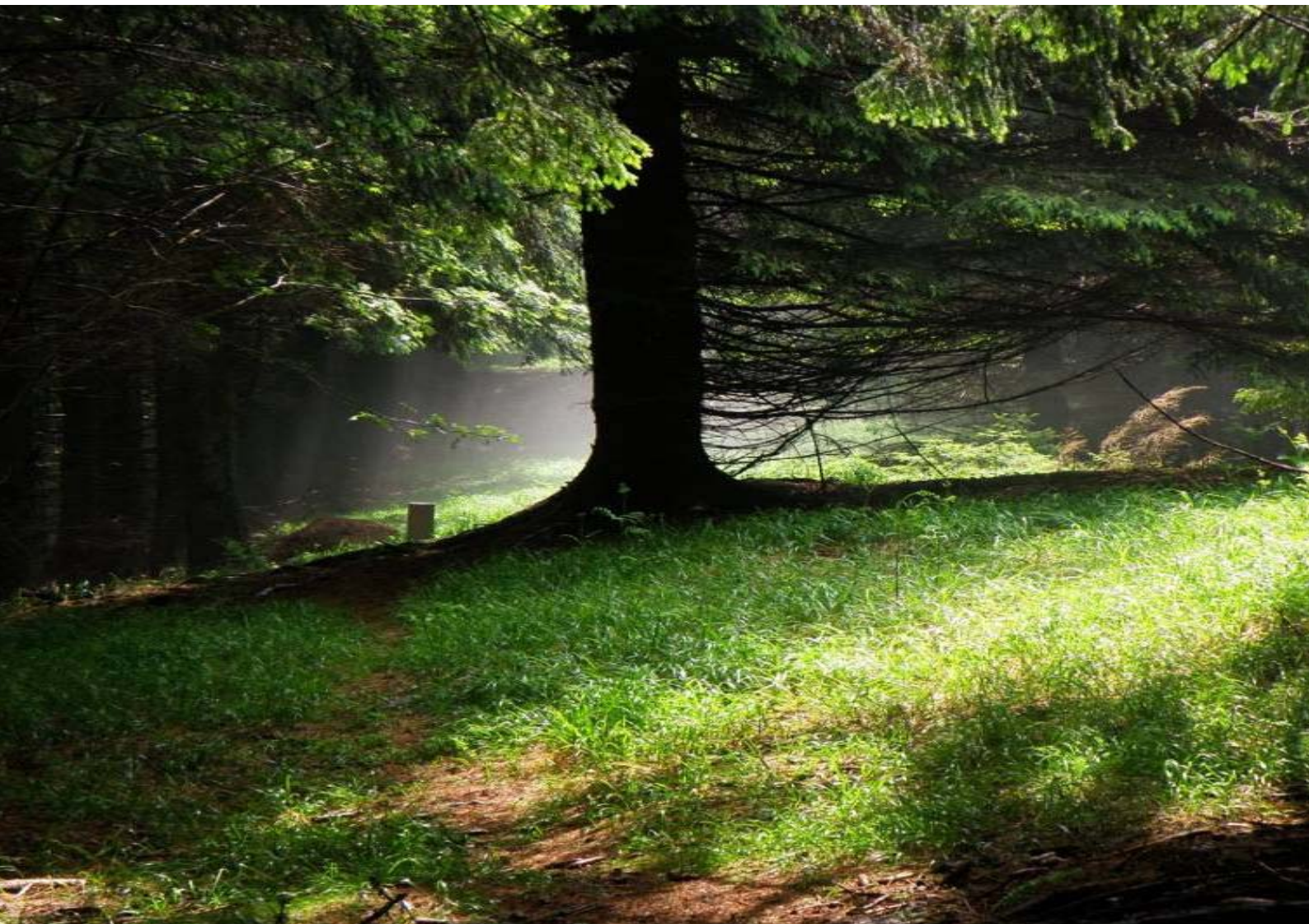




REPUBLIKA SLOVENIJA
MINISTRSTVO ZA KMETIJSTVO IN OKOLJE
UPRAVA REPUBLIKE SLOVENIJE ZA JEDRSKO VARNOST

Razširjeno poročilo o varstvu pred ionizirajočimi sevanji in jedrski varnosti v Republiki Sloveniji leta 2011



Naslov publikacije: **Razširjeno poročilo o varstvu pred ionizirajočimi sevanji in jedrski varnosti v Republiki Sloveniji leta 2011**

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, Katarina Kašnar, Laura Kristančič-Dešman, Vesna Logar Zorn, mag. Davor Lovinčič, dr. Tomaž Nemec, Igor Osojnik, mag. Darko Pavlin, Maksimiljan Pečnik, dr. Andreja Peršič, Dušan Peteh, Zoran Petrovič, Matjaž Podjavoršek, mag. Matjaž Pristavec, mag. Igor Sirc, Darja Slokan-Dušič, dr. Andrej Stritar, Sebastjan Šavli, Jure Škodlar, Aleš Škraban, dr. Polona Tavčar, mag. Marjan Tkavc, Blaž Vene, mag. Djordje Vojnovič, dr. Barbara Vokal Nemec, dr. Leopold Vrankar

Agencija za radioaktivne odpadke

Institut »Jožef Stefan«

Jedrski pool GIZ

Ministrstvo za infrastrukturo in prostor

Ministrstvo za kmetijstvo in okolje

Ministrstvo za notranje zadeve

Nuklearna elektrarna Krško, d. o. o.

Pooblaščenici izvedenci za sevalno in jedrsko varnost: Aposs d.o.o, EKONERG – Inštitut za energetiko in varstvo okolja, Elektroinštitut Milan Vidmar, ENCONET Consulting Ges. m. b. H, ENCONET International d. o. o., 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 in energetiko d.d., Institut za varilstvo, d. o. o., Inštitut za kovinske materiale in tehnologije, Inštitut za metalne konstrukcije, Q TECHNIA d.o.o., SIPRO INŽENIRING d.o.o., ZVD Zavod za varstvo pri delu d. d., prof. dr. Matija Tuma, 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 varstvo pred sevanji

Uprava Republike Slovenije za zaščito in reševanje

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

Urednica: mag. Tatjana Frelj Kovačič

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, julij 2012

URSJV/DP-171/2012

ISSN 1854-9705

Povzetek

Leto 2011 je bilo na področju jedrske varnosti eno najzahtevnejših let v zgodovini. Na srečo ne zaradi kakršnih koli ogrožanj ljudi v Sloveniji ali Evropi, pač pa zaradi izrednega potresa in cunamija na Japonskem ter za njima še jedrske nesreče v elektrarni Fukušima I. Od 11. marca 2011 dalje se je celotna jedrska stroka po svetu in pri nas intenzivno ukvarjala s posledicami, predvsem pa z nauki tega dogodka. V Evropi smo se lotili t. i. *stresnih testov* jedrskih elektrarn in z njimi skušali predvideti vse naravne nesreče in izboljšati pripravljenost jedrskih elektrarn nanje.

Nuklearna elektrarna Krško je medtem obratovala brez večjih motenj, razen enega izpada zaradi napake na daljnovodu. To je bila prva samodejna zaustavitev po šestih letih, zgodila pa se je le nekaj dni po potresu na Japonskem. Izpad elektrarne ni povzročil nikakršnih posledic v okolju.

Nauki nesreče v Fukušimi so bili še dodatna spodbuda, da so v NEK še enkrat temeljito preverili pripravljenost elektrarne na potrese, poplave in podobne zunanje dogodke. Prav v tem času sta se zaključevala projekta, ki sta se začela že pred leti: vgradnja tretjega dizelskega generatorja in povišanje protipoplavnih nasipov ob Savi. Obe izboljšavi bosta bistveno zmanjšali verjetnost za izpuste v okolico v primeru potresov ali poplav. Glede na nauke Fukušime so v elektrarni nabavili več dodatnih mobilnih dizelskih generatorjev, kompresorjev za stisnjeni zrak, črpalk, dodatno gasilsko opremo in pripravili dodatna priključna mesta za dobavo hladilne vode ali električnega napajanja v primerih, če bi med najhujšimi naravnimi katastrofami odpovedala vgrajena oprema. Pripravili so tudi načrte za obsežnejše izboljšave v naslednjih letih.

Zaradi nesreče v Fukušimi je letošnje poročilo nekoliko daljše, saj smo mu dodali posebno [poglavje 2.3](#) z opisom dogajanj in posledic.

Med obratovanjem drugih jedrskih in sevalnih objektov in izvajalcev sevalnih dejavnosti ni bilo večjih posebnosti. Okolje ni bilo čezmerno radiološko obremenjeno.

Po več letih priprav je bila poleti v državnem zboru sprejeta dopolnitev zakona o varstvu pred ionizirajočimi sevanji in o jedrski varnosti. Večina sprememb predstavlja odpravo manjših nedoslednosti in pomanjkljivosti, ki so se pokazale v času uporabe zakona. Uvedena je omejitev stavke za ključno osebje jedrskih objektov, dopolnjene so bile določbe o fizičnem varovanju jedrskih in sevalnih objektov ter nekoliko poenostavljeni postopki za pridobivanje dovoljenj.

S spremembo zakona je Slovenija tudi uskladila svoj pravni red z Direktivo EU o jedrski varnosti, sprejeto poleti 2009. V Bruslju so poleti 2011 sprejeli tudi direktivo o ravnanju z radioaktivnimi odpadki in izrabljenim jedrskim gorivom, s katero se je treba uskladiti v dveh letih. Večjih težav v zvezi s tem ne pričakujemo.

Spomladi 2011 je Slovenija postala polnopravna članica Nuclear Energy Agency (NEA), Organizacije za ekonomsko sodelovanje in razvoj (OECD), kjer smo bili že dobro desetletje opazovalci.

Uprava RS za jedrsko varnost je jeseni gostila mednarodno misijo IRRS, ki je deset dni pregledovala našo upravno infrastrukturo s področja jedrske varnosti in jo primerjala z mednarodnimi standardi. Pohvalila je našo ureditev in naše dejavnosti, pripravila pa je tudi več priporočil za izboljšave.

Ravnanje z radioaktivnimi odpadki v državi je potekalo brez zapletov. Na žalost pa čedalje bolj zamuja gradnja končnega odlagališča nizko in srednje radioaktivnih odpadkov. Odkar je bil konec leta 2009 sprejet državni prostorski načrt za lokacijo odlagališča v Vrbini pri Krškem, postopki skorajda stojijo. Agencija za radioaktivne odpadke je izdelala investicijski program prihodnjega odlagališča, ki pa še ni bil odobren, ne odkupujejo se zemljišča, pa tudi priprava poročila o vplivih na okolje se še ni začela. Prav tako zamuja priprava nove izdaje načrta za razgradnjo nuklearne elektrarne Krško,

ki ga morata skupaj pripraviti solastnici, država Slovenija in država Hrvaška. Z zamudo izgradnje odlagališča se povečuje stiska v NEK, kjer v skladišču radioaktivnih odpadkov zmanjkuje prostora. Vendar neposredne nevarnosti za okolico zaradi tega ni.

Do zamude prihaja tudi pri dokončni sanaciji nekdanjega rudnika Žirovski vrh. Na odlagališču hidrometalurške jalovine Boršt so zaključili vsa sanacijska dela, vendar se hribina pod njim ni umirila in se plazi bolj, kakor je to sprejemljivo glede na opredelitev v varnostnem poročilu. Zato bo treba bodisi opraviti dodatna sanacijska dela ali pa dodatne analize, s katerimi bo preverjeno, če bi tudi v primeru najslabšega razvoja dogodkov posledice za okoliško prebivalstvo ostale znotraj sprejemljivih meja glede splošne varnosti in izpostavljenosti sevanju. Tudi v tem primeru ni neposrednega ogrožanja okoliškega prebivalstva.

KAZALO

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	31
2.1.1.3	Zunanji vplivi na varnost obratovanja	42
2.1.1.4	Stanje jedrske varnosti	45
2.1.1.5	Gradnje na območju omejene rabe prostora zaradi jedrskega objekta	46
2.1.1.6	Izpusti radioaktivnosti v okolje	46
2.1.1.7	Strokovno usposabljanje osebja NEK	52
2.1.1.8	Inšpekcijski pregledi	58
2.1.2	RAZISKOVALNI REAKTOR TRIGA MARK II V BRINJU	65
2.1.2.1	Obratovanje	65
2.1.2.2	Jedrsko gorivo	66
2.1.2.3	Analiza izrednega dogodka 17. 10. 2010	67
2.1.2.4	Usposabljanje osebja	67
2.1.2.5	Spremembe, pregledi sistemov, struktur in komponent jedrskega objekta, požarna in fizična varnost	67
2.1.2.6	Izpusti radioaktivnosti v okolje	67
2.1.2.7	Inšpekcijski pregledi	68
2.1.3	CENTRALNO SKLADIŠČE RADIOAKTIVNIH ODPADKOV V BRINJU	69
2.1.3.1	Obratovanje	69
2.1.3.2	Prejete letne učinkovite doze delavcev ARAO in ostalih	69
2.1.3.3	Izpusti radioaktivnosti v okolje	71
2.1.3.4	Pripravljenost na izredne dogodke v CSRAO	72
2.1.3.5	Inšpekcijski pregledi	72
2.1.4	RUDNIK ŽIROVSKI VRH	73
2.1.4.1	Izvajanje aktivnosti trajnega prenehanja izkoriščanja uranove rude	73
2.1.4.2	Varstvo pred ionizirajočimi sevanji	79
2.1.4.3	Izpusti radioaktivnosti v okolje	80
2.1.4.4	Inšpekcijski pregledi	86
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	89
2.2.2	Prevoz radioaktivnih in jedrskih snovi	93
2.2.3	Uvoz/vnos, tranzit in izvoz/iznos radioaktivnih in jedrskih snovi	95
2.2.4	Ukrepi varovanja virov sevanja	97
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	104
2.2.6	Povzetek stanja na področju uporabe virov sevanja, ki so v pristojnosti URSJV	109
2.2.7	Uporaba virov sevanj v zdravstvu in veterini	111
2.2.7.1	Rentgenske naprave v zdravstvu in veterini	111
2.2.7.2	Diagnostične referenčne ravni pri rentgenskih preiskavah	113
2.2.7.3	Odprti in zaprti vir sevanj v zdravstvu in veterinarstvu	113
2.2.7.4	Uvoz radiofarmacevtikov in drugih virov sevanja, ki se uporabljajo v zdravstvu in veterinarstvu	115
2.2.8	Viri naravnega sevanja	116

2.3	DOGODKI V JEDRSKI ELEKTRARNI FUKUŠIMA DAIČI IN STRESNI TESTI.....	117
2.3.1	Opis dogodka in posledic potresa in cunamija v JE Fukušima I	117
2.3.2	Odziv pristojnih upravnih organov.....	121
2.3.3	Izredni pregledi evropskih jedrskih elektrarn - stresni testi	122
2.3.3.1	Priprava poročila o stresnih testih	122
2.3.3.2	Mednarodni pregledi poročil o stresnih testih	123
2.3.4	Aktivnosti URSJV v povezavi z NEK	123
2.3.4.1	Izredni varnostni pregled	123
2.3.4.2	Druge varnostne zahteve URSJV na osnovi dogodka v JE Fukušima.....	123
2.3.4.3	Izboljšave NEK na osnovi pregledov po dogodku v JE Fukušima.....	124
3	RADIOAKTIVNOST V OKOLJU	126
3.1	OPOZORILNI MONITORING RADIOAKTIVNOSTI V OKOLJU	126
3.1.1	Nacionalni sistem za zgodnje obveščanje	126
3.1.2	Avtomatsko merjenje radioaktivnosti zraka	130
3.1.3	Merjenje depozicije	130
3.2	SPREMLJANJE RADIOAKTIVNOSTI V OKOLJU	131
3.2.1	Obseg nadzora	131
3.2.2	Izvajalci	133
3.2.3	Rezultati meritev	135
3.2.4	Ocena doze sevanja zaradi kontaminacije okolja	144
3.2.5	Zaključki	145
3.3	OBRATOVALNI MONITORING JEDRSKIH IN SEVALNIH OBJEKTOV	145
3.3.1	Nadzor radioaktivnosti v okolju nuklearne elektrarne Krško	145
3.3.1.1	Rezultati nadzora radioaktivnosti v okolju	146
3.3.1.2	Vplivi NEK	146
3.3.1.3	Ostala radioaktivnost v okolici NEK.....	149
3.3.1.4	Zaključki	150
3.3.2	Nadzor radioaktivnosti v okolici rudnika Žirovski vrh.....	152
3.3.2.1	Obseg nadzora	152
3.3.2.2	Rezultati meritev	153
3.3.2.3	Izpostavljenost prebivalstva.....	159
3.3.2.4	Zaključki	159
3.3.3	Nadzor radioaktivnosti v okolici reaktorskega infrastrukturnega centra v Brinju.....	161
3.3.3.1	Obseg nadzora	161
3.3.3.2	Rezultati meritev	161
3.3.3.3	Izpostavljenost prebivalstva.....	162
3.3.3.4	Zaključki	162
3.3.4	Nadzor radioaktivnosti v okolici centralnega skladišča RAO v Brinju	162
3.3.4.1	Obseg nadzora	162
3.3.4.2	Rezultati meritev	163
3.3.4.3	Izpostavljenost prebivalstva.....	164
3.3.4.4	Zaključki	164
3.4	PREJETE DOZE SEVANJA PREBIVALCEV V SLOVENIJI	164
3.4.1	Sevalna obremenjenost prebivalcev zaradi uporabe virov sevanja.....	164
3.5	BAZA PODATKOV O MERITVAH RADIOAKTIVNOSTI V OKOLJU IN O IZPUSTIH IZ JEDRSKIH OBJEKTOV ROKO.....	165
4	VARSTVO DELAVCEV PRED SEVANJI IN IZPOSTAVLJENOST V ZDRAVSTVU	168
4.1	Usmerjeni zdravstveni pregledi	168
4.2	Doze izpostavljenih delavcev	168

4.3	Usposabljanje izpostavljenih delavcev	170
4.4	Diagnostične referenčne ravni pri rentgenskih preiskavah	170
4.5	Izpostavljenost pacientov pri radioloških posegih	171
4.6	Poročilo o delu ZVD Zavoda za varstvo pri delu d.d.	171
4.7	Poročilo Instituta »Jožef Stefan« (IJS)	172
5	RAVNANJE Z RADIOAKTIVNIMI ODPADKI IN IZRABLJENIM JEDRSKIM GORIVOM.....	174
5.1	Izvajanje nacionalnega programa ravnanja z RAO in IJG.....	174
5.2	Radioaktivni odpadki in izrabljeno jedrsko gorivo v nuklearni elektrarni Krško	179
5.2.1	Ravnanje z nizko in srednjeradioaktivnimi odpadki	179
5.2.2	Ravnanje z izrabljenim jedrskim gorivom	186
5.3	Radioaktivni odpadki na Institutu "Jožef Stefan"	187
5.4	Radioaktivni odpadki v zdravstvu	187
5.5	Javne službe ravnanja z RAO	188
5.5.1	Javna služba ravnanja z radioaktivnimi odpadki	188
5.5.1.1	Radioaktivni odpadki v CSRAO.....	189
5.5.2	Odlaganje radioaktivnih odpadkov.....	199
5.5.2.1	Odlagališče NSRAO	199
5.5.2.2	Sodelovanje z lokalnimi skupnostmi in drugimi javnostmi	201
5.6	Poročanje Evropski komisiji o izvajanju Direktive Sveta 2006/117/Euratom	202
5.7	Razgradnja NEK.....	203
5.7.1	Program razgradnje NEK in odlaganje RAO in IJG.....	203
5.7.2	Sklad za razgradnjo NEK	203
5.8	Skupna konvencija o varnosti ravnanja z izrabljenim gorivom in varnosti ravnanja z radioaktivnimi odpadki	204
6	PRIPRAVLJENOST NA IZREDNE DOGODKE	206
6.1	Uprava RS za jedrsko varnost.....	206
6.1.1	Komunikacijski sistem med izrednim dogodkom M/KSID	207
6.2	Uprava RS za zaščito in reševanje	207
6.3	Državna vaja INEX 4	208
6.4	Nuklearna elektrarna Krško	208
6.4.1	Letna vaja NEK 2011.....	209
7	NADZOR NAD JEDRSKO IN SEVALNO VARNOSTJO	210
7.1	Zakonodaja na področju jedrske in sevalne varnosti.....	210
7.2	Uprava Republike Slovenije za jedrsko varnost.....	211
7.2.1	Organigram URSJV	212
7.2.2	Izobraževanje	213
7.2.3	Delo strokovnih komisij	215
7.2.4	Uporaba tujih obratovalnih izkušenj	217
7.2.5	Sistem vodenja v URSJV.....	218
7.2.5.1	Certificiranje sistema vodenja URSJV.....	218
7.2.6	Obveščanje javnosti.....	221
7.3	UPRAVA RS ZA VARSTVO PRED SEVANJI	221
7.3.1	Povzetek	224

7.4	ZAVAROVANJE ODGOVORNOSTI ZA JEDRSKO ŠKODO – JEDRSKI POOL GIZ	224
8	NADZOR NAD NEŠIRJENJEM JEDRSKEGA OROŽJA IN VAROVANJE RADIOAKTIVNIH SNOVI	226
8.1	Pogodba o neširjenju jedrskega orožja	226
8.2	Varovanje jedrskih snovi v Republiki Sloveniji	227
8.3	Pogodba o celoviti prepovedi jedrskih poskusov.....	229
8.4	Nadzor nad izvozom blaga z dvojno rabo.....	229
8.5	Fizično varovanje jedrskih snovi in objektov ter visokoaktivnih virov sevanja	231
8.6	Preprečevanje nedovoljenega prometa z jedrskimi in drugimi radioaktivnimi snovmi	232
8.6.1	Aktivnosti v Republiki Sloveniji	232
8.6.2	Aktivnosti v svetu	234
9	MEDNARODNO SODELOVANJE.....	238
9.1	SODELOVANJE V EU	238
9.1.1	Visoka skupina predstavnikov za jedrsko varnost (ENSREG)	238
9.1.2	Posvetovalni odbori v okviru pogodbe Euratom	239
9.1.3	Posvetovalni odbor INSC (Instrument for Nuclear Safety Co-operation) .	240
9.1.4	Sodelovanje v posvetovalnem odboru Cepitev (Consultative Committee Euratom – CCE Fission)	241
9.2	SODELOVANJE Z MAAE	242
9.2.1	Uvod	242
9.2.2	Generalna konferenca in Svet Guvernerjev.....	242
9.2.3	Programi MAAE	245
9.2.4	Tehnična pomoč in sodelovanje	247
9.2.5	Misija IRRS.....	251
9.3	SODELOVANJE Z AGENCIJO ZA JEDRSKO ENERGIJO ORGANIZACIJE ZA EKONOMSKO SODELOVANJE IN RAZVOJ.....	252
9.3.1	Odbor za ravnanje z radioaktivni odpadki (RWMC).....	253
9.3.2	Odbor za varstvo prebivalcev pred sevanji (CRPPH).....	253
9.3.3	Odbor za varnost jedrskih naprav (CSNI)	254
9.3.4	Odbor za jedrske upravne dejavnosti (CNRA).....	254
9.3.5	Odbor za jedrsko pravo (NLC)	254
9.3.6	Odbor za tehnične in ekonomske raziskave razvoja jedrske energije in gorivnega cikla (NDC)	255
9.3.7	Odbor za jedrsko znanost (NSC)	255
9.4	SODELOVANJE Z DRUGIMI ZDRUŽENJI	256
9.4.1	WENRA	256
9.4.2	Mednarodno združenje za jedrsko pravo (INLA)	256
9.4.3	NRC (CAMP)	256
9.5	SODELOVANJE NA PODLAGI MEDNARODNIH POGODB.....	257
9.5.1	Dvostranski sporazumi	257
9.5.2	Konvencija o jedrski varnosti.....	259
9.5.3	Meddržavna pogodba o solastništvu Nuklearne elektrarne Krško.....	260
9.6	OBISKI IZ TUJINE NA URSJV	261
9.7	MEDNARODNO SODELOVANJE URSVS.....	261
10	POOBLAŠČENI IZVEDENCI ZA SEVALNO IN JEDRSKO VARNOST	264
10.1	Aposs d.o.o.....	264

