontaminirane vode med začasnimi skladišči za hrambo kontaminirane vode. Četrti dogodek je bil najdba inšpektorja, da je iz dveh rezervoarjev puščala kontaminirana voda v

skupni količini 3,5 m³. Pri petem dogodku je iz razpoke v ventilu med dvema rezervoarjema puščala kontaminirana voda. Pri šestem dogodku je prišlo do puščanja kontaminirane vode iz rezervoarja po cevovodu, kjer je bil odprt ventil, tako da je 6 ton vode izteklo v tla in v jarek ob cevovodu. Pri navedenih šestih dogodkih ni prišlo do prekomerne kontaminacije okolja.

V sevalnem objektu so ugotovili, da nekateri varnostni sistemi niso bili razpoložljivi, čeprav je to zahteva v postopkih za obratovanje. Zaradi tega sicer ni prišlo do dogodka, je pa bila varnost delavcev pred obsevanjem z virom ⁶⁰Co zelo oslabiljena. Dogodek je bil ocenjen s stopnjo 2 po INES lestvici zaradi poslabšanja obrambe v globino.

V skladišču radioaktivnih odpadkov je prišlo do izpostavljenosti delavca med premikanjem obsevanih kobaltovih nevtronskih detektorjev. Delavec je prejel dozo nad dozno ogrado, zato je bil dogodek ocenjen s stopnjo 1.

Največ dogodkov je bilo povezanih z uporabo virov sevanja. Šest dogodkov stopnje 2 s prekomerno izpostavljenostjo delavcev se je zgodilo zaradi napačnega delovanja radiografskih naprav ali neustreznega ravnanja delavcev glede popravila naprav v okvari, neupoštevanja postopkov, uporabe zaščitnih sredstev in uporabe osebnih dozimetров.

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

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

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

Pri dveh dogodkih v pristanišču so ugotovili povišano raven sevanja v vsebnikih s staro kovino. V obeh primerih so vsebnikom zavrnili vstop v državo in ju vrnili prevozniku oz. ga vrnili v državo, iz katere je vsebnik prispel.

Pri dveh dogodkih stopnje 2 v medicini je prišlo do prekomerne izpostavljenosti delavcev. Ugotovili so tudi neustrezno uporabo zaščitnih sredstev in da delavci niso nosili aktivnih osebnih dozimetров. V tretjem dogodku v medicini, ki je bil ocenjen s stopnjo 1, je prišlo do izpusta radioaktivnosti iz pokvarjene naprave za brahiterapijo, ki je bila shranjena v bunkerju med čakanjem na popravilo. Delavci pri tem niso bili ogroženi.

13.3 INES DOGODKI V SLOVENIJI

Za upravljavce sevalnega ali jedrskega objekta način poročanja o dogodkih določa 30. člen pravilnika JV9. Poročilo o opravljeni analizi dogodka, ki ga mora upravljavec predložiti URSJV, mora vsebovati tudi klasifikacijo dogodka po mednarodni lestvici jedrskih in radioloških dogodkov.

V Sloveniji v letu 2014 ni bilo dogodkov, za katere bi poročali v skladu s kriteriji INES. Pripravljeno pa je bilo dopolnjeno, končno poročilo za INES dogodek iz leta 2013, v skladu z ugotovitvami o okoliščinah dogodka. Poročilo INES je bilo objavljeno na spletni strani URSJV pod rubriko »INES dogodki«.

13.4 DRUGI MEDNARODNO ODMEVNI DOGODKI V LETU 2014

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

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

Drugi dogodek se je zgodil v rafineriji, kjer je čistilec našel vir ^{192}Ir v obliki kovinske verižice, ki je izpadla iz vodila. Vir je spravil 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 obliki pordele kože in razjede kože.

Vir: [\[90\]](#)

14 VIRI

- [1] Nuklearna elektrarna Krško, Letno poročilo o obratovanju NEK za leto 2014, februar 2015.
- [2] Razširjeno poročilo o varstvu pred ionizirajočimi sevanji in jedrski varnosti v RS leta 2013, URSJV/DP-179/2014.
- [3] Mesečna poročila o obratovanju NEK v letu 2014.
- [4] Poročilo o analizi poškodb gorivnih elementov, Root Cause Analysis Summary – Krško Cycle 26 Leaking Fuel Assemblies (CAPS 13-282-C025), Westinghouse, February 2014.
- [5] Strokovno mnenje, Final Independent Evaluation Report (FIER), Independent Evaluation of Root Cause Analysis for Six Leaking Fuel Assemblies in Krško Cycle 26, NAC International, June 2014.
- [6] 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/.
- [7] Odločba URSJV o izvedbi modernizacije varnostnih rešitev za preprečevanje težkih nesreč in blažitev njihovih posledic, september 2011.
- [8] NPP Krško Analyses of Potential Safety Improvements, NEK ESD-TR-09/11, januar 2012.
- [9] URSJV odobritev Programa nadgradnje varnosti NEK, februar 2012.
- [10] Program nadgradnje varnosti NEK, Rev. 1, september 2013
- [11] Odločba URSJV o podaljšanju roka za izvedbo Programa nadgradnje varnosti NEK, oktober 2013.
- [12] Slovenian Post-Fukushima National Action Plan, URSJV, december 2012.
- [13] Posodobljeni post-fukušimski akcijski načrt (Update of the Slovenian Post-Fukushima Action Plan), URSJV, december 2014.
- [14] Letno poročilo o radioaktivnih emisijah iz NE Krško za leto 2014.
- [15] Poročilo o obsevanosti prebivalcev Slovenije v letu 2014.
- [16] ZVD Zavod za varstvo pri delu d. o. o., LMSAR-20150005-MG, marec 2015.
- [17] Nadzor radioaktivnosti v okolici Nuklearne elektrarne Krško, Poročilo za leto 2014, IJS-DP-11811, marec 2015.
- [18] Nadzor radioaktivnosti okolja Rudnika urana Žirovski vrh med izvajanjem končne ureditve odlagališč Jazbec in Boršt ter ocena izpostavljenosti prebivalcev v vplivnem okolju Rudnika urana Žirovski vrh poročilo za leto 2014, LMSAR-25/2015-GO, marec 2015.
- [19] Meritve radioaktivnosti v okolici reaktorskega centra IJS, Poročilo za leto 2014, IJS-DP-11799, marec 2015.
- [20] Nadzor radioaktivnosti Centralnega skladišča radioaktivnih odpadkov v Brinju, Poročilo za leto 2014, IJS-DP-11801, februar 2015.
- [21] Poročilo o delu pooblaščenice organizacije v letu 2014, št.: LDOŽ-14/2015-GO.
- [22] Opustitev nadzora nad kovinskimi in betonskimi odpadki, št. TO.RZ-04/2014/718. Krško: Nuklearna elektrarna Krško, 2014.
- [23] Obvestilo o iznosu izrabljenih BD smol, št. TO.RZ-36/2014/4717. Krško: Nuklearna elektrarna Krško, 2013.
- [24] Obvestilo o iznosu izrabljenih BD smol, št. TO.RZ-92/2014/7492. Krško: Nuklearna elektrarna Krško, 2014.
- [25] Opustitev nadzora nad kovinskimi odpadki, št. TO.RZ-103/2014/8306. Krško: Nuklearna elektrarna Krško, 2014.
- [26] Obvestilo o brezpogojnem iznosu po rušitvi nadstrešnice, št. TO.RZ-108/2014/8562. Krško: Nuklearna elektrarna Krško, 2014.
- [27] URSJV Organizacijsko navodilo: ON 2.1.2 Spremljanje in obravnavanje tujih obratovalnih izkušenj in upravnih zahtev za jedrske objekte ter objava domačih dogodkov v mednarodne baze.
- [28] <http://www.reachingcriticalwill.org/disarmament-fora/npt/2014>
- [29] <http://www.iaea.org/newscenter/statements/statement-iaea-symposium-international-safeguards-linking-strategy>
- [30] http://www.un.org/ga/search/view_doc.asp?symbol=NPT/CONF.2015/1
- [31] <https://www.iaea.org/sites/default/files/verification.pdf>
- [32] <http://ec.europa.eu/transparency/regexpert/index.cfm?do=groupDetail.groupDetailDoc&id=10071&no=2>
- [33] http://europa.eu/rapid/press-release_IP-10-11_en.htm
- [34] http://ec.europa.eu/energy/nuclear/safeguards/doc/201405_euratom_safeguards_2013_report.pdf
- [35] http://www.iaea.org/safeguards/documents/Statement_for_SIR_2013_GOV_2014_27.pdf
- [36] <https://armscontrolaw.files.wordpress.com/2014/09/iaea-state-level-safeguards-document-august-2014.pdf>
- [37] <http://www.ctbto.org/>
- [38] www.nuclearsuppliersgroup.org
- [39] http://www.nuclearsuppliersgroup.org/images/2014_PublicStatement_BA.pdf
- [40] <http://ec.europa.eu/trade/creating-opportunities/trade-topics/dual-use/>
- [41] http://trade.ec.europa.eu/doclib/docs/2015/january/tradoc_152996.pdf
- [42] <http://eur-lex.europa.eu/LexUriServ/LexUriServ.do?uri=OJ:L:2011:326:0026:0044:SL:PDF>
- [43] http://www.mg.gov.si/si/delovna_podrocja/turizem_in_internacionalizacija/sektor_za_internacionalizacijo/trgovinska_politika/nadzor_nad_blagom_in_tehnologijami_z_dvojno_rabo/
- [44] http://www.carina.gov.si/fileadmin/curs.gov.si/internet/Publikacije/Carina_si_stevilka_27.pdf
- [45] <http://indico.ictp.it/event/a13195>
- [46] http://www.iaea.org/About/Policy/GC/GC58/GC58InfDocuments/English/gc58inf-8_en.pdf
- [47] <http://www.iaea.org/newscenter/news/2014/ictptrieste3.html>
- [48] http://www-pub.iaea.org/MTCD/publications/PDF/Pub1316_web.pdf
- [49] http://www.iaea.org/sites/default/files/nuc/sec/nuclsecurity_0.pdf
- [50] <http://www-ns.iaea.org/security/itdb.asp>
- [51] <http://www-ns.iaea.org/security/nusec.asp?s=4&l=31>
- [52] http://www.iaea.org/About/Policy/GC/GC57/GC57Documents/English/gc57-16_en.pdf
- [53] http://www-ns.iaea.org/security/nuclear_security_series.asp#2
- [54] <http://eur-lex.europa.eu/LexUriServ/LexUriServ.do?uri=OJ:C:2012:237:0001:0020:SL:PDF>
- [55] <http://register.consilium.europa.eu/pdf/en/10/st17/st17078.en10.pdf>
- [56] <http://register.consilium.europa.eu/pdf/en/10/st17/st17061.en10.pdf>
- [57] <http://register.consilium.europa.eu/pdf/en/09/st15/st15505-re01.en09.pdf>
- [58] <http://register.consilium.europa.eu/pdf/en/09/st16/st16868.en09.pdf>
- [59] <http://www.nonproliferation.eu/>
- [60] http://ec.europa.eu/dgs/home-affairs/what-we-do/policies/crisis-and-terrorism/securing-dangerous-material/index_en.htm
- [61] 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
- [62] <http://www.gicnt.org/>
- [63] <http://www.state.gov/r/pa/prs/ps/2014/03/223761.htm>
- [64] <http://www.gicnt.org/download/meetings/2013%20Joint%20Co-Chair%20Statement.pdf>
- [65] <https://www.nss2014.com>
- [66] https://www.nss2014.com/sites/default/files/documents/the_hague_nuclear_security_summit_communique_final.pdf