10.1.1	Pooblastilo.....	264
10.1.2	Pomembne spremembe v pooblašteni organizaciji	264
10.1.3	Dejavnosti v skladu s pooblastilom.....	264
10.1.4	Ostale dejavnosti na področjih pooblastitve	264
10.2	EKONERG – Inštitut za energetiko in varstvo okolja	265
10.2.1	Pooblastilo.....	265
10.2.2	Pomembne spremembe v pooblašteni organizaciji	265
10.2.3	Dejavnosti v skladu s pooblastilom.....	265
10.2.4	Ostale dejavnosti na področjih pooblastitve	265
10.3	Elektroinštitut Milan Vidmar.....	268
10.3.1	Pooblastilo.....	268
10.3.2	Pomembne spremembe v pooblašteni organizaciji	268
10.3.3	Dejavnosti v skladu s pooblastilom.....	268
10.3.4	Ostale dejavnosti na področjih pooblastitve	269
10.4	ENCONET Consulting Ges.m.b.H.....	270
10.4.1	Pooblastilo.....	270
10.4.2	Pomembne spremembe v pooblašteni organizaciji	270
10.4.3	Dejavnosti v skladu s pooblastilom.....	270
10.4.4	Ostale dejavnosti na področjih pooblastitve	270
10.5	ENCONET International d.o.o.....	271
10.5.1	Pooblastilo.....	271
10.5.2	Pomembne spremembe v pooblašteni organizaciji	271
10.5.3	Dejavnosti v skladu s pooblastilom.....	271
10.5.4	Ostale dejavnosti na področjih pooblastitve	272
10.6	Fakulteta za elektrotehniko in računalništvo Univerze v Zagrebu.....	273
10.6.1	Pooblastilo.....	273
10.6.2	Pomembne spremembe v pooblašteni organizaciji	273
10.6.3	Dejavnosti v skladu s pooblastilom.....	273
10.6.4	Ostale dejavnosti na področjih pooblastitve	274
10.7	Fakulteta za strojništvo Univerze v Ljubljani	276
10.7.1	Pooblastilo.....	276
10.7.2	Pomembne spremembe v pooblašteni organizaciji	276
10.7.3	Dejavnosti v skladu s pooblastilom.....	277
10.7.4	Ostale dejavnosti na področjih pooblastitve	277
10.8	IBE, d.d., svetovanje, projektiranje in inženiring	277
10.8.1	Pooblastilo.....	277
10.8.2	Pomembne spremembe v pooblašteni organizaciji	277
10.8.3	Dejavnosti v skladu s pooblastilom.....	278
10.8.4	Ostale dejavnosti na področjih pooblastitve	281
10.9	INKO svetovanje, d.o.o.....	282
10.9.1	Pooblastilo.....	282
10.9.2	Pomembne spremembe v pooblašteni organizaciji	282
10.9.3	Dejavnosti v skladu s pooblastilom.....	282
10.9.4	Ostale dejavnosti na področjih pooblastitve	282
10.10	Institut »Jožef Stefan«	284
10.10.1	Pooblastilo.....	284
10.10.2	Pomembne spremembe v pooblašteni organizaciji	284
10.10.3	Dejavnosti v skladu s pooblastilom.....	284
10.10.4	Ostale dejavnosti na področjih pooblastitve	285
10.10.5	Mobilna enota ekološkega laboratorija (ELME)	285
10.10.6	Izobraževalni center za jedrsko tehnologijo (ICJT).....	286
10.10.7	Odsek za fiziko nizkih in srednjih energij (F-2).....	286
10.10.8	Odsek za reaktorsko fiziko (F-8)	289

10.10.9	Odsek za reaktorsko tehniko (R-4).....	290
10.10.10	Služba za varstvo pred sevanji (SVPIS)	293
10.10.11	Odsek za znanosti o okolju (O-2).....	295
10.11	Institut za elektroprivredu i energetiku d.d.	297
10.11.1	Pooblastilo.....	297
10.11.2	Pomembne spremembe v pooblašteni organizaciji	297
10.11.3	Dejavnosti v skladu s pooblastilom.....	298
10.11.4	Ostale dejavnosti na področjih pooblastitve	299
10.12	Institut za varilstvo d.o.o	299
10.12.1	Pooblastilo.....	299
10.12.2	Pomembne spremembe v pooblašteni organizaciji	299
10.12.3	Dejavnosti v skladu s pooblastilom.....	300
10.12.4	Ostale dejavnosti na področjih pooblastitve	300
10.13	Inštitut za kovinske materiale in tehnologije	300
10.13.1	Pooblastilo.....	300
10.13.2	Pomembne spremembe v pooblašteni organizaciji	300
10.13.3	Dejavnosti v skladu s pooblastilom.....	301
10.13.4	Ostale dejavnosti na področjih pooblastitve	303
10.14	Inštitut za metalne konstrukcije	304
10.14.1	Pooblastilo.....	304
10.14.2	Pomembne spremembe v pooblašteni organizaciji	304
10.14.3	Dejavnosti v skladu s pooblastilom.....	304
10.14.4	Ostale dejavnosti na področjih pooblastitve	305
10.15	Q TECHNA d.o.o	305
10.15.1	10.15.1 Pooblastilo	305
10.15.2	Pomembne spremembe v pooblašteni organizaciji	305
10.15.3	Dejavnosti v skladu s pooblastilom.....	306
10.15.4	Ostale dejavnosti na področjih pooblastitve	306
10.16	SIPRO INŽENIRING d.o.o	306
10.16.1	Pooblastilo.....	306
10.16.2	Pomembne spremembe v pooblašteni organizaciji	306
10.16.3	Dejavnosti v skladu s pooblastilom.....	307
10.16.4	Ostale dejavnosti na področjih pooblastitve	307
10.17	ZVD Zavod za varstvo pri delu d.d.....	307
10.17.1	Pooblastilo.....	307
10.17.2	Pomembne spremembe v pooblašteni organizaciji	307
10.17.3	Dejavnosti v skladu s pooblastilom.....	308
10.17.4	Ostale dejavnosti na področjih pooblastitve	308
10.18	Prof. dr. Matija Tuma.....	309
10.18.1	Pooblastilo.....	309
10.18.2	Pomembne spremembe pri pooblaščenju	309
10.18.3	Dejavnosti v skladu s pooblastilom.....	309
10.18.4	Ostale dejavnosti na področjih pooblastitve	309
10.19	Dr. Nadja Železnik	310
10.19.1	Pooblastilo.....	310
10.19.2	Pomembne spremembe pri izvedenki.....	310
10.19.3	Dejavnosti v skladu s pooblastilom.....	310
10.19.4	Ostale dejavnosti na področjih pooblastitve	310
11	POOBLAŠČENI IZVAJALCI STROKOVNIH NALOG, KI JIH JE POOBLASTILA URSVS.....	313
11.1	Izvedenci varstva pred sevanji.....	313

11.2	Pooblaščen izvajalci dozimetrije	314
11.3	Pooblaščen izvedenci medicinske fizike.....	314
11.4	Pooblaščen izvedenci zdravstvenega nadzora	314
12	UPORABA JEDRSKE ENERGIJE V SVETU	315
13	SEVALNA IN JEDRSKA VARNOST V SVETU.....	316
13.1	Opis INES lestvice.....	316
13.2	INES dogodki v letu 2011.....	317
14	VIRI.....	320
15	SEZNAM KRATIC	323

KAZALO PREGLEDNIC

Preglednica 1:	Najpomembnejši obratovalni kazalniki leta 2011.....	2
Preglednica 2:	Časovna analiza obratovanja NEK leta 2011.....	2
Preglednica 3:	Podatki o remontih v NEK od leta 2004 dalje.....	8
Preglednica 4:	Pregled števila požarnih alarmov in dejanskih požarov v obdobju 1983-2011.....	12
Preglednica 5:	Obratovanje v mejnih razmerah obratovanja v obdobju 2005-2011 za vse sisteme elektrarne.....	13
Preglednica 6:	Zaustavitve NEK leta 2011.....	26
Preglednica 7:	Načrtovana in nenačrtovana zmanjšanja moči NEK leta 2011.....	26
Preglednica 8:	Povprečne aktivnosti primarnega hladila leta 2011 za 25. gorivni cikel.....	30
Preglednica 9:	Vrednosti faktorja zanesljivosti goriva (FRI) za zadnjih pet gorivnih ciklov.....	30
Preglednica 10:	Spremembe 3. kategorije v letu 2011.....	33
Preglednica 11:	Spremembe v letu 2011, s katerimi je URSJV soglašala.....	34
Preglednica 12:	Spremembe v letu 2011, o katerih je bila URSJV obveščena.....	38
Preglednica 13:	Aktivnečasne spremembe v letu 2011.....	38
Preglednica 14:	Začasne spremembe odprte v letu 2011.....	40
Preglednica 15:	Začasne spremembe zaprte v letu 2011.....	41
Preglednica 16:	Aktivnosti plinskih izpustov leta 2011 in letne omejitve.....	50
Preglednica 17:	Skupna letna količina U_3O_8 in aktivnost ^{226}Ra v tekočih emisijah po posameznih objektih RŽV.....	82
Preglednica 18:	Emisijski viri in velikosti emisij radona na RŽV leta 2011.....	85
Preglednica 19:	Število rentgenskih naprav v zdravstvu in veterinarstvu glede njihove namembnosti.....	111
Preglednica 20:	Število rentgenskih naprav v humani medicini glede lastništva v letu 2011.....	112
Preglednica 21:	Število rentgenskih naprav v veterinarski medicini glede lastništva v letu 2011.....	112
Preglednica 22:	Uvoz izotopov v zdravstvu v letu 2011 po aktivnosti.....	113
Preglednica 23:	Površinske koncentracije aktivnosti ^{90}Sr in ^{137}Cs v plasti tal globine 0–5 cm za obdobje 1982–2011.....	139
Preglednica 24:	Letna doza zunanjega sevanja gama $H^*(10)$ v μSv na prostem v Sloveniji leta 2011.....	140
Preglednica 25:	Srednje letne koncentracije aktivnosti ^{90}Sr in ^{137}Cs v svežem mleku v obdobju 1984–2011.....	142
Preglednica 26:	Obsevna obremenitev odraslega prebivalstva zaradi radioaktivne kontaminacije okolja z radionuklidoma ^{137}Cs in ^{90}Sr v Sloveniji leta 2011.....	145
Preglednica 27:	Izpostavitve odraslega prebivalstva zaradi atmosferskih izpustov iz NEK leta 2011.....	148
Preglednica 28:	Izpostavitve prebivalstva zaradi tekočinskih izpustov iz NEK leta 2011.....	149
Preglednica 29:	Efektivne doze naravnega sevanja v okolici NEK.....	150
Preglednica 30:	Povzetek letnih izpostavitve prebivalstva v okolici NEK leta 2011.....	150
Preglednica 31:	Povprečne letne koncentracije ^{222}Rn v okolici RŽV v letih 2000–2011 v Bq/m^3	154
Preglednica 32:	Povprečne letne koncentracije urana in ^{226}Ra v Brebovščici in Todraščici.....	156
Preglednica 33:	Efektivne doze za prebivalstvo zaradi virov sevanja na RŽV leta 2011.....	159
Preglednica 34:	Število opravljenih zdravniških pregledov v letu 2011.....	168
Preglednica 35:	Število izpostavljenih delavcev za posamezni dozni interval.....	169
Preglednica 36:	Kolektivna doza v človek mSv po doznih intervalih in povprečna doza za posamezne dejavnosti.....	169
Preglednica 37:	Področja pooblastitve Laboratorija za dozimetrijo na ZVD.....	171
Preglednica 38:	Izvajanje nacionalnega programa ravnanja z RAO in IJG.....	175
Preglednica 39:	Vrsta nizko in srednje radioaktivnih odpadkov, uskladiščenih leta 2011.....	179
Preglednica 40:	Stanje v skladišču NEK 31. 12. 2011.....	182
Preglednica 41:	Stanje v prostoru za dekontaminacijo 31. 12. 2011.....	184
Preglednica 42:	Inventar RAO v prostoru za shranjevanje starih uparjalnikov 31. 12. 2011 – začasno shranjevanje sekundarnih odpadkov, vrnjenih s predelave na Švedskem.....	184
Preglednica 43:	Stanje v prostoru za shranjevanje starih uparjalnikov 31. 12. 2011.....	185
Preglednica 44:	Podatki o številu izrabljenih gorivnih elementov v zadnjem desetletju.....	186
Preglednica 45:	Pregled radioaktivnih odpadkov, uskladiščenih leta 2011.....	190
Preglednica 46:	Prevzeti paketi radioaktivnih odpadkov leta 2011.....	190
Preglednica 47:	Stanje uskladiščenih radioaktivnih odpadkov v CSRAO na dan 31. 12. 2011.....	198
Preglednica 48:	Izvedba presoj sistema vodenja URSJV.....	219
Preglednica 49:	Realizacija izvedbenih ciljev URSJV.....	220
Preglednica 50:	Podatki o inšpekcijah MAAE in/ali Euratom v Republiki Sloveniji leta 2011.....	227
Preglednica 51:	Prikaz vzroka in števila klicev v letih od 2002 do 2011.....	233
Preglednica 52:	Število jedrskih elektrarn in njihova moč po državah sveta.....	315

KAZALO SLIK

Slika 1:	Časovni diagram moči NEK 2011	3
Slika 2:	Hitre zaustavitve reaktorja – ročne in samodejne.....	4
Slika 3:	Normalne zaustavitve reaktorja – načrtovane in prisilne	4
Slika 4:	Število nenačrtovanih sprožitvev SI sistema	5
Slika 5:	Faktor prisilne zaustavitve	5
Slika 6:	Število poročil o nenormalnih dogodkih.....	6
Slika 7:	Faktor izkoriščenosti	6
Slika 8:	Razpoložljivost	7
Slika 9:	Faktor zmožnosti elektrarne	7
Slika 10:	Proizvedena energija	7
Slika 11:	Proizvodnja električne energije v Sloveniji	8
Slika 12:	Trajanje remonta v NEK	9
Slika 13:	Nenačrtovana izguba moči	9
Slika 14:	Hitre samodejne zaustavitve na 7000 ur kritičnosti	10
Slika 15:	Skupinska izpostavljenost sevanju	10
Slika 16:	Stopnja varstva pri delu	10
Slika 17:	Neoperabilnost sistema za varnostno vbrizgavanje.....	11
Slika 18:	Faktor neoperabilnosti zasilnega vira električne energije	11
Slika 19:	Faktor neoperabilnosti sistema pomožne napajalne vode	12
Slika 20:	Kemijski kazalnik	12
Slika 21:	Število in vzroki obratovanj v mejnih razmerah za ključne varnostne sisteme.....	14
Slika 22:	Aktivnost primarnega hladila – 25 gorivni cikel	16
Slika 23:	Puščanje reaktorskega hladila	16
Slika 24:	Tveganje zaradi načrtovane nerazpoložljivosti opreme – 25 gorivni cikel.....	16
Slika 25:	Tveganje zaradi nenačrtovane nerazpoložljivosti opreme – 25 gorivni cikel	17
Slika 26:	Tekočinski izpusti –tritij 2011	17
Slika 27:	Doza vseh plinskih izpustov.....	17
Slika 28:	Ponavljajoča se odstopanja in okvare	18
Slika 29:	Korektivni nalogi.....	18
Slika 30:	Zahteve za delovanje varnostnih sistemih	18
Slika 31:	Okvare varnostnih sistemov	18
Slika 32:	Odziv osebja na poziv v primeru izrednega dogodka.....	19
Slika 33:	Nenačrtovana izpostavljenost kontaminaciji	19
Slika 34:	Kontaminirane površine	19
Slika 35:	Usposabljanje osebja	20
Slika 36:	Poročilo o dogodkih	20
Slika 37:	Obratovanje znotraj obratovalnih pogojev in omejitev	20
Slika 38:	Obratovalni pogoji in omejitve za varnostne sisteme	21
Slika 39:	Nadzor funkcij varnostnih sistemov	21
Slika 40:	Posodobitev dokumentacije.....	21
Slika 41:	Učinkovitost nadzora varnostnih sistemov	22
Slika 42:	Osebjem z dovoljenjem za obratovanje	22
Slika 43:	Kolektivna doza	22
Slika 44:	Izpostavljenost osebja sevanju	23
Slika 45:	Požarna varnost.....	23
Slika 46:	Varnost pri delu.....	23
Slika 47:	Število potrjenih zahtev za opustitev sledenja tehničnim specifikacijam NEK	24
Slika 48:	Kršitev NEK tehničnih specifikacij.....	24
Slika 49:	Kršitve zakonodaje in odločb	24
Slika 50:	Obratovalna odstopanja zaradi postopkov	25
Slika 51:	Obratovalna odstopanja zaradi človeške napake	25
Slika 52:	Obravnava tujih izkušenj	25
Slika 53:	Začasne spremembe	26
Slika 54:	Sprememba moči.....	26
Slika 55:	Faktor zanesljivosti goriva (FRI) za zadnjih pet gorivnih ciklov	30
Slika 56:	Aktivnost izpuščenega ^3H v tekočinskih izpustih	47
Slika 57:	Aktivnost cepitvenih in aktivacijskih produktov v tekočinskih izpustih (brez ^3H)	48
Slika 58:	Aktivnost izpuščenega ^{60}Co v tekočinskih izpustih	48
Slika 59:	Aktivnost izpuščenega ^{137}Cs v tekočinskih izpustih	48
Slika 60:	Aktivnost izpuščenega ^{131}I v tekočinskih izpustih.....	49
Slika 61:	Aktivnost žlahtnih plinov v plinskih emisijah po posameznih letih obratovanja (ekvivalent ^{133}Xe)	50
Slika 62:	Aktivnost ^{14}C v plinskih emisijah po posameznih letih obratovanja	51
Slika 63:	Aktivnost ^3H v plinskih emisijah po posameznih letih obratovanja	51
Slika 64:	Skupna aktivnost žlahtnih plinov v plinskih emisijah v letu 2011.....	51
Slika 65:	Aktivnost ^3H v plinskih emisijah v letu 2011	52
Slika 66:	Aktivnost ^{14}C v plinskih emisijah v letu 2011	52
Slika 67:	Porazdelitev usposabljanj iz radiološke zaščite.....	55

Slika 68:	Število osebja NEK z dovoljenji v letu 2011	56
Slika 69:	Motorna črpalka pomožne napajalne vode.....	59
Slika 70:	Kondenzator tesnilne pare turbine.....	61
Slika 71:	Dela na sistemu tesnilnega olja glavnega generatorja po zaustavitvi marca 2011	61
Slika 72:	Premični protipožarni črpalke, nabavljeni v sklopu STORE sprememb	62
Slika 73:	Premični kompresor, nabavljen v sklopu STORE sprememb.....	62
Slika 74:	Praktična vaja z mobilno protipožarno opremo.....	63
Slika 75:	Novo vgrajena 125 V DC baterija.....	64
Slika 76:	Vstopni CW cevovod v kondenzator.....	64
Slika 77:	Obratovalni podatki raziskovalnega reaktorja TRIGA Mark II v Brinju	66
Slika 78:	Emisije ²²² Rn iz skladišča NSRAO na Brinju.....	72
Slika 79:	Center za dolgoročno upravljanje in informiranje javnosti	74
Slika 80:	Obseg plazu na območju Boršta, smer gibanja plazu (informativni prikaz), mesta opazovanih točk GPS nadzora (točke GRS1, GMX1 in GMX2) in geodetske mreže (točka 115).....	76
Slika 81:	Opazovalna točka GPS nadzora stabilnosti območja odlagališča Boršt, lokacija GMX2 na zgornji etaži odlagališča.....	76
Slika 82:	Lokacija ekstenziometra v drenažnem rovu, prehod rova skozi plazino (sanirani del je za ekstenziometrom).....	77
Slika 83:	Poškodbe betona na saniranem prehodu drenažnega rova skozi plazino, levo razpoke na vertikalnem delu profila, desno dvig betonskih tal (stanje 9. 11. 2011)	77
Slika 84:	Lokacija stebra 6S na prelomu SV brežine odlagališča na zgornjo etažo odlagališča, v ozadju cerkev Sv. Urbana (levo), v ospredju Center za dolgoročno upravljanje s tehnološkim parkom (slika desno).....	78
Slika 85:	Betonska pregrada s talnim sifonom za pretok izcednih voda propusta, kovinska vrata, zadaj merilno mesto za izcedne vode propusta Jazbec in spodnji vstop v propust (levo), enkratni letni nadzor stanja betonske obloge propusta pod odlagališčem ter vtok izcednih in izvernih voda iz drenažnega jaška v propust (desno)	79
Slika 86:	Skupna letna aktivnost tekočinskih izpustov (²²⁶ Ra) po posameznih objektih RŽV	83
Slika 87:	Emisijski viri radona	83
Slika 88:	Povprečne letne koncentracije radona na merilnih postajah na vzdolžnem profilu od odlagališča Jazbec do Gorenje vasi, izmerjene z detektorji jedrskih sledi v letih 2006–2011	84
Slika 89:	Povprečne letne koncentracije radona v vzdolžnem profilu Merilna postaja Boršt Bačenski mlin – Gorenja vas, izmerjene z detektorji sledi leta 2008–2011	85
Slika 90:	Uporaba rentgenskih naprav glede na namen in način uporabe.....	87
Slika 91:	Najpogostejši radionuklidi, ki se uporabljajo v virih sevanja	88
Slika 92:	Namen in način uporabe virov sevanja z radionuklidom	88
Slika 93:	Register sevalnih dejavnosti.....	90
Slika 94:	Register virov sevanja	91
Slika 95:	Register sevalnih in jedrskih objektov.....	92
Slika 96:	Podatki, ki jih vsebuje CERAO	93
Slika 97:	Aktivnosti inšpekcije URSJV v letu 2011 na področju sevalnih dejavnosti	98
Slika 98:	Vsebnika iz osiromašenega urana	102
Slika 99:	Rentgenski aparat za izvajanje rentgenske spektroskopije	102
Slika 100:	Kolimatorja iz osiromašenega urana.....	105
Slika 101:	Radonski emanator, najden v Štore Steel d.o.o. (levo) in radonski emanator najden na Obrežju (desno)	107
Slika 102:	Hramba sodov z radioaktivnimi odpadki in z uranovimi spojinami	109
Slika 103:	Delež diagnostičnih rentgenskih aparatov glede na njihovo kakovost v obdobju 1997–2011	112
Slika 104:	Jedrska elektrarna Fukušima (enote 1–6) pred potresom	118
Slika 105:	Poplavljeni dele elektrarne ob potresu in cunamiju marca 2011	119
Slika 106:	Jedrska elektrarna Fukušima I po nesreči.....	120
Slika 107:	Stalna merilna mesta mreže za zgodnje obveščanje (75 postaj)	127
Slika 108:	Merilno mesto na letališču Maribor (v ospredju sta sonde za merjenje hitrosti doze ionizirajočega sevanja, v ozadju je vidna meteorološka oprema)	127
Slika 109:	Avtonomna postaja za meritve zunanjega sevanja (v levem kotu), začasno postavljena na območju odlagališča Boršt.....	128
Slika 110:	Razpoložljivost podatkov MZO	129
Slika 111:	Letni potek hitrosti doze in količine padavin na Rogli	129
Slika 112:	Aplikacija Mreže za zgodnje obveščanje za pregled spektrov radioaktivne depozicije	131
Slika 113:	Koncentracija ¹³¹ I v Dravi in Muri v obdobju 2003–2011	135
Slika 114:	Mesečne specifične aktivnosti ¹³⁷ Cs in ⁷ Be v zraku za vzorčevalno mesto Ljubljana v obdobju 1981–2011	136
Slika 115:	Rezultati kontaminacije tal s ¹³⁷ Cs v plasti 0–15 cm v Ljubljani	138
Slika 116:	Površinska specifična aktivnost ¹³⁷ Cs v vrhnji plasti tal 0–5 cm v obdobju 1987–2011	139
Slika 117:	Povprečne letne koncentracije ¹³⁷ Cs v svežem mleku na različnih območjih v Sloveniji v obdobju 1984–2011	142
Slika 118:	Povprečni letni prispevek rudnika h koncentracijam ²²² Rn v letih 1998–2011	155
Slika 119:	Povprečne letne koncentracije urana ²³⁸ U v vodotokih	157
Slika 120:	Povprečne letne koncentracije ²²⁶ Ra v vodotokih.....	157
Slika 121:	Letni prispevek k efektivni dozi prebivalstva zaradi virov nekdanjega rudnika urana na Žirovskem vrhu	160

Slika 122:	Lokacije vseh merilnih mest, ki so doslej vnesene v bazo ROKO	166
Slika 123:	Povprečne letne specifične aktivnosti radionuklida ¹³⁷ Cs v zraku v Ljubljani	167
Slika 124:	Letna količina uskladiščenih RAO po vrstah v NEK.....	180
Slika 125:	Količina RAO v skladišču	181
Slika 126:	Meritve kontaminacije ohišij, mrež in okvirjev filtrov ventilacijskih enot.....	183
Slika 127:	Kovinske omare in drug kovinski material, nad katerim je bil odpravljen nadzor	184
Slika 128:	Funkcionalni preizkus delovanja javljalnikov požara v CSRAO	188
Slika 129:	Prevzem javljalnikov požara na lokaciji povzročitelja	190
Slika 130:	Opravljeni prevzemi odpadkov v Centralno skladišče radioaktivnih odpadkov	196
Slika 131:	Število prejetih paketov v CSRAO do leta 2010.....	197
Slika 132:	Vrste in količine v CSRAO sprejetih radioaktivnih odpadkov.....	197
Slika 133:	Stanje uskladiščenih radioaktivnih odpadkov v CSRAO na dan 31. 12. 2011.....	199
Slika 134:	Organigram URSJV.....	213
Slika 135:	Organiziranost Uprave Republike Slovenije za varstvo pred sevanji	222
Slika 136:	Število meritev radioaktivnosti odpadnih kovin leta 2011	232
Slika 137:	Ocene dogodkov po INES lestvici	316
Slika 138:	Vir ²²⁶ Ra najden na otroškem igrišču	318

1 UVOD

Uprava Republike Slovenije za jedrsko varnost (URSJV) vsako leto koordinira pripravo Poročila o varstvu pred ionizirajočimi sevanji in jedrski varnosti v Republiki Sloveniji (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 tudi prevedeno v angleščino in je na ta način 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.

Tako Poročilo kot Razširjeno poročilo sta dosegljivi javnosti v elektronski obliki na spletni strani Uprave Republike Slovenije za jedrsko varnost na naslovu <http://www.ursjv.gov.si> in to 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

Obratovalni podatki in varnostni kazalniki

V Nuklearni elektrarni Krško (v nadaljnjem besedilu NEK) so leta 2011 proizvedli 6.214.748,0 MWh (6,2 TWh) bruto električne energije na izhodu generatorja oziroma 5.902.238,8 MWh neto električne energije, ki je bila oddana v omrežje.

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 2011

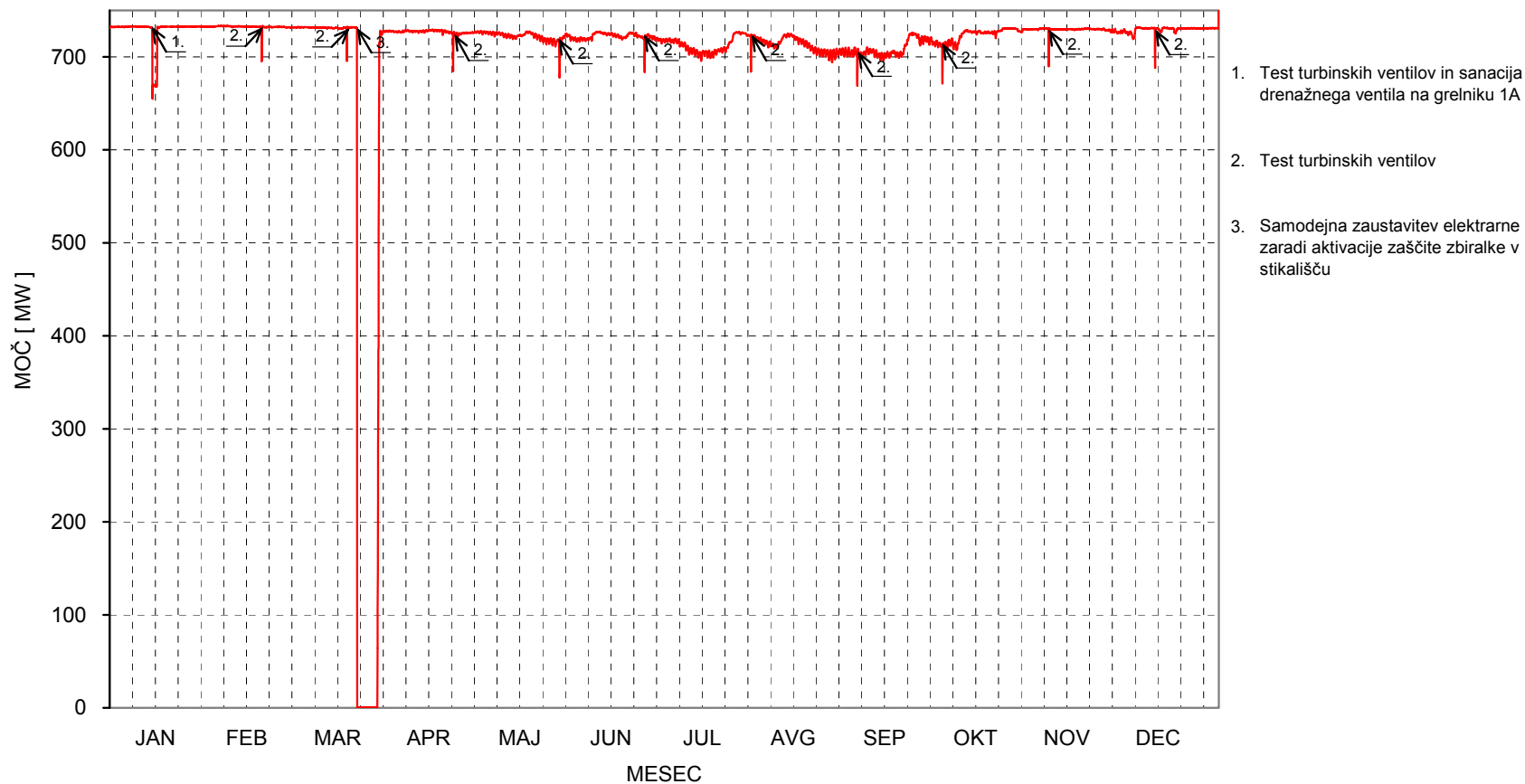
Varnostni in obratovalni kazalniki	Leto 2011	Povprečje (1983–2011)
razpoložljivost [%]	98,18	86,42
izkoriščenost [%]	97,93	84,1
faktor prisilne zaustavitve [%]	1,82	1,09
realizirana proizvodnja [GWh]	6.214,75	5.033,01
hitre zaustavitve – samodejne [štev. zaustavitev]	1	2,52
hitre zaustavitve – ročne [štev. zaustavitev]	0	0,14
nenačrtovane normalne zaustavitve [štev. zaustavitev]	0	0,83
načrtovane normalne zaustavitve [štev. zaustavitev]	0	0,79
poročila o izrednih dogodkih [štev. poročil]	1	4,38
trajanje remonta [dnevi]	0	44,0
faktor zanesljivosti goriva (FRI) [GBq/m ³]	2,29·10 ⁻⁴	7,03·10 ⁻²

Preglednica 2: Časovna analiza obratovanja NEK leta 2011

Časovna analiza proizvodnje	Število ur	Odstotek [%]
število ur v letu	8760	100
trajanje obratovanja elektrarne (na omrežju)	8599,5	98,17
trajanje zaustavitve	159,55	1,82
trajanje remonta	0	0
trajanje načrtovanih zaustavitev	0	0
trajanje nenačrtovanih zaustavitev	159,55	1,82

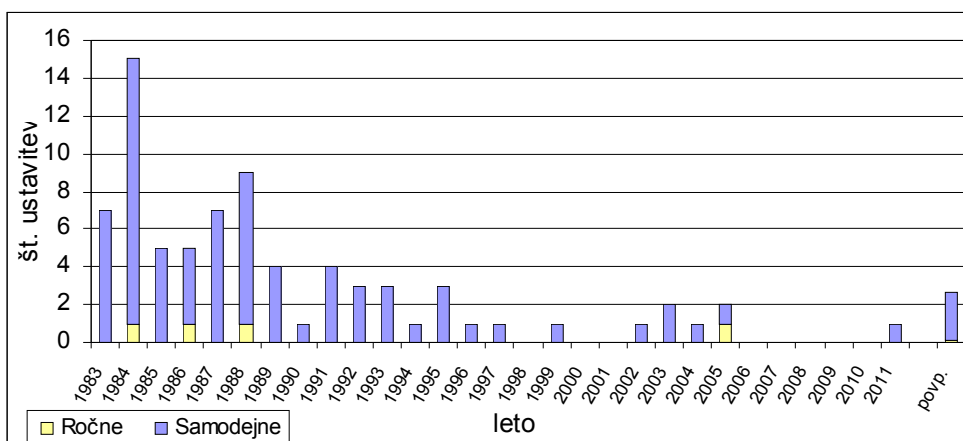
Na [sliki 1](#) je letni diagram obratovanja NEK. Iz njega je razvidno, da je elektrarna v lanskem letu obratovala stabilno razen ene motnje iz električnega omrežja. Zaustavila se je enkrat in sicer samodejno zaradi sprožitve varnostnega vbrizgavanja med redukcijo moči, ki je sledila izpadu zunanjega napajanja (podroben opis dogodka je v [poglavju o nenormalnih dogodkih](#)). Na nižani moči je obratovala januarja 2011 zaradi sanacije drenažnega ventila grelnika na sekundarni strani in pa tudi v poletnih mesecih zaradi nizkega pretoka reke Save.

Proizvedena energija na generatorju: 6.214.748,0 MWh
 Proizvedena energija na pragu: 5.902.238,8 MWh
 Razpoložljivost: 98,18 %
 Izkoriščenost : 97,93 %

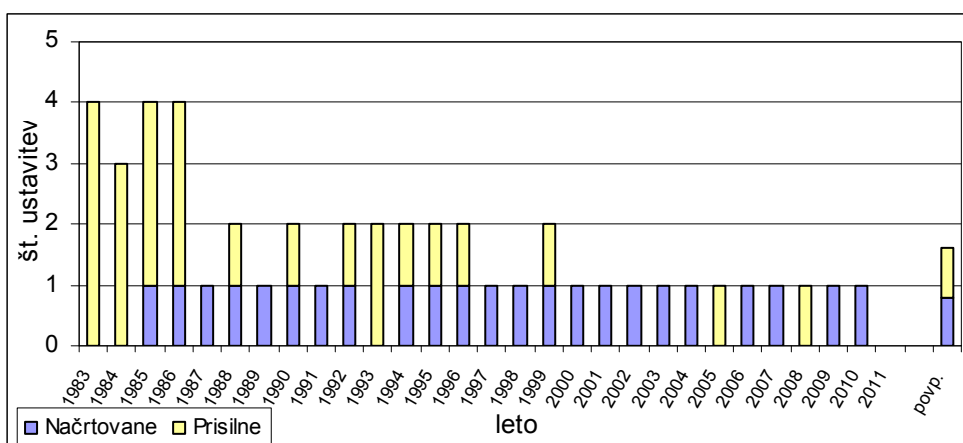


Slika 1: Časovni diagram moči NEK 2011

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



Slika 2: Hitre zaustavitve reaktorja – ročne in samodejne



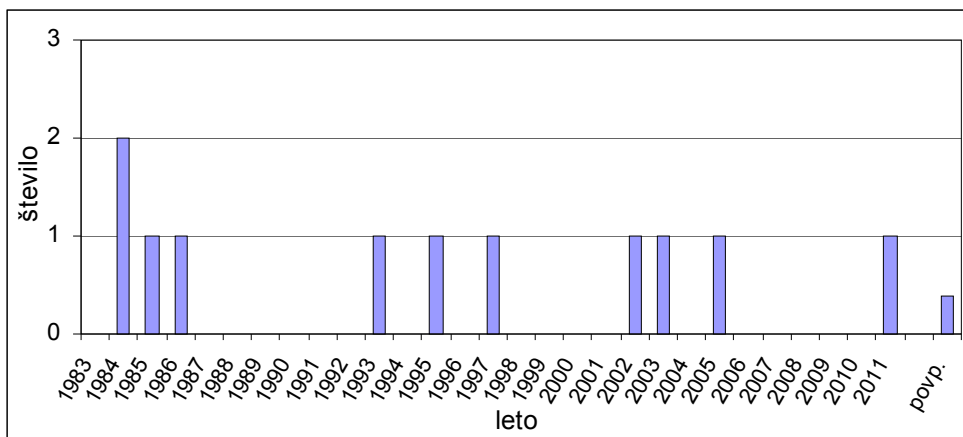
Slika 3: Normalne zaustavitve reaktorja – načrtovane in prisilne

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 se delijo na nenačrtovane in načrtovane. Postopna zaustavitve zaradi zamenjave goriva in rednega letnega vzdrževanja oziroma remont je posebna vrsta načrtovanih zaustavitev.

NEK je bila med svojim celotnim obratovanjem (1981–2011) ustavljena 192-krat, od tega 124-krat med komercialnim obratovanjem. Hitrih zaustavitev je bilo skupaj 134. Med komercialnim obratovanjem jih je bilo 77, od tega 73 samodejnih in 4 ročne. Preostalih zaustavitev, ki potekajo s postopnim zmanjševanjem moči, je bilo v celotnem obratovnem obdobju 58. Med komercialnim obratovanjem je bilo s postopnim zmanjševanjem moči 47 zaustavitev, od tega 21 zaradi letnega remonta, 24 nenačrtovanih in 2 načrtovani. Število remontov je manjše od števila let obratovanja elektrarne, saj leta 1991, 2005, 2008 in 2011 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.

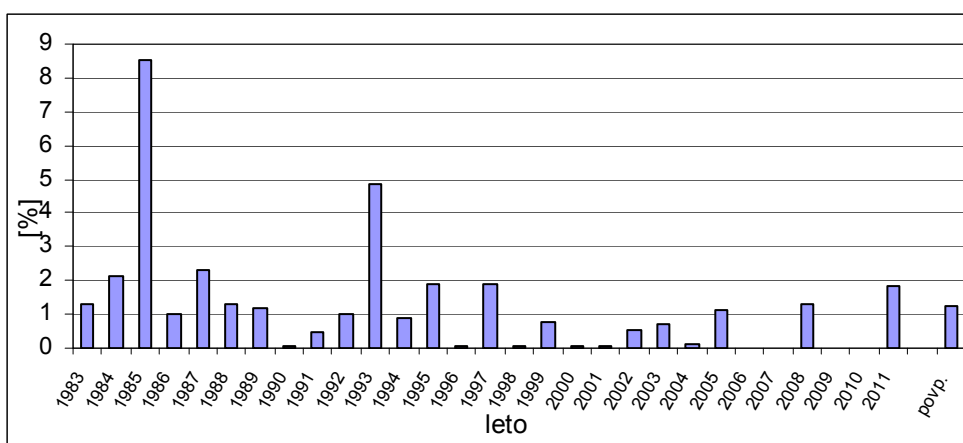
Z leti lahko opazimo postopno ustalitev števila hitrih zaustavitev (zadnjih deset let v povprečju manj kot ena na leto). Leta 2011 je bila ena hitra zaustavitve.

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 2011 je prišlo do ene sprožitve tega sistema. Dogodek je opisan v [poglavju o nenormalnih dogodkih](#). Skupno število sprožitvev od začetka komercialnega obratovanja je 11.



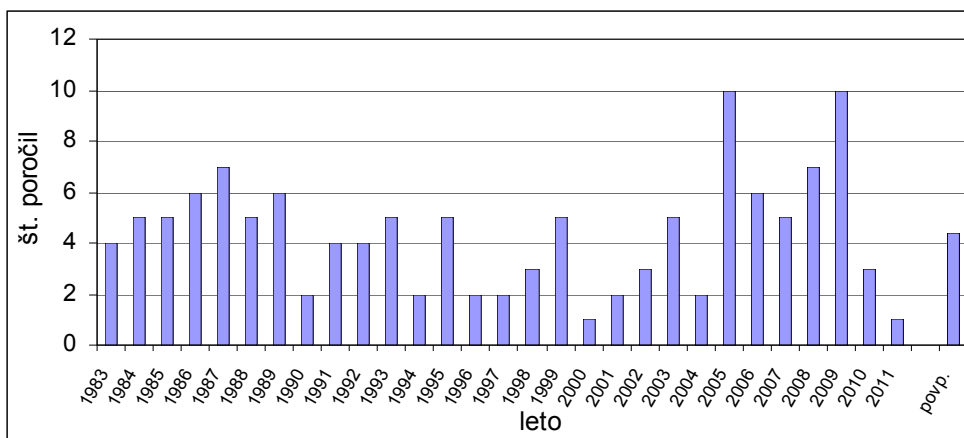
Slika 4: Število nenačrtovanih sprožitvev SI sistema

Na [sliki 5](#) je prikazan faktor prisilne zaustavitve. Ta faktor je razmerje med številom ur trajanja nenačrtovanih zaustavitvev in celotnim številom ur v tem obdobju. Izražen je v odstotkih. Leta 2011 je bila elektrarna nenačrtovano zaustavljena 159,55 ur, zato je ta faktor 1,82 %.



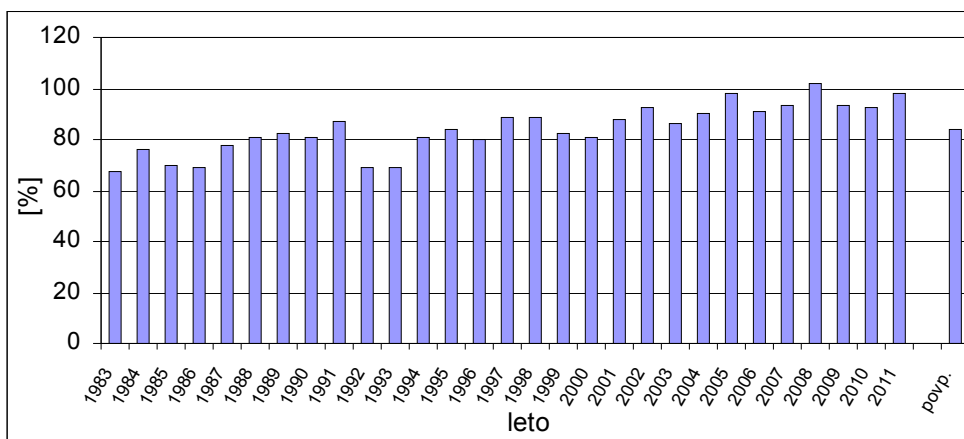
Slika 5: Faktor prisilne zaustavitve

Na [sliki 6](#) je prikazano število poročil o nenormalnih dogodkih na leto. Leta 2011 je bil en nenormalni dogodek. NEK je dolžna poročati upravnemu organu o vseh dogodkih, ki bi lahko zmanjšali stopnjo jedrske varnosti. Več o nenormalnih dogodkih je napisano [v nadaljevanju](#).



Slika 6: Število poročil o nenormalnih dogodkih

Izkoriščenost (load factor) je količnik med dejansko pridobljeno električno energijo in električno energijo, ki bi jo lahko ob maksimalni kapaciteti teoretično pridobili v istem času. Na [sliki 7](#) je prikazan faktor izkoriščenosti. Leta 2011 je znašal 97,93 %. Faktor izkoriščenosti se tudi v svetu uporablja kot glavna ocena uspešnosti obratovanja elektrarne.

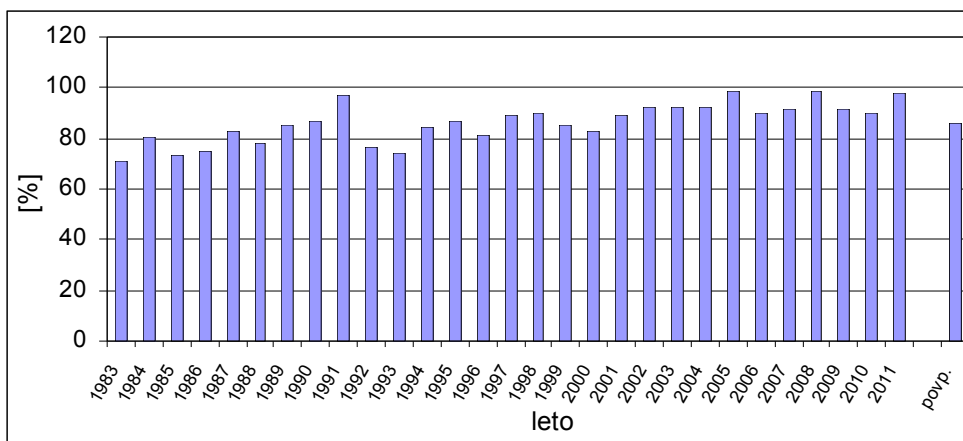


Slika 7: Faktor izkoriščenosti

Na [sliki 8](#) je prikazana razpoložljivost. Leta 2011 je bila razpoložljivost izredno visoka (98,18 %), saj je elektrarna obratovala brez remonta.