- [67] <http://www-pub.iaea.org/iaameetings/cn206p/Session2-ENSRA.pdf>
- [68] http://www.eurosafe-forum.org/userfiles/file/Eurosafe2013/Seminar%204/4.01_ENSRA_FANC_Paper.pdf
- [69] EKONERG: EKONERG - Institut za energetiko i zaštitu okoliša, Zagreb: Poročilo o varstvu pred ionizirajočimi sevanji in jedrski varnosti v Republiki Sloveniji za leto 2014.
- [70] EIMV: Poročilo »Elektroinštituta Milan Vidmar« o dejavnostih na področju varstva pred ionizirajočimi sevanji in jedrski varnosti v letu 2014.
- [71] Enconet Consulting Ges. M. b. H: Poročilo ENCO o dejavnostih v letu 2014.
- [72] Enconet d. o. o.: Poročilo podjetja ENCONET d. o. o. o dejavnostih v letu 2014.
- [73] Fakulteta za elektrotehniko: Poročilo Fakultete za elektrotehniko Univerze v Ljubljani o dejavnostih v letu 2014.
- [74] Fakulteta za elektrotehniko in računalništvo: Poročilo Fakultete za elektrotehniko in računalništvo Univerze v Zagrebu o dejavnostih v letu 2014.
- [75] Fakulteta za strojništvo: Poročilo Fakultete za strojništvo, Univerze v Ljubljani o dejavnostih v letu 2014.
- [76] IBE d. d.: Poročilo IBE, d. d., svetovanje, projektiranje in inženiring Ljubljana, Hajdrihova 4, o dejavnostih v letu 2014
- [77] INKO: Poročilo pooblaščenega izvedenca za sevalno in jedrsko varnost INKO svetovanje o dejavnostih v letu 2014
- [78] Institut Jožef Stefan: Poročilo o varstvu pred ionizirajočimi sevanji in jedrski varnosti za leto 2014
- [79] Instituta za elektroprivredno i energetiku d. d.: Poročilo Instituta za elektroprivredno i energetiku d. d., Zagreb, Hrvatska o dejavnostih v letu 2014.
- [80] Inštitut za varilstvo d. o. o.: Letno poročilo pooblaščenega izvedenca za sevalno in jedrsko varnost o varstvu pred ionizirajočimi sevanji in jedrski varnosti v Republiki Sloveniji za leto 2014.
- [81] Inštitut za kovinske materiale in tehnologije : Poročilo Inštituta za kovinske materiale in tehnologije o dejavnostih v letu 2014.
- [82] Inštitut za metalne konstrukcije: Poročilo IMK o varstvu pred ionizirajočimi sevanji in jedrski varnosti za leto 2014.
- [83] Nuconn GmbH: Poročilo Nuccon GmbH dejavnosti v letu 2014.
- [84] Q Tehna d. o. o.: Letno poročilo pooblaščenega izvedenca za sevalno in jedrsko varnost (za leto 2014).
- [85] Sipro d. o. o.: Poročilo podjetja SIPRO inženiring d. o. o. o dejavnostih v letu 2014.
- [86] Zavod za gradbeništvo Slovenije: Poročilo Zavoda za gradbeništvo Slovenije o dejavnostih v letu 2014.
- [87] ZVD d. o. o.: Poročilo o delu pooblaščenice organizacije (sevalna in jedrska varnost) v letu 2014.
- [88] Poročilo Nadje Železnik, pooblaščenice izvedenke za jedrsko in sevalno varnost, o dejavnostih v letu 2014.
- [89] <https://www.iaea.org/pris/>
- [90] Priročnik INES, IAEA spletna stran