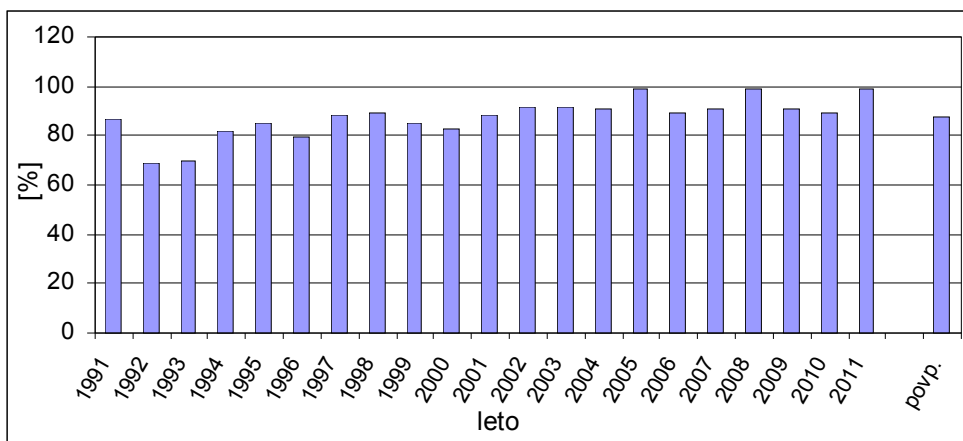
Razpoložljivost (availability) nuklearne elektrarne je količnik med številom ur obratovanja generatorja (synchroniziranega z omrežjem ne glede na moč reaktorja) in celotnim številom ur v tem obdobju. Pove, koliko časa je bila elektrarna priključena na omrežje (v odstotkih).

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.



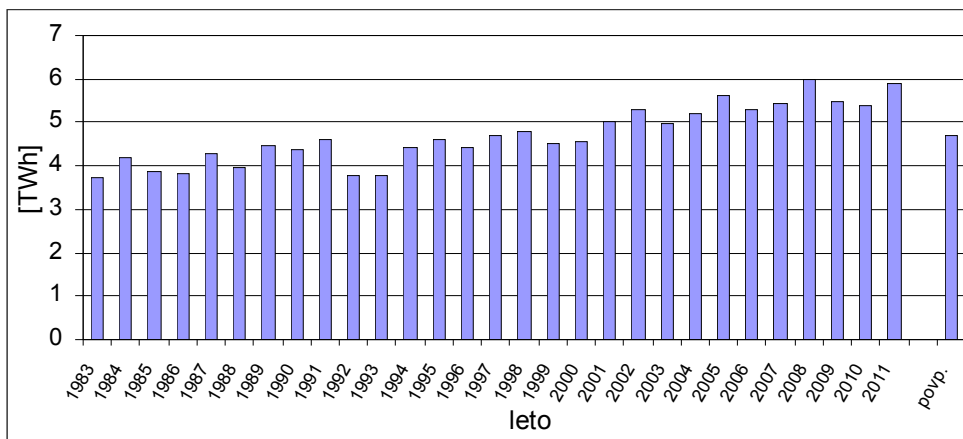
Slika 8: Razpoložljivost

Na [sliki 9](#) je prikazan faktor zmoglosti 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 2011 je bila vrednost tega kazalnika 99,20 %.



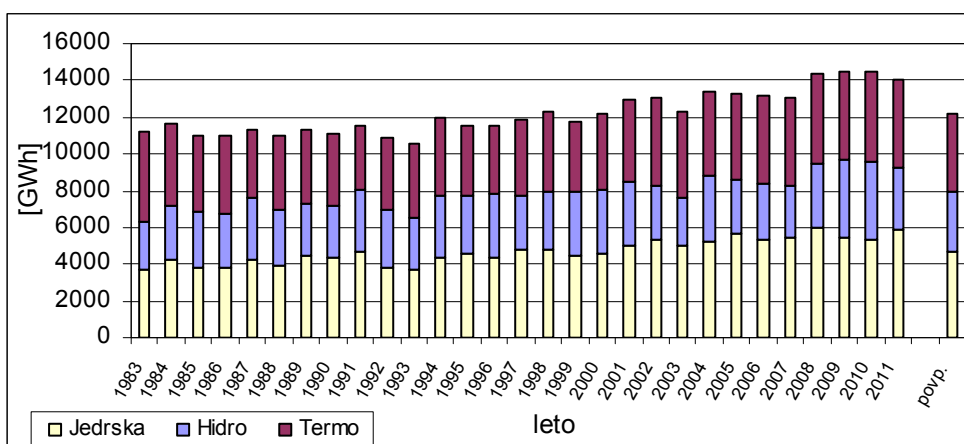
Slika 9: Faktor zmoglosti elektrarne

Na [sliki 10](#) je prikazana proizvedena električna energija za vsa leta rednega obratovanja NEK. V letu 2011 je elektrarna proizvedla 5,9 TWh električne energije, kar je druga največja vrednost v zgodovini obratovanja NEK.



Slika 10: Proizvedena energija

Na [sliki 11](#) je prikazana primerjava po letih med proizvodnjo električne energije v Sloveniji v jedrski elektrarni, v hidroelektrarnah in v termoelektrarnah. Leta 2011 je proizvodnja električne energije že četrto leto zapored preseгла 14 TWh, predvsem ker v NEK ni bilo remonta.



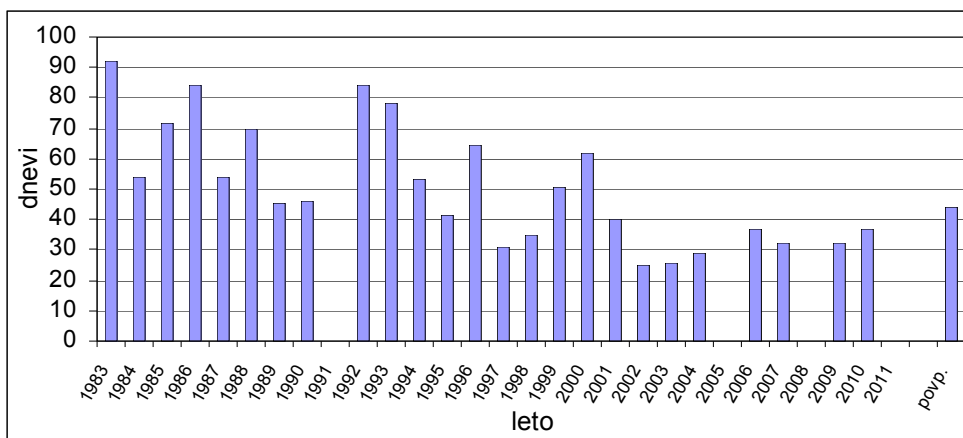
Slika 11: Proizvodnja električne energije v Sloveniji

Iz [preglednice 3](#) so razvidne podrobnosti o remontnih dejavnostih od leta 2004 dalje.

Preglednica 3: Podatki o remontih v NEK od leta 2004 dalje

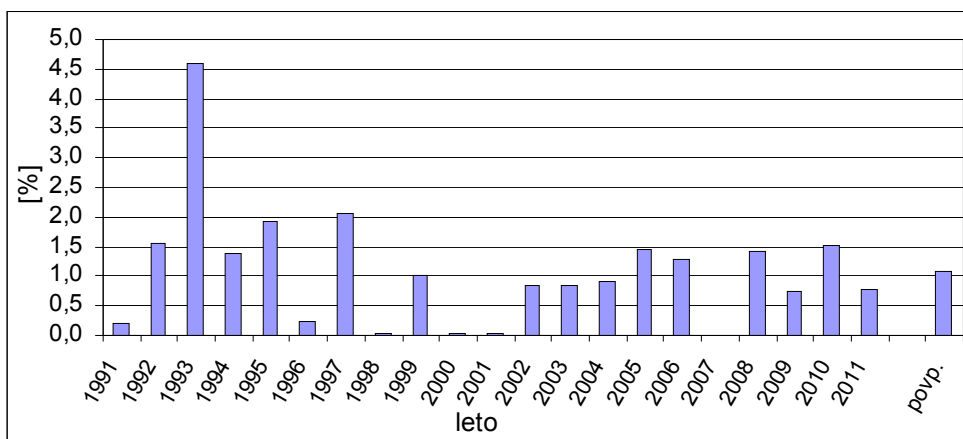
	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011
Konec gorivnega ciklusa	20.	-	21.	22.	-	23.	24.	-
Datum začetka remonta	4. 9.	-	8. 4.	6. 10.	-	1. 4.	30. 9.	-
Trajanje remonta [dni]	28,9	0	36,9	32,0	0	32	36,8	0
Moč pred zaustavitvijo [%]	93	-	98	98	-	92	95	-
Maksimalna zgorelost gorivnega elementa [MWd/MTU]	48.429	-	54.504	52.303	-	49.814	52.582	-
Začetek naslednjega gorivnega ciklusa	3. 10.		14. 5.	6. 11.	-	2. 5.	5. 11.	-
Število svežih gorivnih elementov v sredici	56	-	56	53	-	56	56	-

Trajanje remonta po letih je prikazano na [sliki 12](#). Leta 2011 ni bilo remonta zaradi 18 mesečnega gorivnega cikla. Naslednji remont bo aprila 2012.



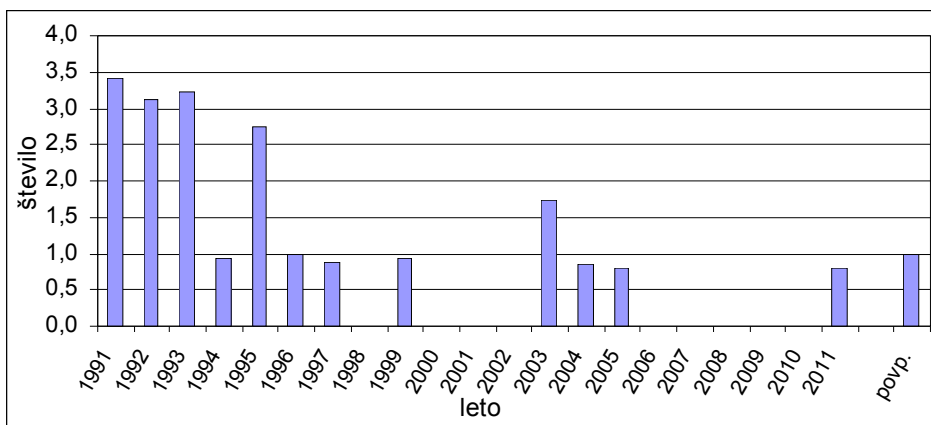
Slika 12: Trajanje remonta v NEK

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 2011 je vrednost tega faktorja 0,77 %, in sicer zaradi nenačrtovane zaustavitve v mesecu marcu.



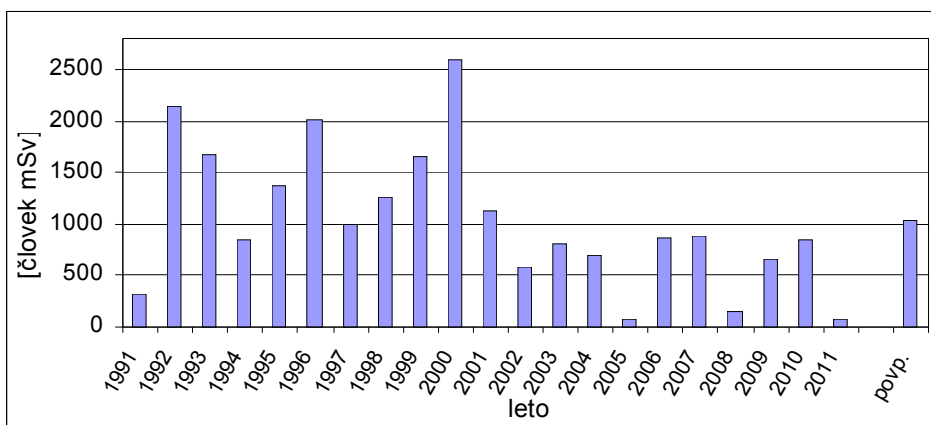
Slika 13: Nenačrtovana izguba moči

Na [sliki 14](#) je prikazano število nenačrtovanih avtomatskih zaustavitev na 7.000 ur kritičnosti. Ta obratovalni in obenem varnostni kazalnik je zlasti uporaben pri primerjanju števila hitrih samodejnih zaustavitev z drugimi elektrarnami, ker je normiran na enako število ur obratovanja reaktorja. Vrednost tega kazalnika za leto 2011 je 0,81.



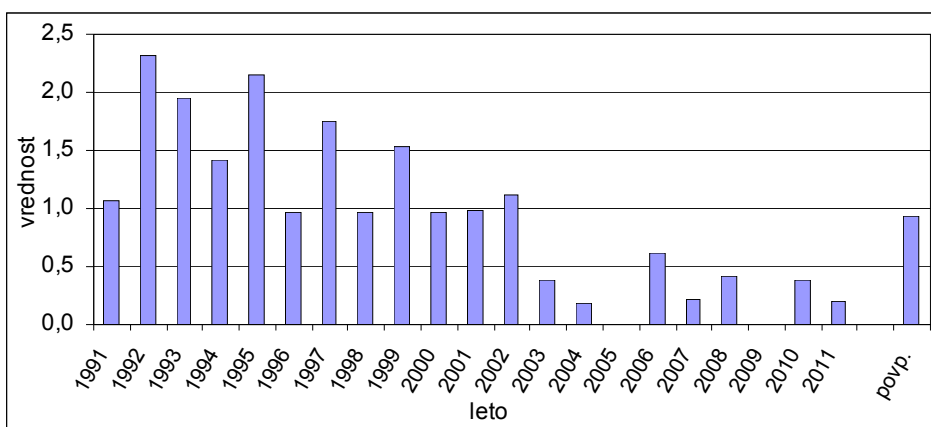
Slika 14: Hitre samodejne zaustavitve na 7000 ur kritičnosti

Na [sliki 15](#) je prikazana skupinska (kolektivna) izpostavljenost sevanju v NEK. Nizka vrednost tega kazalnika kaže na visoko učinkovitost kontrole izpostavljanja sevanju in zavzetost vodstva k radiološki zaščiti. Vrednost tega kazalnika za leto 2011 je rekordno nizka (68 človek mSv), predvsem zaradi izostanka remontnih dejavnosti, ki najbolj prispevajo k vrednosti tega kazalnika.



Slika 15: Skupinska izpostavljenost sevanju

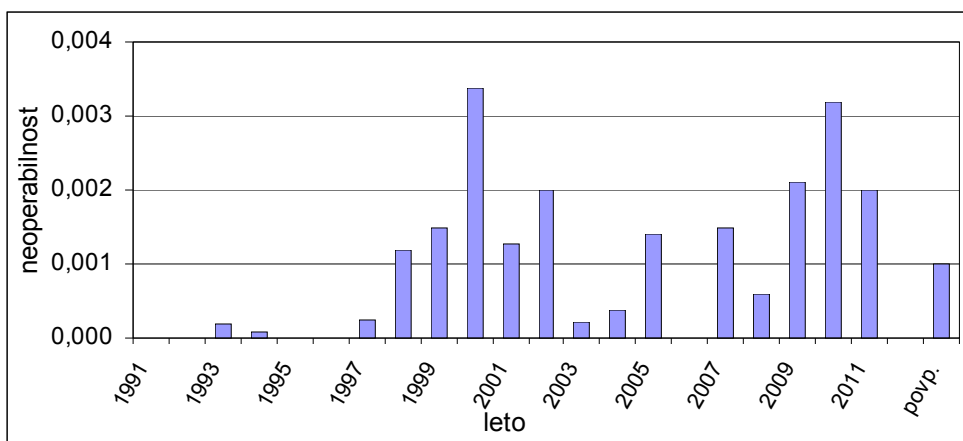
Na [sliki 16](#) je prikazana učinkovitost varstva pri delu. Stopnja varstva pri delu je razmerje med izgubo delovnih ur zaradi nezgod pri delu in vsemi delovnimi urami. V letu 2011 je bila ena poškodba pri delu delavcev redno zaposlenih v NEK, zato je vrednost tega kazalnika 0,20 na 200.000 delovnih ur.



Slika 16: Stopnja varstva pri delu

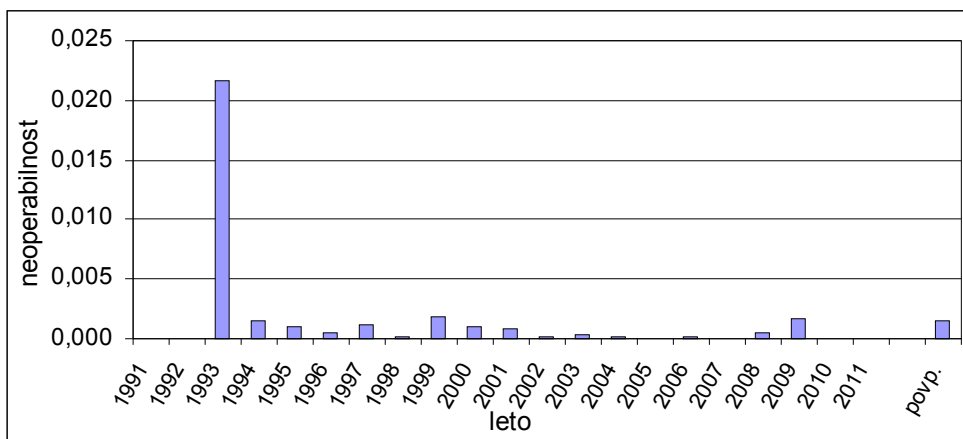
Namen faktorjev neoperabilnosti, podanih na slikah 17, 18 in 19, je prikazati pripravljenost pomembnih varnostnih sistemov, da zagotovijo svojo funkcijo tako v času normalnega delovanja kot tudi v primeru nezgode.

Na [sliki 17](#) je prikazan faktor neoperabilnosti sistema za varnostno vbrizgavanje. Leta 2011 je bila vrednost faktorja enaka 0,0020, kar je pod ciljno vrednostjo NEK (0,005). Vsa nerazpoložljivost visokotlačnega sistema za hlajenje sredice v sili je izhajala iz nerazpoložljivosti zaradi načrtovanega vzdrževanja na moči.



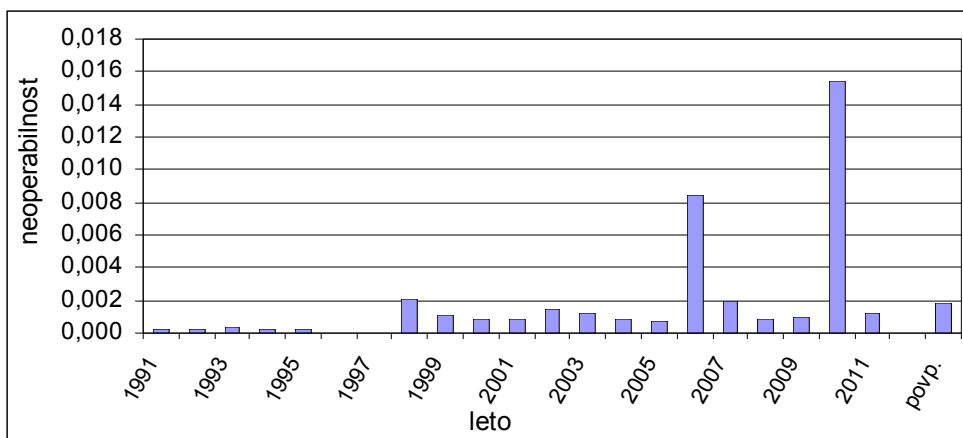
Slika 17: Neoperabilnost sistema za varnostno vbrizgavanje

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 zunanjšega električnega napajanja. Operabilnost dizelskih generatorjev, ki je stabilna že nekaj let, je bila tudi leta 2011 visoka. Vrednost faktorja je leta 2011 znašala 0,00001, kar je pod ciljno vrednostjo NEK (0,005).



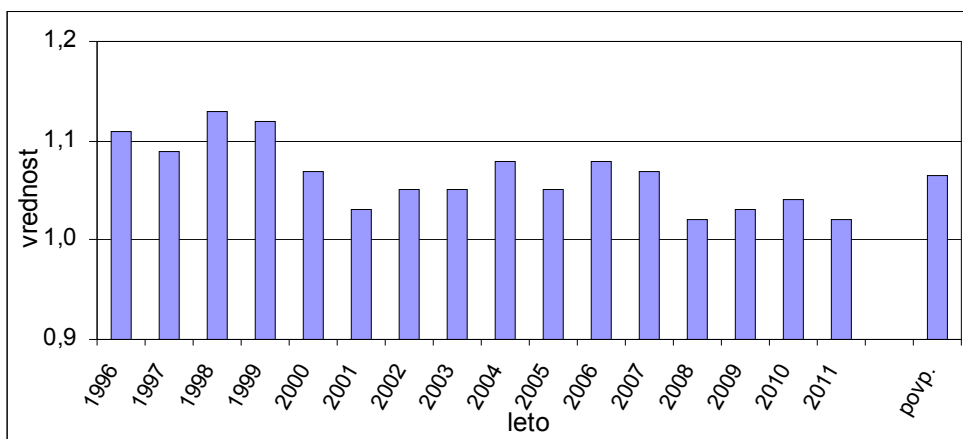
Slika 18: Faktor neoperabilnosti zasilnega vira električne energije

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 2011 je vrednost tega faktorja znašala 0,0012, kar je pod ciljno vrednostjo NEK (0,005). Vsa nerazpoložljivost sistema pomožne napajalne vode je v letu 2011 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, 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.



Slika 20: Kemijski kazalnik

Iz [preglednice 4](#) je razvidno število požarnih alarmov in število dejanskih požarov skupaj v tehnološkem in netehnološkem delu elektrarne za obdobje 1983–2011. 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 2011 je bilo 17 požarnih alarmov, od tega 5 v tehnološkem delu, ostalih 12 pa v netehnološkem delu elektrarne. Požarov leta 2011 ni bilo.

Preglednica 4: Pregled števila požarnih alarmov in dejanskih požarov v obdobju 1983-2011

Leto	Število alarmov	Število požarov
1983	*	0
1984	*	0
1985	*	0
1986	*	1

Leto	Število alarmov	Število požarov
1987	*	0
1988	*	0
1989	*	0
1990	*	0
1991	*	1
1992	*	2
1993	*	0
1994	*	0
1995	*	0
1996	*	1
1997	*	0
1998	118	0
1999	103	1
2000	88	2
2001	76	0
2002	98	0
2003	84	0
2004	47	0
2005	46	2
2006	48	0
2007	57	0
2008	38	0
2009	25	0
2010	34	0
2011	17	0

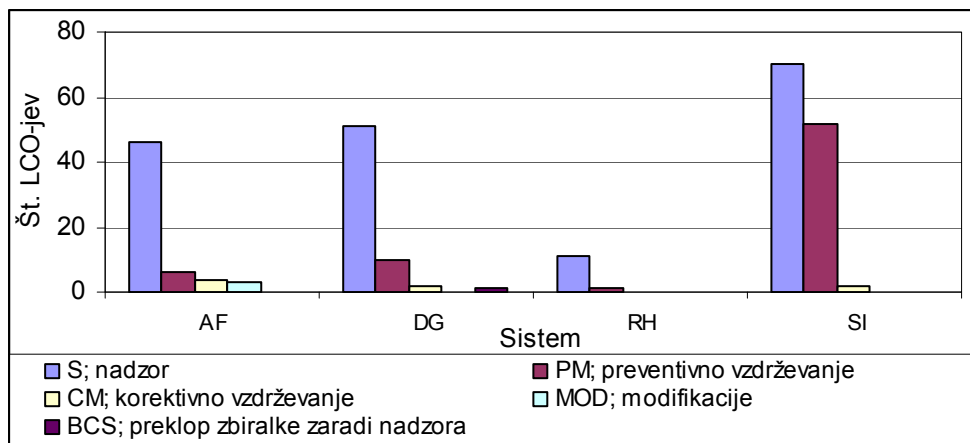
* Oznaka pomeni, da podatka ni.

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 5](#) in [slike 21](#). Za leto 2011 je 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 ion varnostno vbrizgavanje – 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 - korektivno vzdrževanje in odpovedi komponente ali opreme ([preglednica 5](#)).

Preglednica 5: Obratovanje v mejnih razmerah obratovanja v obdobju 2005-2011 za vse sisteme elektrarne

Vzrok	Število dogodkov						
	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011
preklop zbiralke zaradi korektivnega vzdrževanja, BCC	12	12	2	13	10	15	-
preklop zbiralke zaradi odpovedi komponente ali opreme, BCF	0	0	0	3	2	3	-
preklop zbiralke zaradi nadzora, BCS	39	23	21	28	43	43	-
korektivno vzdrževanje, CM	67	30	95	62	60	74	63
odpoved komponente ali opreme, FAIL	63	55	47	36	39	18	24
Modifikacije, MOD	14	10	1	39	27	9	-
preventivno vzdrževanje, PM	109	70	130	106	110	100	-
Nadzor, S	186	189	414	427	430	436	-
trening osebja, TRAIN	12	-	1	1	-	1	-
Skupaj	502	389	711	715	721	699	87

Za leto 2011 je 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.



Slika 21: Število in vzroki obratovanj v mejnih razmerah za ključne varnostne sisteme

Vir: [1], [2], [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 2011 smo spremljali 38 VOK-ov. 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 22](#)), je razvidno, da je dne 5. 10. 2011 prišlo do puščanja gorivnih elementov v NEK. URSJV meni, da gre za 1 do 2 puščajoča gorivna elementa. Število puščajočih gorivnih elementov bo možno določiti v okviru remonta 2012.

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 vrednostjo ([slika 23](#)). Puščanje se prikaže kot procent od dovoljenega puščanja, določenega z NEK tehničnimi specifikacijami.

Kazalnik, ki prikazuje tveganje zaradi nenačrtovane nerazpoložljivosti opreme v okviru NEK tehničnih specifikacij ([slika 25](#)), lahko v primeru porasta nenačrtovane nerazpoložljivosti odraža degradacijo opreme in pomanjkljiv program vzdrževanja. Mejna vrednost je bila v letu 2011 enkrat prekoračena (v mesecu septembru), zaradi nerazpoložljivosti črpalke sistema oskrbovalne vode, ki je bila daljša od predvidene. Motorji na teh črpalkah se menjajo po periodičnem programu. V septembru je NEK spremenila način zamenjave, ki se je izkazal za neustrezen, saj je bil po zamenjavi motorja povišan nivo vibracij na zgornjem nosilnem ležaju črpalke. Motor je bilo potrebno zato uskladiti s črpalko. Izvedeno je bilo balansiranje elektromotorja skupaj z črpalko. Po tem dogodku je NEK ponovno vzpostavila prvoten način menjave motorjev.

Kazalnika, ki prikazujeta tekočinske (tritij, [slika 26](#)) in plinske izpuste ([slika 27](#)), v letu 2011 nista prekoračila mejnih vrednosti.

Iz kazalnika, ki prikazuje okvare varnostnih sistemov ([slika 31](#)) je razvidno, da od leta 2007 ni bilo okvare na varnostnih sistemih NEK, vendar se je v letu 2011 pripetil dogodek, zaradi katerega sta se sprožila dva varnostna sistema (sistem za varnostno vbrizgavanje in dizel generator), kar je razvidno iz kazalca, ki prikazuje zahteve za delovanje varnostnih sistemov. Dogodek je podrobneje opisan v [poglavju o nenormalnih dogodkih](#).

Kazalnik odziv osebja na poziv v primeru izrednega dogodka ([slika 32](#)) prikazuje, da je bilo v letu 2011 več kot 80% intervencijskega osebja (mejna vrednost je 60%), razpoložljivega v elektrarni znotraj 1 ure v primeru nastopa dejanskega dogodka ali v primeru vaje.

V letu 2011 ni bilo nenačrtovanih kontaminiranih površin, prav tako pa ni bilo nenačrtovanih izpostavljenosti kontaminacij in sevanj delavcev ([slika 33](#)).

Kazalnik usposabljanja osebja ([slika 35](#)) 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 praktično 100%.

V letu 2011 je NEK v skladu s pravilnikom JV9 poročal o enem dogodku ([slika 36](#)), ki je podrobno opisan v [poglavju o nenormalnih dogodkih](#).

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 40](#) je razvidno, da je bilo v letu 2011 pravočasno pregledan manjši obseg dokumentacije glede na pretekla leta.

V letu 2011 se je število veljavnih dovoljenj za operaterja reaktorja, glavnega operaterja reaktorja in inženirja izmene zvišalo glede na leto 2010 ([slika 42](#)). Preverjena usposobljenosti se preverja v skladu s pravilnikom JV4.

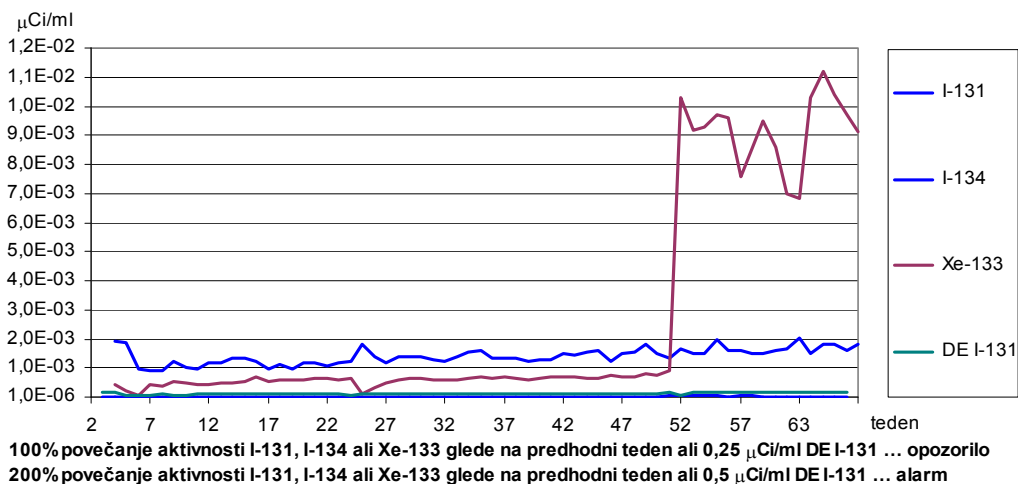
Kazalnik kolektivna doza ([slika 43](#)) prikazuje letno kolektivno efektivno dozo celotnega telesa, skupno za delavce NEK, zunanje delavce in obiskovalce. V letu 2011 je bila kolektivna doza 68 človek-mSv (mejna vrednost je 180 človek-mSv). V letu 2010 je bila kolektivna doza 851 človek-mSv (mejna vrednost je 720 človek-mSv). Ker v letu 2011 ni bilo remonta, je mejna vrednost nižja.

Kazalnik izpostavljenosti osebja sevanju prikazuje skupno število izpostavljenosti delavcev NEK in zunanjih delavcev ([slika 44](#)). V letu 2011 je bilo skupno 635 izpostavljenih delavcev, od tega je bilo 626 izpostavljenih dozi, nižji od 1mSv (mejna vrednost je 600 delavcev). Kazalnik je že tretje leto prekoračil mejno vrednost.

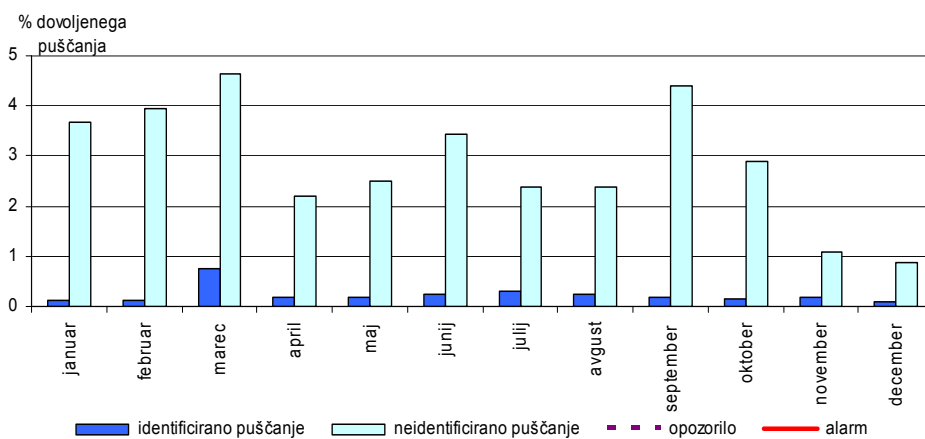
V letu 2011 se je število požarnih alarmov glede na predhodno leto znižalo na 37 ([slika 45](#)), kljub temu pa je mejna vrednost še vedno prekoračena (35). V letu 2011 in v remontu 2012 poteka v NEK posodobitev in razširitev sistema detekcije požara v tehnološkem delu NEK.

V letu 2011 ni bilo kršitev NEK tehničnih specifikacij ([slika 48](#)), prav tako tudi ni bilo kršitve zakonodaje in odločb.

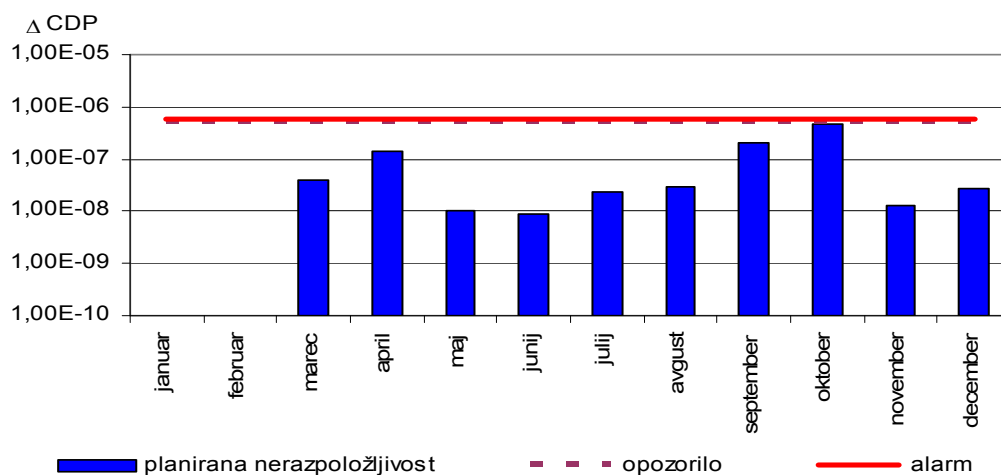
V letu 2011 se je število obratovalnih odstopanj zaradi človeške napake bistveno zmanjšalo na 123 obratovalnih odstopanj ([slika 50](#)). V letu 2010 je bilo 260 obratovalnih odstopanj.



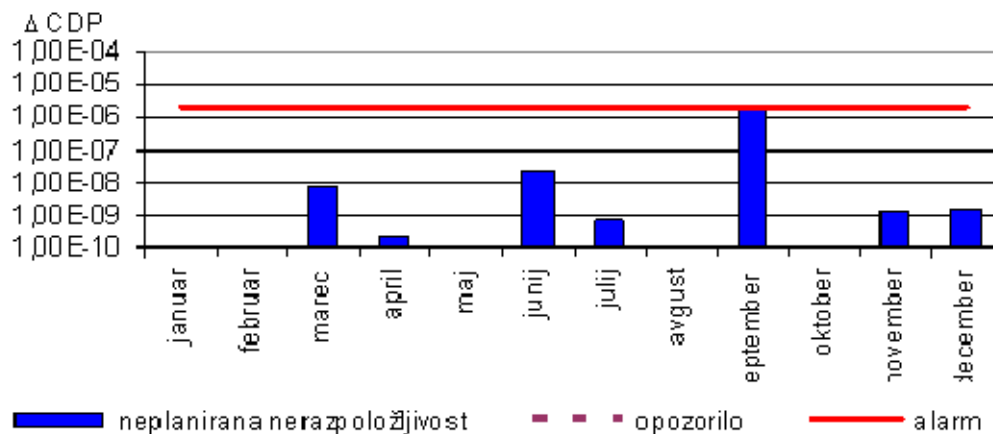
Slika 22: Aktivnost primarnega hladila – 25 gorivni cikel



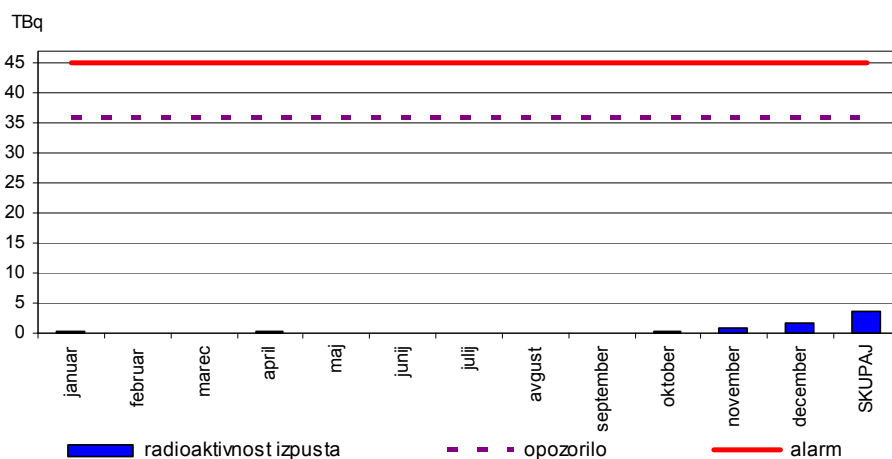
Slika 23: Puščanje reaktorskega hladila



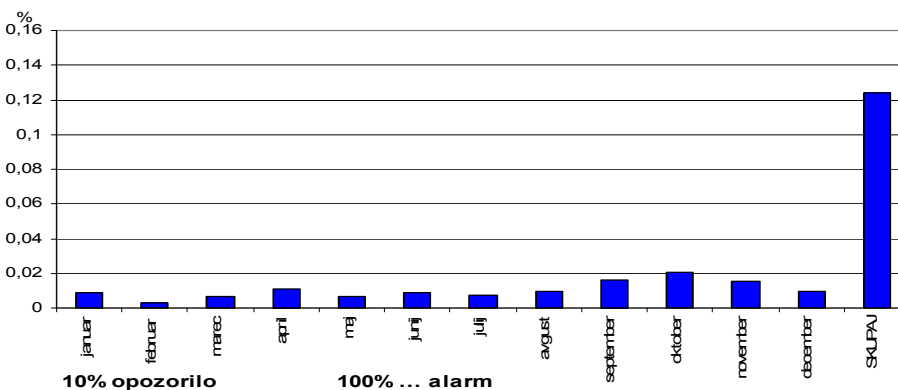
Slika 24: Tveganje zaradi načrtovane nerazpoložljivosti opreme – 25 gorivni cikel



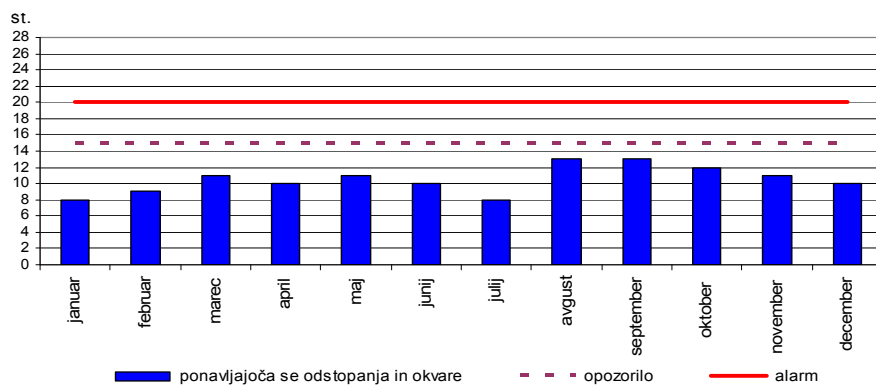
Slika 25: Tveganje zaradi nenačrtovane nerazpoložljivosti opreme – 25 gorivni cikel



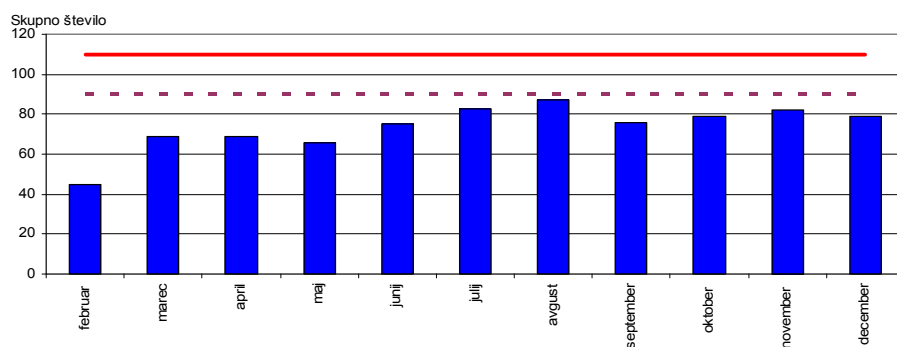
Slika 26: Tekočinski izpusti –tritij 2011



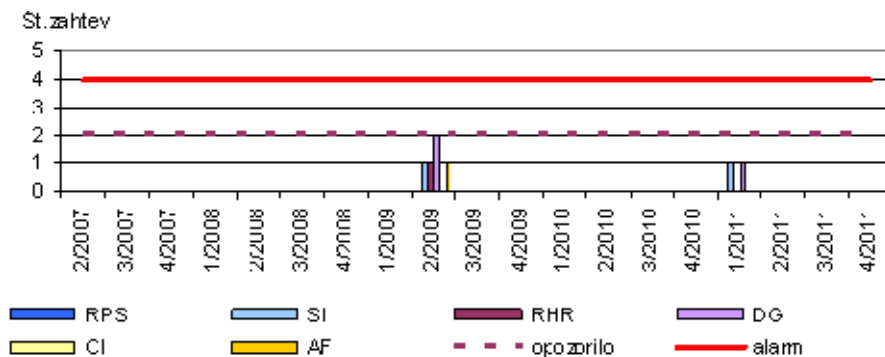
Slika 27: Doza vseh plinskih izpustov



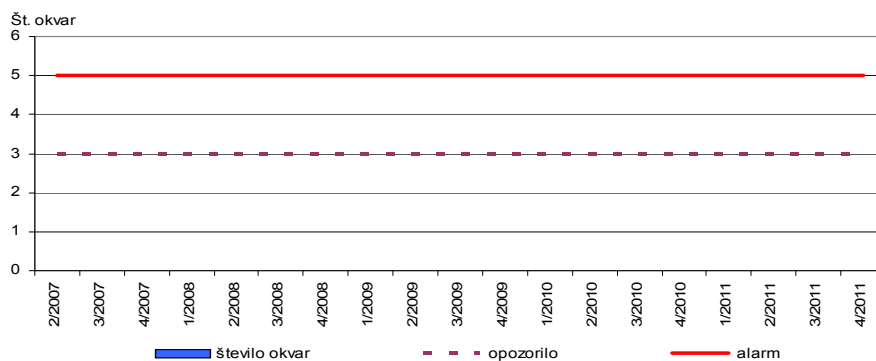
Slika 28: Ponavljajoča se odstopanja in okvare



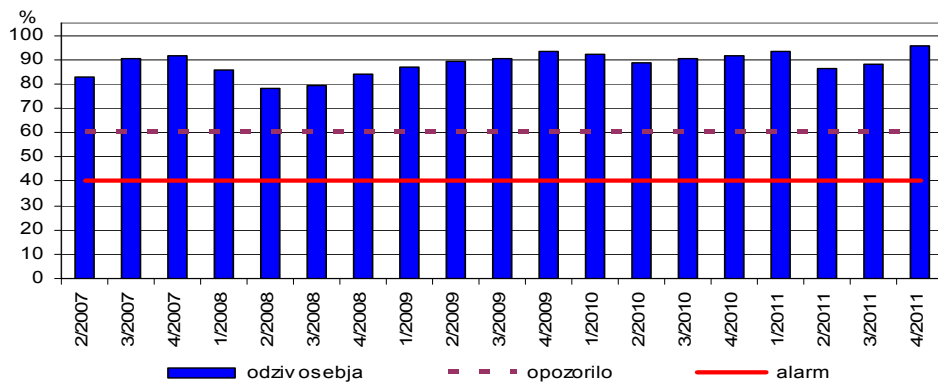
Slika 29: Korektivni nalogi



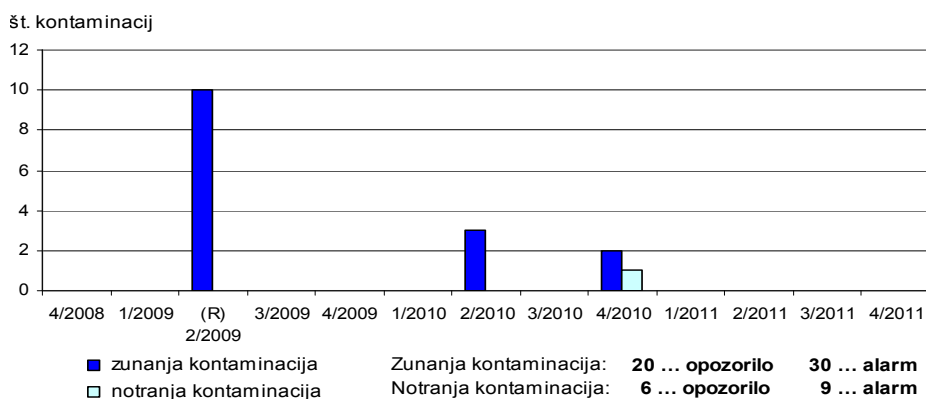
Slika 30: Zahteve za delovanje varnostnih sistemih