15 SEZNAM KRATIC

Spodaj so navedene kratice, ki so uporabljene v tem poročilu.

AMP	Ageing Management Programme / program za obvladovanje staranja
ARAO	Agencija za radioaktivne odpadke
ARSO	Agencija Republike Slovenije za okolje
ATO	Atomic Questions Working Group
BSS	Basic Safety Standard / temeljni varnostni standard
CDP	Core Damage Probability / verjetnost za poškodbo sredice
CEOD	Centralna evidenca osebnih doz
CERAO	Centralna evidenca radioaktivnih odpadkov, ki jo vodi Uprava Republike Slovenije za jedrsko varnost
CORS	Center za obveščanje Republike Slovenije
CSRAO	Centralno skladišče radioaktivnih odpadkov
CTBT	Comprehensive Nuclear Test-Ban Treaty / Pogodba o celoviti prepovedi jedrskih poizkusov
CTBTO	Comprehensive Nuclear Test-Ban Treaty Organization
CURS	Carinska uprava Republike Slovenije
DDR	diagnostična referenčna raven
DG	dizelski generator
DLN	državni lokacijski načrt
DPN	državni prostorski načrt
EIMV	Elektroinštitut Milan Vidmar
EK	Evropska komisija
ELME	Ekološki laboratorij z mobilno enoto
ENSREG	European Nuclear Safety Regulators Group
EQ	Environmental Qualifications / okoljska kvalifikacija varnostne električne opreme
ETF	Exchange-Traded Fund
EU	Evropska unija
FRI	faktor zanesljivosti goriva
GK	Generalna konferenca Mednarodne agencije za atomsko energijo
IAEA	International Atomic Energy Agency / Mednarodna agencija za atomsko energijo
ICJT	Izobraževalni center za jedrsko tehnologijo pri Institutu »Jožef Stefan«
ICRP	International Commission for Radiation Protection
IDDS	In Drum Drying System / sistem za sušenje radioaktivnih odpadkov
IJG	izrabljeno jedrsko gorivo