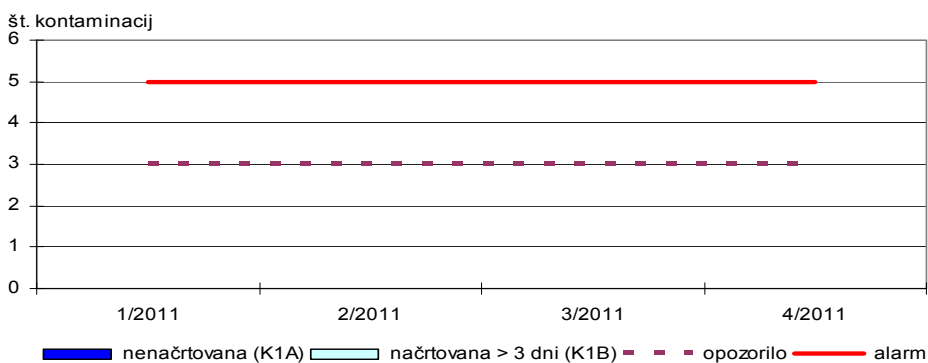
Slika 31: Okvare varnostnih sistemov



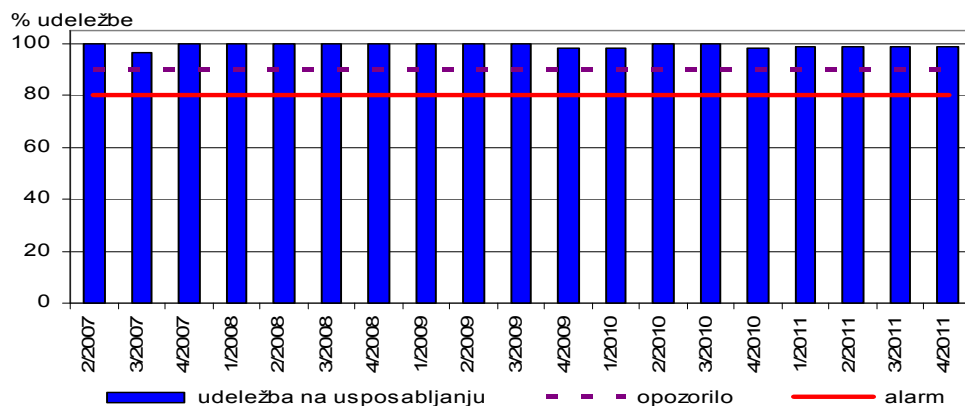
Slika 32: Odziv osebja na poziv v primeru izrednega dogodka



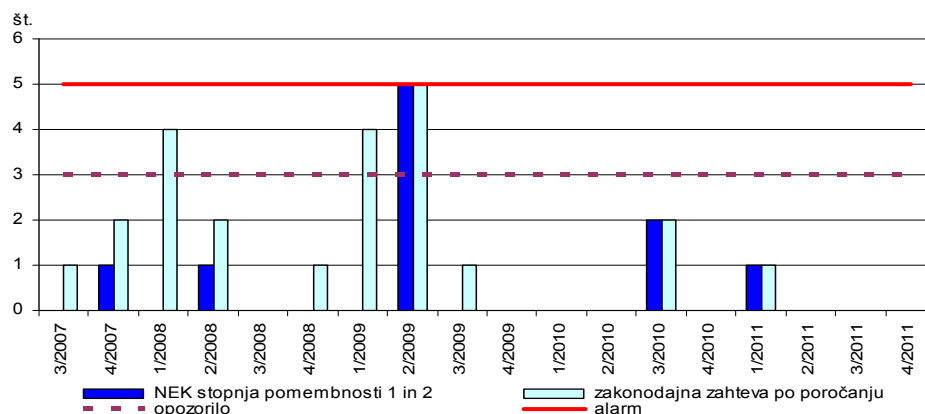
Slika 33: Nenačrtovana izpostavljenost kontaminaciji



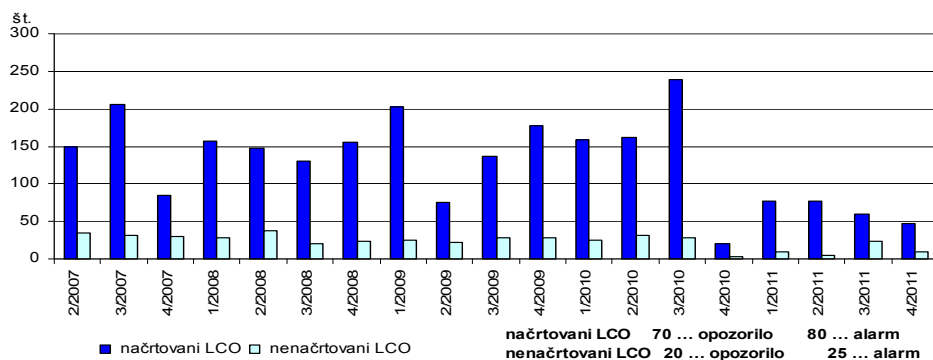
Slika 34: Kontaminirane površine



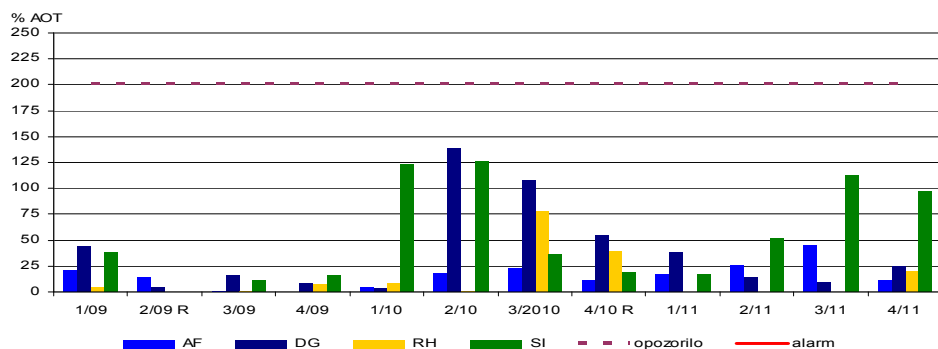
Slika 35: Usposabljanje osebja



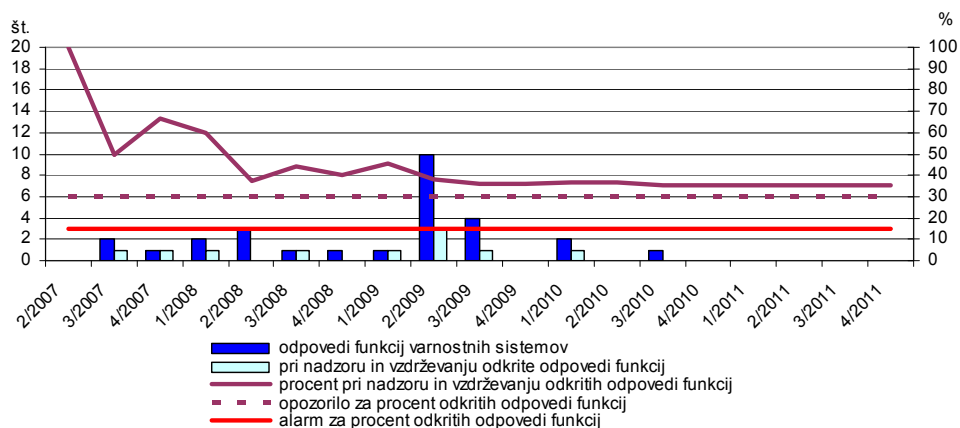
Slika 36: Poročilo o dogodkih



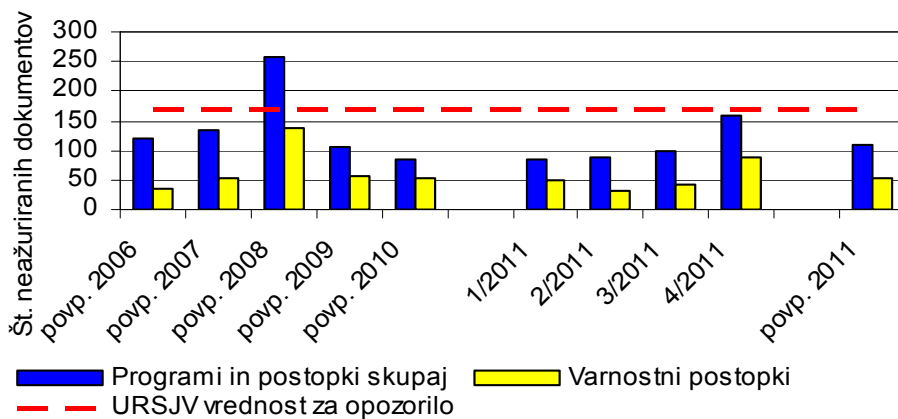
Slika 37: Obratovanje znotraj obratovalnih pogojev in omejitev



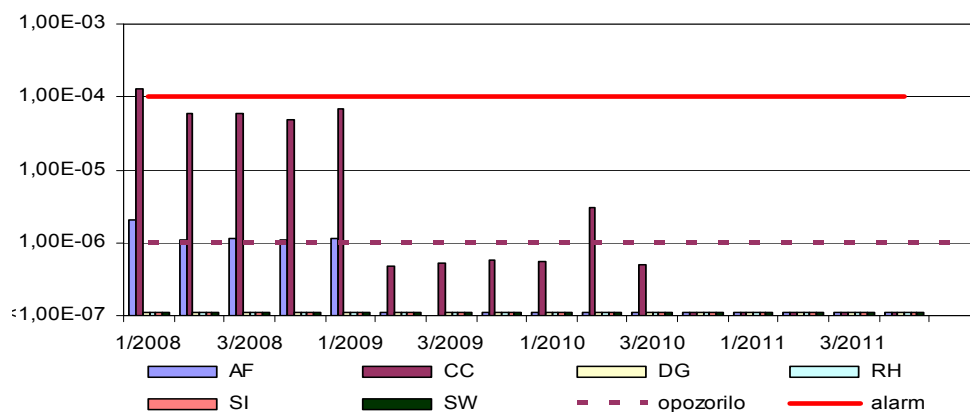
Slika 38: Obratovalni pogoji in omejitve za varnostne sisteme



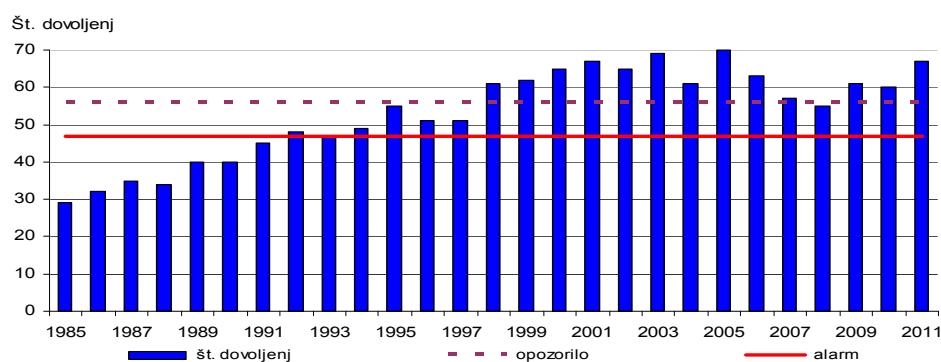
Slika 39: Nadzor funkcij varnostnih sistemov



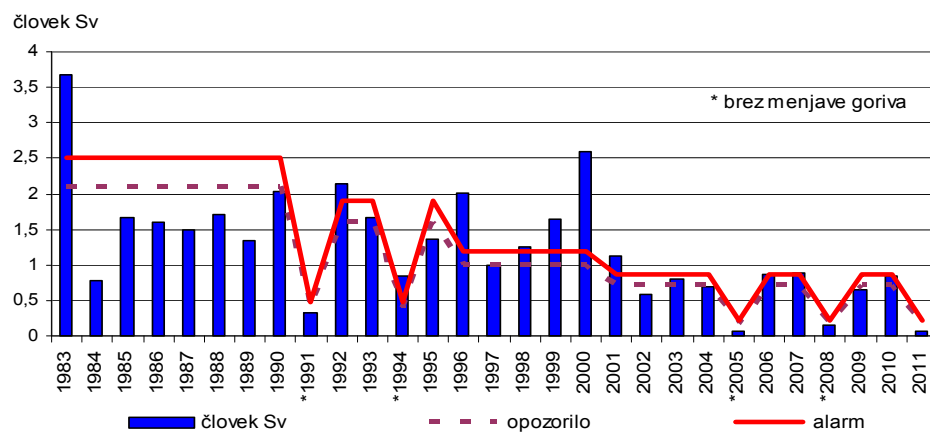
Slika 40: Posodobitev dokumentacije



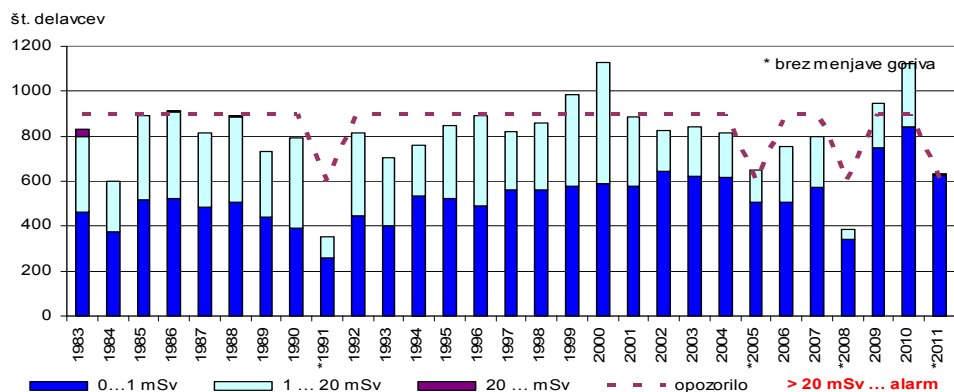
Slika 41: Učinkovitost nadzora varnostnih sistemov



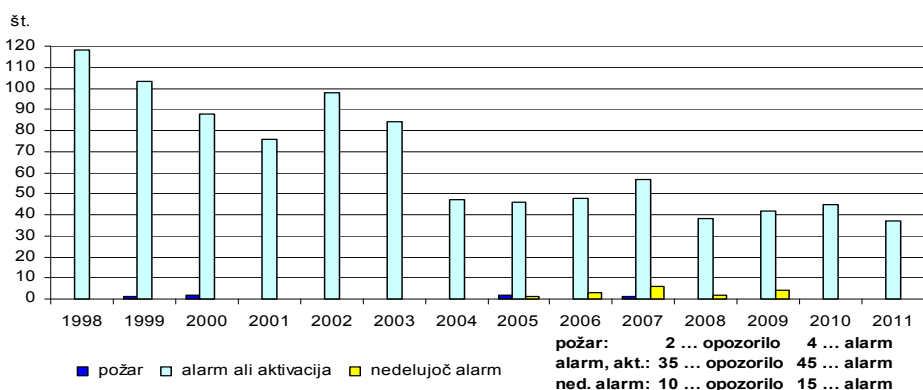
Slika 42: Osebe z dovoljenjem za obratovanje



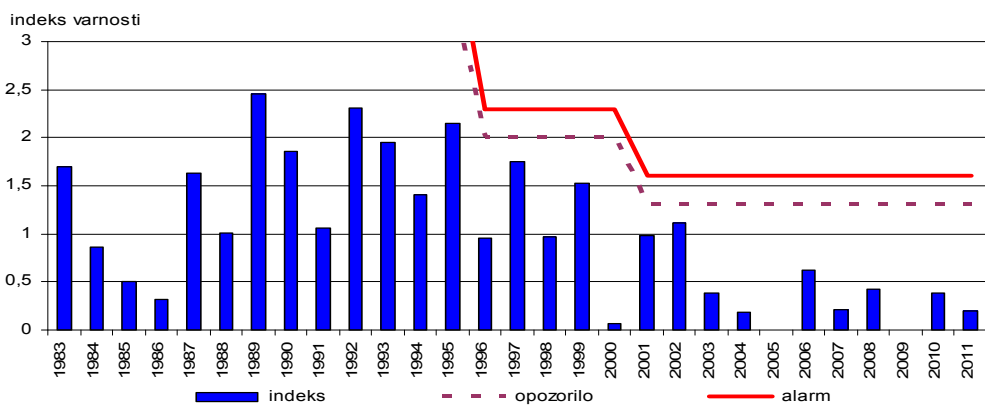
Slika 43: Kolektivna doza



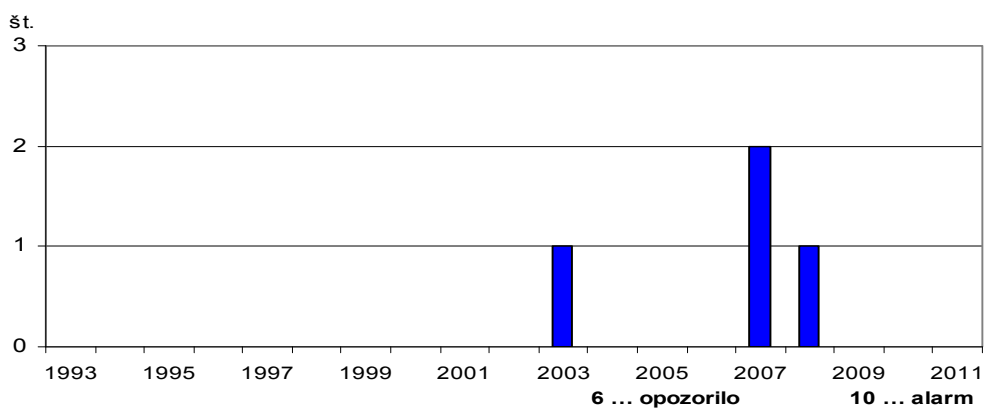
Slika 44: Izpostavljenost osebja sevanju



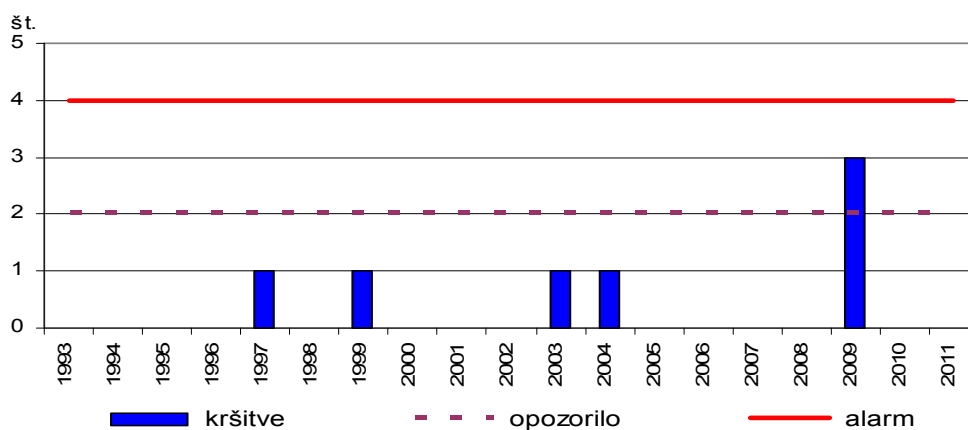
Slika 45: Požarna varnost



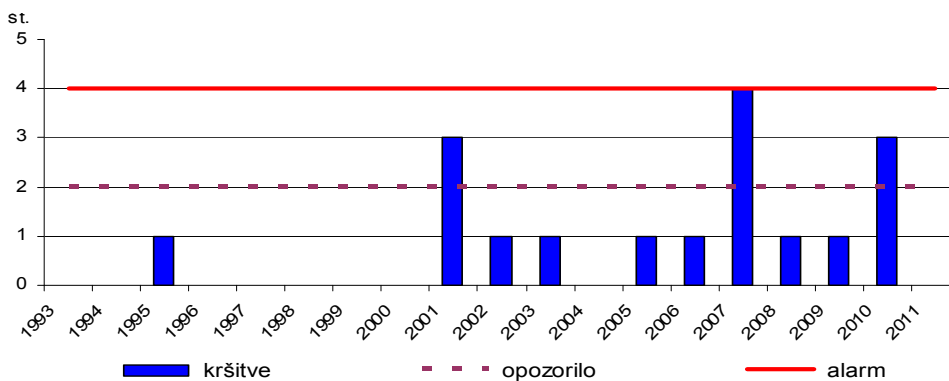
Slika 46: Varnost pri delu



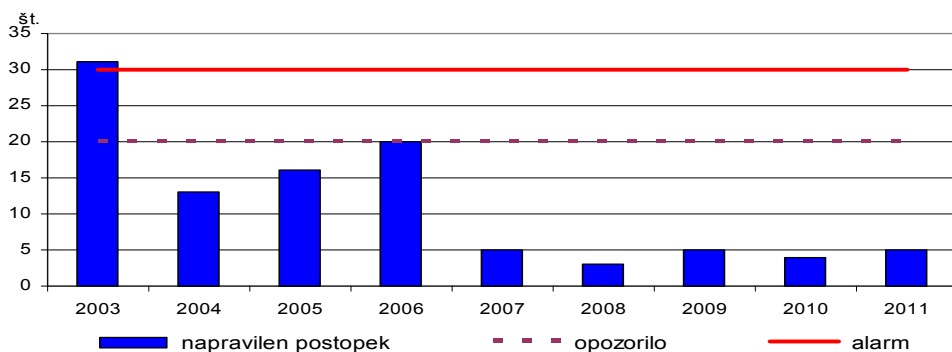
Slika 47: Število potrjenih zahtev za opustitev sledenja tehničnim specifikacijam NEK



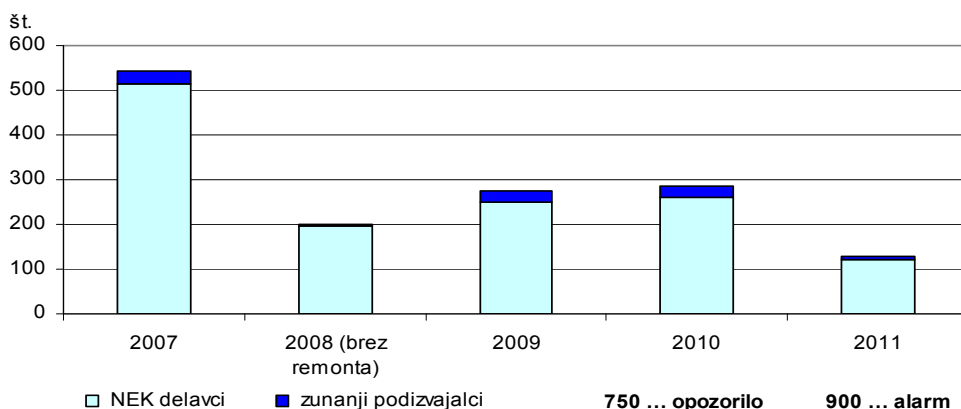
Slika 48: Kršitev NEK tehničnih specifikacij