IJS	Inštitut »Jožef Stefan«
INES	International Nuclear Event Scale
INPO	Institute for Nuclear Power Operation
INSC	Instrument for Nuclear Safety Co-operation
IRR	Internal Rate of Return/ notranja stopnja donosa
ISI	medobratovalni pregledi
ISOE	International System on Occupational Exposure
ITDB	Illicit Trafficking Database
JAP	ionizacijski javljalniki požara
KNM	Klinika za nuklearno medicino v Ljubljani
KSID	Komunikacijski sistem med izrednim dogodkom
LDOZ	Laboratorij za dozimetrijo pri ZVD Zavodu za varstvo pri delu, d. d.
LMSAR	Laboratorij za meritve specifičnih aktivnosti radionuklidov pri ZVD Zavodu za varstvo pri delu, d. d.
MAAE	Mednarodna agencija za atomsko energijo
MKSID	Medresorni komunikacijski sistem med izrednim dogodkom
MM	Money Market
MNZ	Ministrstvo za notranje zadeve
MORS	Ministrstvo za obrambo Republike Slovenije
MZIP	Ministrstvo za infrastrukturo in prostor
MZO	Mreža za zgodnje obveščanje
MZZ	Ministrstvo za zunanje zadeve
NEA	Nuclear Energy Agency
NEK	Nuklearna elektrarna Krško
NEP	Nacionalni energetske program Republike Slovenije
NPT	Pogodba o neširjenju jedrskega orožja
NRC	Nuclear Regulatory Commission
NRP	načrt razvojnih programov
NSG	Nuclear Suppliers Group / Skupina jedrskih dobaviteljic
NSRAO	nizko in srednje radioaktivni odpadki
NUID	pripravljenost na izredne dogodke (Načrt Ukrepov ob Izrednem Dogodku)
NZIR	Načrt zaščite in reševanja
OECD	Organization for Economic Co-operation and Development
OI	Onkološki inštitut
OPC	operativni podporni center
OSART	Operational Safety Assessment Review Team

PDEH	sistem za digitalno regulacijo turbine
PGD	projekt za gradnjo objekta
PIS	Process Information System / procesni informacijski sistem
PK	Pariška konvencija
PMF	probable maximum flood / določitev verjetne visoke vode
PSR	Periodic Safety Review / Občasni varnostni pregled
QA	zagotavljanje kakovosti
RAO	radioaktivni odpadki
RIC	Rektorski infrastrukturni center Instituta »Jožef Stefan«
ROKO	Radioaktivnost v OKOlju
RS	Republika Slovenija
RTG	rentgenske naprave
RUŽV	Rudnik urana Žirovski vrh
RŽV	Rudnik Žirovski vrh, javno podjetje za zapiranje rudnika urana, d. o. o.
SID	Skupina za obvladovanje izrednega dogodka
SKPUO	Strokovna komisija za preizkus znanja usposobljenosti operaterjev NEK
SSAJN	Strokovna skupina za analizo jedrske nesreče URSJV
SSK	structures, systems and components / strukture, sistemi in komponente
SSOD	Strokovna skupina za oceno doz URSJV
SSSJV	Strokovni svet za sevalno in jedrsko varnost
SVPIS	Služba za varstvo pred ionizirajočimi sevanji pri Institutu »Jožef Stefan«
TPC	tehnični podporni center
TRIGA	Training Research Isotope General Atomic
TS	tehnične specifikacije
Ur. l.	Uradni list
URSJV	Uprava Republike Slovenije za jedrsko varnost
URSVS	Uprava Republike Slovenije za varstvo pred sevanji
URSZR	Uprava Republike Slovenije za zaščito in reševanje
US NRC	United States Nuclear Regulatory Commission
USAR	Končno varnostno poročilo
VOK	varnostno-obratovalni kazalniki
VVA	verjetnostne varnostne analize
WANO	World Association of Nuclear Operators
WENRA	Western European Nuclear Regulators Association / Združenje evropskih upravnih organov za jedrsko varnost
ZN	Združeni narodi

ZPC	zunanjí podporni center
ZPNB	Zakon o prevozu nevarnega blaga
ZUOD	Začetno usposabljanje osebja z dovoljenjem
ZVD	ZVD Zavod za varstvo pri delu, d. d.
ZVISJV	Zakon o varstvu pred ionizirajočimi sevanji in jedrski varnosti