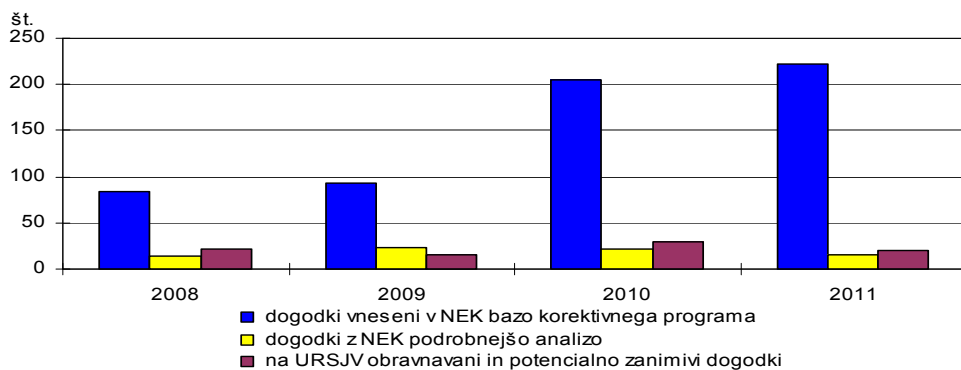
Slika 49: Kršitve zakonodaje in odločb



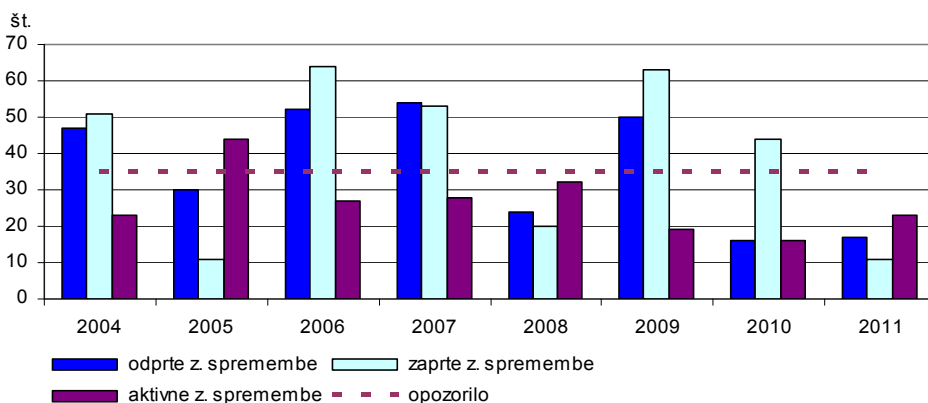
Slika 50: Obratovalna odstopanja zaradi postopkov



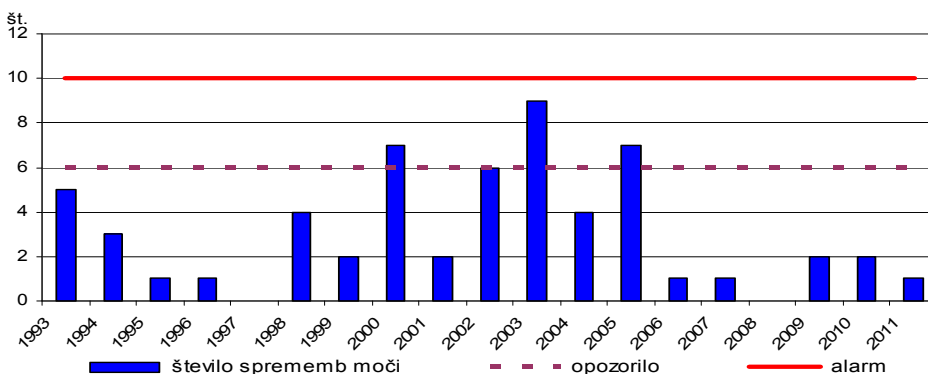
Slika 51: Obratovalna odstopanja zaradi človeške napake



Slika 52: Obravnava tujih izkušenj



Slika 53: Začasne spremembe



Slika 54: Sprememba moči

Zaustavitve in zmanjšanje moči

Podatki o zaustavitvah NEK za leto 2011 so prikazani v [preglednici 6](#), podatki o zmanjšanjih moči pa v [preglednici 7](#).

Preglednica 6: Zaustavitve NEK leta 2011

Datum	Trajanje [h]	Vrsta	Način	Vzrok
23. 3.	159,55	hitra	samodejna	Sprožitve varnostnega vbrizgavanja med redukcijo moči, ki je sledila izpadu zunanega napajanja

Preglednica 7: Načrtovana in nenačrtovana zmanjšanja moči NEK leta 2011

Datum	Trajanje [h]	Vzrok
15. 1.	39	Sanacija normalnega drenažnega ventila LCV 5095 grelnika napajalne vode 1A, redni mesečni test turbinskih ventilov in izolacijskih ventilov parovodov

Vir: [1]

Poročila o nenormalnih dogodkih

Poročanje o nenormalnih dogodkih je določeno s Pravilnikom o zagotavljanju varnosti po začetku obratovanja sevalnih ali jedrskih objektov (Ur. l. RS, št. 85/2009, 9/2010 popr.), v katerem je podan seznam dogodkov, o katerih mora upravljavec jedrske elektrarne izredno poročati. NEK je v skladu z omenjenim pravilnikom poročala o enem dogodku, ki ni ogrozil jedrske in radiološke varnosti in zaradi katerega ni bilo treba zaustaviti elektrarne.

URSJV je spremljala in analizirala dogodek ter odpravo posledic.

Zaustavitev reaktorja in proženje sistema varnostnega vbrizgavanja ob izgubi zunanje napajanja

V stikališču NEK je 23. 3. ob 10.27 prišlo do delovanja zaščite zbiralke v 400 kV stikališču (v delu, ki je v upravljanju ELES-a). Prišlo je do izklopov odklopnika v transformatorskem polju (ki je v upravljanju NEK), odklopnika v spojnem polju, odklopnika za daljnovid Zagreb 2 in odklopnika za transformator T411 v RTP Krško. Zaradi takojšnje izgube celotnega bremena generatorja je delovala zaščita turbine, ki je s pripiranjem turbinskih ventilov preprečevala izpad turbine na previsoke vrtljaje. Odvečna para se je odvajala preko sistema za odvod pare v kondenzator. Ob 10.29 je zaradi signala nizkega tlaka parovoda prišlo do proženja varnostnega vbrizgavanja in posledično do avtomatskega izklopa reaktorja in turbine. Ob avtomatskem izklopu generatorskega bremenskega stikala je prišlo do izgube zunanje napajanja na varnostnih in servisnih zbiralkah. Ob izgubi zunanje napajanja je prišlo do izpada procesnega informacijskega sistema. Dizel generatorja, ki sta avtomatsko startala na signal varnostnega vbrizgavanja, sta se priključila na varnostni zbiralki in začela se je izvajati sekvenca obremenjevanja dizel generatorjev. Operaterji so po postopkih preverili izvršitev avtomatskih akcij in delovanja varnostne opreme. Ob 10.55 je bila razglašena stopnja nevarnosti nenormalni dogodek. Vzpostavljeno je bilo napajanje varnostnih zbiralk iz 110 kV omrežja preko transformatorja T3. Ob 12.15 je bil izveden prehod v vročo zaustavitev in razglašeno prenehanje stopnje nevarnosti nenormalni dogodek.

Po izgubi napajanja je ne-varnostna oprema ostala brez izmeničnega napajanja. V sistemu tesnilnega olja glavnega generatorja se je zato zagnala pomožna črpalka na enosmerno napajanje. Zaradi odstopanja v delovanju te črpalke je prišlo do nihanja tlaka tesnilnega olja in nezadostnega stabilnega pretoka, zaradi česar je prišlo do puščanja vodika skozi tesnila, zato je osebje NEK ukrepalo s hitrim izpustom vodika iz generatorja. Ob demontaži so v sistemu našli tujke.

V sistemu mazalnega olja turbine se je zaradi napak v delovanju (degradacija ventilatorja) povečala količina vode v mazalnem olju nad predpisane vrednosti. V sistem je prišlo 2 m³ vode. Ventilator so nato zamenjali. NEK je olje osušila. Ker so bile specifikacije olja po sušenju ustrezne za zagon, NEK olja ni zamenjala.

Zaradi nedelovanja dela sistema tesnilnega olja generatorja je v skladu s projektom pričel v ta sistem olje dobavljati sistem mazalnega olja turbine, ki je vseboval preveč vode in tako z vodo zamazal tudi sistem tesnilnega olja generatorja. Sistema sta ob normalnem obratovanju ločena in uporabljata enako olje.

Po zaustavitvi pa so se pojavile še naslednje težave:

- težave z odpiranjem izolacijskega ventila glavne napajalne vode;
- zemeljski stik na dizel generatorju za napajanje v sili št. 2. Kljub temu stiku je bil dizel generator operabilen;
- težave z gibljivostjo ventilov drenažnega sistema;
- padeč nivoja mazalnega olja na motorju reaktorske črpalke št. 2. Ta motor je bil med zadnjim remontom zamenjan z obnovljenim. Manjkalo je 7 l olja od približno 200 l. Po navodilih proizvajalca je bilo predlagano, da se popolnoma očisti zunanost RCP2, da se bo po ponovnem zagonu lahko ugotovilo, če so na razpolago še kakšne druge poti za puščanje olja kot je ta ob labirintnem tesnilu. Po ponovnem pregledu črpalke je bilo ugotovljeno, da pušča olje ob tesnilu pokrova zbiralnika olja in ne ob labirintnem tesnilu. Tesnilo je bilo zamenjano, pri ponovnem pregledu so ugotovili, da olje ne pušča več.

NEK in ELES sta dogodek podrobno preučila in opravila analizo omenjenega dogodka in pripravila korektivne ukrepe.

Vir: [4], [5], [6]

Občasni varnostni pregled

PSR 1 – izvedbeni načrt

V obdobju med letoma 2001 in 2003 je NEK na osnovi uveljavljene prakse v Evropskih državah opravila 1. občasni varnostni pregled (PSR1). Akcijski plan, ki je izhajal iz PSR1, je vseboval 122 posameznih nalog, od katerih jih je do konca leta 2011 izpolnila 96. Večina ostalih nalog, za katere so roki iz prvotnega plana podaljšani, je opravljenih, manjka pa dejanska izvedba spremembe, ki bo za del nalog možna le v času remonta in menjave goriva leta 2012.

Gre za:

- vgradnjo tretjega dizel generatorja,
- detekcijo znižane napetosti na varnostnih zbiralkah,
- problematiko vplivov »thermal binding« fenomenologije na motorna ventila, ter
- 17 akcij iz sklopa kvalifikacije SSK za delovanje v različnih obratovalnih okoliščinah (EQ).

Področja skupin nalog ali posameznih nalog, ki jih NEK mora izpolniti do konca leta 2015 so:

- razširitev PSA na vsa zaustavitvena stanja, in
- upoštevanje zunanjih dogodkov pri PSA za zaustavitvena stanja.

PSR 2 – potek izvedbe

V prvi polovici leta 2010 je URSJV odobrila 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 praktičnimi smernicami URSJV Vsebina in obseg občasnega varnostnega pregleda sevalnega ali jedrskega objekta (PS 1.01).

V letu 2011 je NEK v skladu s programom PSR 2 opravljala preglede posameznih varnostnih faktorjev. Sredi leta 2011 je opravila pregled tretje revizije usklajenosti z zahtevami nove zakonodaje (RCP - Regulatory Conformance Program), ki vključuje spremembe iz PSR 1 akcij in novo NRC zakonodajo (ZDA zakonodaja, na osnovi katere je zgrajena elektrarna) od leta 2002 do konca leta 2010.

V začetku leta 2012 na URSJV pričakujemo prva poročila o pregledu posameznega varnostnega faktorja. V skladu s programom PSR 2 pričakujemo v prvi polovici leta 2013 končno poročilo PSR 2 in akcijski plan, ki izhaja iz pregleda in poročila.

Podaljšanje projektne obratovalne dobe

NEK ima trenutno predvideno projektno življenjsko dobo 40 let. Za dolgoročno obratovanje NEK po izteku tega obdobja je potrebno spremeniti omejitve iz projektnih osnov elektrarne. NEK je leta 2009 zaprosila za podaljšanje življenjske dobe in odobritev programa za nadzor spremljanja staranja sistemov in komponent, ki je eden od predpogojev za podaljšanje življenjske dobe. NEK je v vlogi predlagala odobritev takšnih sprememb varnostnega poročila in pripadajoče projektne dokumentacije, ki bi ustrezale predpostavki, da bo NEK obratovala 60 let. Vloga je podprta z analizami in obsežno dokumentacijo in obrazložitvijo pristopa NEK k obvladovanju staranja.

URSJV je v letu 2011 nadaljevala s poglobljenim pregledovanjem stanja v NEK. V pomoč ji je bilo pozitivno strokovno mnenje mednarodne skupine izvedencev, ki je v letih 2009 in 2010 pregledala predloženo dokumentacijo. NEK dobro obvladuje staranje sistemov, struktur in komponent (SSK). Vzpostavila je sistem, ki zagotavlja dolgoročno varno obratovanje, poleg tega pa načrtuje svoje naložbe tako, da zagotavljajo ne le trenutno uspešno obratovanje in izpolnjevanje zakonskih zahtev, ampak tudi dolgoročno

tehnološko ustreznost (npr. projekt menjave reaktorske glave) ter izboljšano jedrsko varnost (npr. priprave na tretji dizelski generator in izboljšave glede pripravljenosti na izredni dogodek). Pred odobritvijo sprememb varnostnega poročila in podporne dokumentacije mora NEK izvesti še nekaj manjših sprememb, ki jih bo URSJV pregledala. Prav tako je NEK konec leta 2011 dostavila na URSJV v pregled obsežen del revidirane dokumentacije. URSJV se bo glede na ugotovitve pregledov odločila o potrditvi sprememb.

Celovitost goriva in aktivnost reaktorskega hladila

Leto 2011 zajema del 25. reaktorskega gorivnega cikla, ki se je začel 31. 10. 2010 in bo trajal 18 mesecev do menjave goriva aprila 2012. Zaradi aktivacije zaščite zbiralke v stikališču je 23. 3. 2011 prišlo do samodejne zaustavitve reaktorja. Reaktor je bil ponovno kritičen 29. 3. 2011.

Sredico sestavlja 121 gorivnih elementov. Vsi gorivni elementi v sredici 25. gorivnega cikla so tipa Vantage+ in imajo odstranljivo 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 25. gorivnega cikla jih je 20 z obogatitvijo 4,65 % in 36 z obogatitvijo 4,95 %. Za optimizacijo zgorevanja sredice so bili uporabljeni gorljivi absorberji 1.4X IFBA.

Stanje gorivnih elementov v reaktorju (celovitost goriva) spremljajo posredno na podlagi izmerjenih specifičnih aktivnosti reaktorskega hladila v pogojih stabilnega obratovanja in med prehodnimi pojavi. Izotopi ksenona, kriptonov in joda kažejo na poškodbe goriva, iz meritev aktivnosti izotopov joda pa se lahko določita tudi velikost poškodbe in kontaminacija hladila. Iz aktivnosti izotopov cezija se lahko oceni zgorelost poškodovanega goriva. Podatki o aktivnosti primarnega hladila leta 2011 so razvidni iz [preglednice 8](#).

Na osnovi porasta specifičnih aktivnosti izotopa ^{133}Xe od 28. 9. 2011 je bilo ocenjeno, da je bila v sredici 25. gorivnega cikla ob koncu leta 2011 ena netesna gorivna palica. Relativno nizke vrednosti specifičnih aktivnosti jodovih in kriptonovih izotopov v hladilu so kazale, da gre za majhno tesno puščanje gorivne palice. To potrjuje tudi razmerje specifičnih aktivnosti izotopov $^{133}\text{Xe}/^{131}\text{I}$. Kljub puščanju goriva so specifične aktivnosti hladila v 25. gorivnem ciklu dosegle manj kot 1 % dovoljenih omejitev iz Obratovalnih pogojev in omejitev.

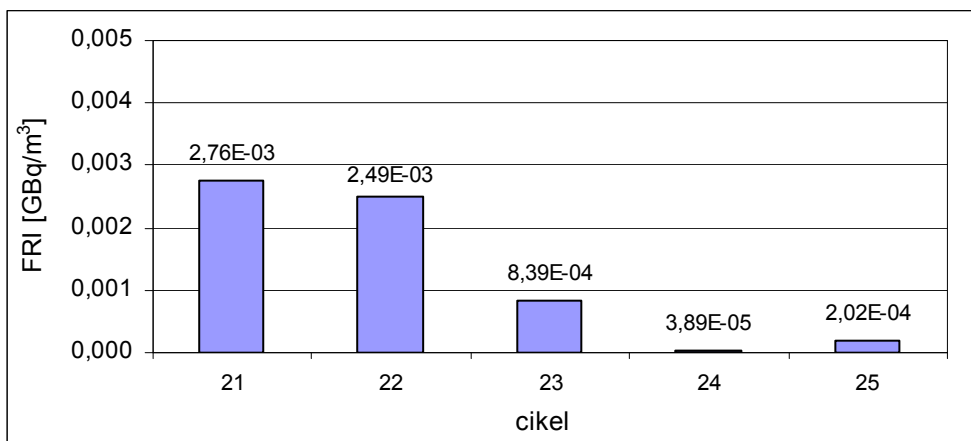
Faktor zanesljivosti goriva (v nadaljnjem besedilu FRI) je pokazatelj poškodovanosti goriva in se uporablja za primerjavo z drugimi elektrarnami v svetu. Vrednost FRI se določi iz specifične aktivnosti ^{131}I , popravljene s prispevkom ^{134}I iz razpršenega urana v reaktorskem hladilnem sistemu ter normalizirana na konstantno vrednost hitrosti čiščenja primarnega hladila. Vrednost FRI, ki je manjša ali enaka $5 \cdot 10^{-4} \mu\text{Ci/g}$ ($2 \cdot 10^{-2} \text{GBq/m}^3$), po mednarodnih merilih predstavlja gorivo brez poškodb. V [preglednici 9](#) in [na sliki 55](#) so prikazane vrednosti FRI za posamezne gorivne cikle. Vrednosti FRI so narasle v oktobru in novembru 2011, vendar so bile vrednosti FRI majhne, skladno z nizkimi vrednostmi specifičnih aktivnosti jodovih izotopov. Na koncu leta 2011 je FRI dosegel 4,4 % kriterija INPO za gorivo brez poškodb. V [preglednici 9](#) so prikazane mesečne vrednosti za prvi in zadnji mesec v gorivnem ciklu ter povprečje za zadnje tri mesece obratovanja v gorivnem ciklu, na [sliki 55](#) pa je prikazano povprečje mesečnih vrednosti FRI za posamezne gorivne cikle.

Preglednica 8: Povprečne aktivnosti primarnega hladila leta 2011 za 25. gorivni cikel

Izotop	Povprečna specifična aktivnost [GBq/m ³] cikel 25 (1. 1. –31. 12. 2011)	
	stabilni pogoji	vse meritve
	¹³¹ I	0,00076
¹³³ I	0,010	0,010
¹³⁴ I	0,051	0,049
¹³³ Xe	0,10	0,083
¹³⁵ Xe	0,033	0,031
¹³⁸ Xe	0,036	0,035
^{85m} Kr	0,0034	0,0033
⁸⁷ Kr	0,0085	0,0084
⁸⁸ Kr	0,0086	0,0085
trajanje gorivnega cikla [EFPD]	411 (konec leta) (od tega 357 samo v letu 2011)	
zgorelost sredice [MWD/MTU]	16695 (konec leta)	
največja zgorelost in oznaka gorivnega elementa [MWD/MTU]	47.449 (AC01 na poziciji K-03)	

Preglednica 9: Vrednosti faktorja zanesljivosti goriva (FRI) za zadnjih pet gorivnih ciklov

	Faktor zanesljivosti goriva FRI [GBq/m ³]				
	cikel 21	cikel 22	cikel 23	cikel 24	cikel 25
Začetek	$3,7 \cdot 10^{-5}$	$7,8 \cdot 10^{-5}$	$7,0 \cdot 10^{-6}$	$6,9 \cdot 10^{-5}$	$3,7 \cdot 10^{-5}$
Konec	$9,4 \cdot 10^{-3}$	$5,9 \cdot 10^{-3}$	$4,4 \cdot 10^{-3}$	$3,7 \cdot 10^{-5}$	–
Povprečje za zadnje obratovalno trimesečje	$8,9 \cdot 10^{-3}$	$6,4 \cdot 10^{-3}$	$3,1 \cdot 10^{-3}$	$3,7 \cdot 10^{-5}$	$8,1 \cdot 10^{-4}$

**Slika 55:** Faktor zanesljivosti goriva (FRI) za zadnjih pet gorivnih ciklov

Pregledi gorivnih elementov

V letih od 1980 do 1986 je NEK prejela 271 gorivnih elementov (regije A01 do G26) in nepravi (DUMMY) element, pri katerih se je kasneje ugotovilo, da obstaja verjetnost pojava medkristalne napetostne korozije (IGSCC) in posledično možne separacije zgornjih šob od ostalega dela gorivnega elementa. Strukturni elementi iz tega materiala so podvrženi koroziji v primeru prisotnosti agresivnih kontaminantov.

V sklopu zamenjave starih rešetk v letih 2002 in 2003 je že bilo pregledanih 108 gorivnih elementov. V letu 2011 je bila opravljena podvodna vizualna inšpekcija na preostalih 163 gorivnih elementih, ki so bili skladiščeni v starih rešetkah v bazenu za izrabljeno gorivo.

Pregledani so bili zgornji deli skeleta gorivnih elementov. Splošno stanje večine pregledanih gorivnih elementov je bilo zadovoljivo. Manjši znaki korozije so bili opaženi na devetih gorivnih elementih. Poleg teh je bilo še 11 gorivnih elementov opredeljenih kot sumljivih. Za teh skupno 20 gorivnih elementov je potrebna dodatna pazljivost pri rokovanju in uporaba posebnega orodja za njihovo prestavljanje.

Med remontom 2012 bo izveden pregled tesnosti srajčk vseh gorivnih elementov sredice po metodi In Mast Sipping (IMS).

Vir: [1]

Varnostna kultura

Varnostna kultura je kombinacija vrednot (skupinskih in individualnih), kompetenc, dojemanj in vzorcev obnašanja in odraža način obnašanja organizacije, ko je nihče ne opazuje. Je lastnost zaposlenih in delovnega okolja, ki narekuje popolnost delovanja ljudi in naprav, tako da je zagotovljena najvišja možna jedrska varnost.

Med začetno degradacijo (slabšanjem) varnostne kulture in pojavom dogodka s posledicami pomembnimi za jedrsko varnost je vedno določen časovni zamik. Zato je potrebno pravočasno posvetiti pozornost znanilcem varnostne kulture.

Z nadzorom in ocenjevanjem varnostne kulture želi URSJV doseči čim višjo stopnjo varnostne kulture in s tem tudi jedrske varnosti.

V letu 2011 v NEK-u ni bilo remonta in tako na URSJV tudi nismo sistematično zbirali informacij o varnostni kulturi, vendar pa so kljub temu posamezna opažanja zabeležena v inšpekcijskih zapisnikih in drugih dokumentih. V splošnem je stanje varnostne kulture NEK pozitivno z veliko dobre prakse. Veliko primerov je takih, ki kažejo, da je varnost jasno prepoznana vrednota, da je občutek odgovornosti in predanost za varnost na visokem nivoju.

Po jedrski nesreči v Fukušimi je NEK na izvedbo stresnih testov hitro reagirala in poročilo o stresnih testih dobro pripravila. URSJV je NEK poslala odločbo s predlaganimi izboljšavami kot posledica dogodkov v Fukušimi, ki jo je NEK pozitivno sprejela.

Na URSJV smo pripravili osnutek navodila »Spremljanje in nadzor varnostne kulture«, s katerim bomo pregledovali varnostno kulturo v jedrskih objektih. Sodelavka, ki se ukvarja z varnostno kulturo, se je v lanskem letu udeležila usposabljanja v Argonnu v ZDA na temo Sistemov vodenja in razvoja varnostne kulture.

Viri: [7], [8]

2.1.1.2 Spremembe objekta

Tehnične izboljšave in spremembe

URSJV poleg vsakodnevnega spremljanja obratovanja jedrske elektrarne namenja posebno pozornost spremljanju 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 nuklearnih elektrarn pomeni eno najpomembnejših aktivnosti, ki lahko vplivajo na varnost jedrskih objektov, zato morajo biti spremembe pod strogim nadzorom in ustrezno dokumentirane.

URSJV je v letu 2011 z upravnimi postopki elektrarni odobrila 5 sprememb in izdala soglasje za 19 sprememb, pri 7 spremembah pa je NEK v varnostnem presejanju ugotovila, da ni odprtega varnostnega vprašanja in o njih le obvestila URSJV po izvedbi. Število odprtih začasnih sprememb na dan 31. 12. 2011 je bilo 23. Skupno pa je bilo v letu 2011 34 začasnih modifikacij, med njimi 12 odobrenih leta 2010 ali prej.

V letu 2011 je URSJV izdala tudi 2 soglasji za gradnjo znotraj ograje NEK, in sicer za:

- rekonstrukcijo industrijske stavbe, oz. ureditev pisarn in delavnic, za potrebe vzdrževalcev električarskih del Nuklearne elektrarne Krško, in
- gradnjo prostora za mobilno opremo.

Pripravljena je bila 18. revizija dokumenta »Končno varnostno poročilo« (USAR), v kateri so bile upoštevane spremembe, odobrene do 1. 11. 2011.

Izvedene spremembe v letu 2011, ki jih je URSJV odobrila ali so bile priglašene

V [preglednici 10](#) so našteve spremembe, ki so pomembne za sevalno ali jedrsko varnost in za katerih izvedbo je treba pridobiti odobritev URSJV (3. kategorija). V prvem stolpcu je podan naziv spremembe, v drugem stolpcu so številke, ki se nanašajo na spremembo (številka spremembe, varnostnega presejanja - SES, varnostne ocene - SE, paketa sprememb varnostnega poročila - UCP, paketa sprememb tehničnih specifikacij - TSCP), v tretjem stolpcu je podan kratek opis spremembe, v četrtem vrsta spremembe, številka in datum odobritve (odločba, sklep ali soglasje) ter v zadnjem stolpcu status izvedbe oz. datum, če je sprememba že izvedena.

Preglednica 10: Spremembe 3. kategorije v letu 2011

	Naziv spremembe	Št. spremembe	Opis spremembe	Vrsta spremembe, številka in datum odobritve	Status izvedbe
1.	Začasno odstopanje od Tehničnih specifikacij v sekciji 3. 7. 11	11-113 (SES) 11-019 (SE)	Za izvedbo spremembe STORE postane pršilni sistem za gašenje požara na reaktorskih črpalkah neoperabilen. Tehnične specifikacije LCO 3.7.11.2 zahtevajo izvajanje požarne straže v prostorih reaktorskih črpalk, kjer pa so visoke hitrosti doz. NEK je predlagala alternativno rešitev s postopkom POA 11-11, ki predvideva gasilce v pripravljenosti in detekcijo morebitnega požara z obstoječimi toplotnimi javljalniki pri reaktorskih črpalkah.	Odločba št. 3570-10/2011/8/1 z dne 15. 7. 2011	izvedeno 25.7.2011
2.	Posodobitev in razširitev sistema detekcije požara v tehnološkem delu NEK- mod. 689-FP-L	689-FP-L SES 09-295 rev. 2 SE 09-029 UCP 11-01 rev. 1	Sistem detekcije požara bo posodobljen in razširjen na celotno območje tehnološkega dela elektrarne (vsi požarni sektorji).	Odločba št. 3570-4/2011/16/8 z dne 27. 7. 2011	Delno izvedena
3.	Nadgradnja varnostnega napajanja	599-EE-L SES 07-096 SE 07-008 UCP 11-08 TSCP 03/11	Modifikacija obsega izvedbo pripravljanih del v elektrarni za montažo tretjega dizel agregata moči 4 MW.	Začasna odločba 3570-14/2011/2 z dne 28. 11. 2011	Delno izvedeno
4.	Izvedba modernizacije varnostnih rešitev za preprečevanje težkih nesreč in blažitev njihovih posledic		URSJV je po uradni dolžnosti naložila NEK, da mora preučiti odzive elektrarne na težke nezgode in preveriti zmožljivosti elektrarne za obvladovanje težkih nezgod ter pripraviti program za nadgradnjo obstoječih sistemov, struktur in komponent.	Odločba 3570-11/2011/7 z dne 1. 9. 2011	Program nadgradnje varnosti odobren
5.	Prestavitev roka 3. točke iz odločbe št. 3570-4/2011/16		URSJV je odobrila prestavitev roka za posodobitev in razširitev sistema detekcije požara v tehnološkem delu NEK do 1. 6. 2012.	3570-4/2011/18 z dne 24. 8. 2011	V izvedbi
6.	Izredni občasni varnostni pregled NEK		URSJV je po uradni dolžnosti naložila NEK, da mora izvesti izredni občasni varnostni pregled, v okviru katerega mora NEK analizirati odziv elektrarne na izjemne zunanje dogodke.	2570-9/2011/2 z dne 30. 5. 2011	Izvedeno
7.	»Supply and erection of ex-vessel neutron dosimetry«	736-RC-L SES 09-298 SE 09-027 UCP 10-28 TSCP 05/10	Sprememba zajema popravek pozicij v NEK-SES gleda na dejansko stanje nevtronskih dozimetrov sistemov EVNP.	3570-12/2010/10 z dne 11. 4. 2011	Izvedeno

Vir: [1], [23]

V [preglednici 11](#) so našteje spremembe, katerih izvedbo je treba URSJV priglasiti (2. kategorija). V prvem stolpcu je podan naziv spremembe, v drugem stolpcu so podane številke, ki se nanašajo na spremembo (številka spremembe, varnostnega presejanja - SES, varnostne ocene - SE, paketa sprememb varnostnega poročila - UCP, paketa sprememb tehničnih specifikacij - TSCP), v tretjem je podan kratek opis spremembe, v četrtem številka in datum soglasja ter v zadnjem stolpcu status izvedbe oz. datum, če je sprememba že izvedena.

Preglednica 11: Spremembe v letu 2011, s katerimi je URSJV soglašala

	Naziv spremembe	Št. spremembe	Opis spremembe	Številka in datum soglasja	Status izvedbe
1.	Vgradnja drenažnega ventila 22100 za LCV5095	SES 11.007 SE 11-002	Z začasno spremembo pri grelniku FW100HEX-001 se bo vgradil drenažni ventil in se bo omogočilo dreniranje vmesnega cevovoda ter kontrola tesnosti izolacijskega ventila normalne drenaže.	3570-1/2011/2 z dne 13. 01. 2011	Izvedba v remontu 2012
2.	Avtomatska regulacija vrtljajev FP100PMP-001 in krmilne omare EE106PNLE841	555-FP-L SES 11-092 SE 11-014 UCP 11-07	Modifikacija zajema zamenjavo kontrolne omare EE106PNLE841 ter vgradnjo opreme za regulacijo vrtljajev črpalke FP100PMP-001.	3570-1/2011/49 z dne 04. 08. 2011	Izvedeno 26. 10. 2011
3.	Dopolnitev RETS tabele 3.3-24 in tabele 3.3-25	SES 11-180 SE 11-026 RETSCP 11-02	Uskladitev dokumenta RETS z dejanskim stanjem NEK.	3570-1/2011/61 z dne 21. 12. 2011	Izvedeno 25. 1. 2012
4.	Sprememba sekcije USAR 9.4.7.1, točka 1	SE 11-008 SES 11-041 UCP 11-02	Sprememba zajema odpravo napačnega sklicevanja v USAR sekciji 9.4.7.1, kjer so definirane projektne osnove sistema ventilacije zadrževalnega hrama. Sklicevanje se nanaša na splošna izhodišča pri načrtovanju ventilacijskega sistema kot je navedeno v sekciji USAR 9.4, 1. in 2. stolpca in ne kot je sedaj zapisano, da so v poglavju 9.4.5, ki se nanaša na hladilni sistem zgradbe dizel generatorja.	3570-1/2011/15 z dne 21. 04. 2011	Izvedeno 28. 12. 2011
5.	Popravek reference v USAR	SE 11-012 SES 11-072 UCP 11-05	S spremembo se odpravi očitna napaka tako, da se v USAR sekciji 11.6.5 (References) na strani 11.6-4 spremeni sklic na številko dokumenta »Priročnik za izračun doz v okolici NEK« (ODCM) iz ADP-1.5.800, Rev.1 v ADP-1.7.017.	3570-1/2011/15 z dne 21. 04. 2011	Izvedeno 28. 12. 2011
6.	Izvedba strojnih modifikacij STORE	803-NA-L SES 11-099 SE 11-016 UCP 11-10	Modifikacija prispeva k boljšemu obvladovanju izven projektne nevarnosti ter zajema: dograditev novih priključnih mest na določenih sistemih, opremo za spremljanje nivoja in temperature SF bazena, premična zračna kompresorja, premične gasilske črpalke, prenosne dizel agregate in gasilsko zaščitno opremo. Tako je omogočeno: polnjenje ali prečrpavanje vode iz različnih alternativnih virov v uparjalnike in zadrževalni hram, priključitev dodatnega vira zraka za IA sistem, povezovanje IA prog, alternativni zrak za porabnike v zadrževalnem hramu in alternativni vir zraka za dušik, za upravljanje z ventili PCV3702, PCV3703, FCV3020 in FCV3019 in polnjenje SF bazena.	3570-1/2011/32 z dne 10. 06. 2011	Izvedeno 30. 6. 2011
7.	Izvedba elektro modifikacij STORE	804-EE-L SES 11-097	V sklopu modifikacije so pripravili priključna mesta za napajanje varnostne opreme z mobilnimi dizel generatorji ter nabavili mobilne dizel generatorje.	3570-01/2011/28 Z dne 8. 6. 2011	Izvedeno 9. 6. 2011

	Naziv spremembe	Št. spremembe	Opis spremembe	Številka in datum soglasja	Status izvedbe
		SE 11-015	Priključna mesta so na naslednjih 400V zbiralkah / motornih kontrolnih centrih: EE104SWGLD11, EE103MCCD121, EE103MCCD123, EE103MCCD211 in EE103MCCD221. Nabavili so tri mobilne dizel generatorje z močjo 150kVA, ki služijo za napajanje motornih kontrolnih centrov ter en generator moči 1000kVA, ki služi za napajanje zbiralke EE104SWGLD11.		
8.	Spremembe NEK TS - LCO 3.7.11.2, točka c	SES 11-046 SE 11-010 TSCP 02/11	Z modifikacijo se v Tehničnih specifikacijah NEK na strani 3.7-26c za LCO 3.7.11.2 (točka c) odpravi administrativna oz. tipkarska napaka in sicer se popravi razmak med požarnimi sektorji in elementi v pomožni zgradbi tako, da bo jasno kateri element spada v kateri požarni sektor.	3570-1/2011/15 z dne 21. 4. 2011	Izvedeno 11. 5. 2011
9.	Odzračevanje SI sistema	696-SI-L SES 11-178 SE 11-025 UCP 11-20	Z modifikacijo bo podaljšan odzračevalni cevovod oziroma prestavljen ventil na dostopno mesto v najvišjih točkah SI sistema. Izboljšala se bo zanesljivost delovanja SI sistema, olajšalo se bo odzračevanje sistema, s tem pa se bo zmanjšala možnost poškodb SI črpalk in vdora zraka v primarni sistem.	3570-1/2011/61 z dne 21. 12. 2011	Remont 2012
10.	Posodobitev razdelilca zraka v kotlovnici	776-IA-L SES 11-060 SE 11-011 UCP 11-04	Modifikacija zajema izboljšanje razvoda instrumentacijskega zraka v kotlovnici, kjer imamo osem porabnikov instrumentacijskega zraka za sistem pomožne pare (SA) ter sistem toplotne postaje (TS) z ločenimi razvodi brez skupnega distribucijskega manifolda.	3570-1/2011/55 z dne 9. 11. 2011	V izvedbi RE 2012
11.	Posodobitev USAR tabel 11.5-6, 11.5-7 in 11.5-8	SES 10-049 SE 10-004 UCP 10-03	Predlog sprememb tabel USAR v poglavju 11 se posodobi in dopolni tabele 11.5-6, 11.5-7 in 11.5-8 z novimi podatki o inventarju RAO v začasnem skladišču RAO za leta 2006, 2007, 2008, 2009 in stanjem na dan 31. 12. 2010.	3570-1/2011/17 z dne 16. 5. 2011	Izvedeno 28. 12. 2011
12.	SFP Region I Expansion	SES 11-155 SE 11-022 UCP 11-14	V bazenu za izrabljeno gorivo (SFP) se rešetke za hranjenje gorivnih elementov v Regiji I uporabljajo za hrambo svežih oziroma delno zgorelih gorivnih elementov v polnitvenem vzorcu 3 polne rešetke od 4 rešetak. Glede na ponovno oceno razmer v bazenu za izrabljeno gorivo v primeru težke nesreče se razširi območje Regije I za hrambo svežega goriva. Trenutno je za hranjenje predvidenih 84 pozicij v Regiji I, dodatno pa se razširi Regijo I na 112 mest. Predlagana sprememba je konservativna in je znotraj obstoječih projektnih osnov. Prav tako sprememba ne vpliva na strukturne, kemične in materialne lastnosti SFP.	3570-1/2011/55 z dne 9. 11. 2011	Naslednja rev. USAR
13.	Sprememba koordinat lokacije NEK v USAR	SE 11-021 SES 11-148 UCP 11-12	Zaradi odstopanj, ki se pojavljajo ob novo določeni veljavni meritvi, je NEK vložila zahtevo za spremembo Gauss-Krugerjeve koordinate lokacije NEK skupaj z ustreznimi WGS84 koordinatami. Nova prava meritev je bila opravljena leta 1980 s strani Geodetske uprave Republike Slovenije. URSJV predlaga, da se hkrati s spremembo koordinat lokacije NEK v USAR-ju črta oziroma spremeni tudi Referenca 1 z novo referenco.	3570-1/2011/55 z dne 9. 11. 2011	Naslednja rev. USAR
14.	Sprememba USAR	SES 11-173 SE 11-023 UCP 11-16	Zajete so spremembe diagramov, ki so posledica zahtevka korektivnega programa, »Equivalence Evaluation« za zamenjano opremo, tipkarskih napak ter napak, ki so nastale zaradi spreminjanja formata načrtov USAR-ja in manjše spremembe že odobrenih paketov sprememb, ki so spregledane pri predhodni reviziji USAR. Zajeta je tudi uskladitev z realnim stanjem (as build) in oštevilčenje opreme v skladu s proceduro ESP-2.113 »Equipment	3570-1/2011/60 z dne 19. 12. 2011	Izvedeno 28. 12. 2011

	Naziv spremembe	Št. spremembe	Opis spremembe	Številka in datum soglasja	Status izvedbe
			Numbering System« in uskladitev stanja s postopkom SOP-3.2.109 »Kontrolna lista predpogojev«.		
15.	Sprememba USAR, posodobitev tabele 8.3-1	SES 11-107 SE 11-017 UCP 11-11	Tabela 8.3-1 predstavlja bremena na obeh varnostnih dizlih in obremenitvene sekvence za okvare LOCA, MSLB in SBO. Usklajena so nazivna in dejanska bremena s stanjem v elektrarni upoštevajoč pretvorbo HP v kW v skladu s poročilom ESD-TR-04/11.	3570-1/2011/44 z dne 19. 7. 2011	Izvedeno 28. 12. 2011
16.	Uvedba dodatnih kontrol in indikacij TU/GN podpornih sistemov (TC, TU, CW, LO) na PDEH	734-TC-L SES 09-209 rev.2 SE 09-041 rev.0 UCP 11-06	Predmet modifikacije so izboljšave na podpornih sistemih za delovanje glavnega generatorja in turbine. Gre za manjše spremembe predvsem na sistemih TC, LO, CW in TU (EH olje in stroj za vrtenje turbine ("turning gear")). Spremembe so predvsem v smeri izboljšanja možnosti nadzora in trendiranja procesnih parametrov in upravljanja določenih komponent.	3570-1/2011/42 z dne 12. 7. 2011	Remont 2012
17.	Zamenjava čistilnega stroja SW102TSC-012	741-SW-L SES 11-014 SE 11-004 UCP 11-13	Modifikacija obsega zamenjavo potujoče rešetke čistilnega stroja v sistemu bistvene oskrbe vode (SW) zaradi degradacije vodil in verige čistilnega stroja. Bistvena razlika glede na predhodno stanje je v načinu vtoka vode, ki je namesto direktnega vtoka dvojni vtok, s čemer se prepreči vdor umazanije na čisto stran SW sistema tudi v primeru nezadostnega izpiranja rešetk.	3570-1/2011/55 z dne 9. 11. 2011	Remont 2012
18.	Avtomatsko čiščenje rešetk	717-CW-L SES 11-039 SE 11-007 UCP 11-03	Sistem avtomatskega čiščenja rešetke se uporablja za čiščenje rešetke brez prisotnosti lokalnega operaterja. V lovilni bazen je vgrajen čistilni stroj, ki je namenjen za odstranjevanje trdih delcev in ostalih odpadkov iz bazena. Pri gibanju transportne verige čistilne grablje zajemajo trde dele in odpadke in jih transportirajo skozi izhodno odprtino v zbiralnik odpadkov. Trak je bil v letu 2011 vgrajen tako, da lahko deluje v ročnem režimu. V avtomatskem režimu bo deloval po priključitvi na alarmni sistem v remontu 2012.	3570-1/2011/15 z dne 29. 4. 2011	Izvedeno 10. 11. 2011
19.	»Krško Upgrade of the Westinghouse DMIMS-DX«	773-RC-L SE 11-024 SES 11-176 UCP 11-17.	Sistem DMIMS-DX je bil pred desetimi leti nameščen z namenom določanja izgubljenih delcev v primarnem sistemu NEK. Delovanje sistema je neposredno po zagonu elektrarne moteno, saj sistem zaznava v vseh kanalih motnjo, ki vpliva na odziv sistema. Da bi napako odpravili je potrebno namestiti dodatne, ozko pasovne filtre zvoka/šuma na vseh kanalih sistema. Ker je v času od namestitve sistema do danes proizvajalec sistema Westinghouse uvedel vrsto izboljšav (npr. način zapisovanja signala, hitrost obdelave podatkov, izboljšave v prikazovalniku signala) ter povečal zmogljivost shranjevanja podatkov, je bilo potrebno za nadgradnjo sistema vgraditi tudi zmogljivejšo centralno procesno enoto in zamenjati LCD prikazovalnike na sistemu.	3570-1/2011/61 z dne 21. 12. 2011	Remont 2012

Izvedene spremembe leta 2011, ki jih j URSJV odobrila ali izdala soglasje pred letom 2011

1. Zamenjava indikatorjev tlaka na sesalni strani črpalk WT 114PMP-001A in-002A PP5946C (PP5946D) s PI5946C (PI5946D), 695-WT-L
2. Ožičenje signalov na PIS (RCDT, BRHUT, FDT, CC in AB kaluže), 573-BR-L
3. Remontno napajanje AB, FHB in IB zgradbe, 482-EE-L
4. Popravek očitne napake v USAR poglavjih 3.10.1 in 3.10.2., UCP 10-36

Druge izvedene spremembe v letu 2011, o katerih je treba URSJV obvestiti (kategorija 1 po 83. členu ZVISJV)

V to skupino spadajo ostale spremembe, za katere je skozi varnostno presejanje ugotovila, da ni potrebna varnostna ocena. V [preglednici 12](#) so našteje spremembe, o katerih je po izvedbi potrebno URSJV obvestiti (1. kategorija). V drugem stolpcu je podan naziv spremembe, v tretjem stolpcu so podane številke, ki se nanašajo na spremembo (številka spremembe in varnostnega presejanja - SES) ter v zadnjem stolpcu status izvedbe oz. datum, če je sprememba že izvedena.

Preglednica 12: Spremembe v letu 2011, o katerih je bila URSJV obveščena

	Naziv spremembe	Št. spremembe	Izvedeno
1.	Prestavitev ventila 28886	747-FP-M SES-09-204	1. 12. 2011
2.	Trajna odstranitev FI10	760-CK-M SES-11-045	12. 8. 2011
3.	Postavitev novega računskega centra	775-CH-L SES-10-125	Delno izvedena
4.	Rekonstrukcija TP6 in vgradnja prenapetostnih odvodnikov v TP1-TP5	SES-11-013	28. 10. 2011
5.	Povišanje nasipov za zaščito NEK pred verjetno maksimalno poplavo	765-NA-L	Delno izvedeno

Začasne spremembe

Začasna sprememba v sevalnem ali jedrskem objektu je vsaka sprememba, ki velja samo v določenem obdobju. Izvede se, če ni potrebe po stalni spremembi v objektu, lahko pa je tudi vmesna stopnja pri izvedbi stalne spremembe. Upravljevec sevalnega ali jedrskega objekta si mora prizadevati, da je število začasnih sprememb v objektu čim manjše.

V preglednicah [13](#), [14](#) in [15](#) so naštetе začasne spremembe v NEK, ki so aktivne, bile odprte ali zaprte v letu 2011. V prvem stolpcu je podan naziv spremembe, v drugem stolpcu je podan razlog za spremembo, v tretjem je podan datum zaključka začasne spremembe, v četrtem stolpcu je podana številka trajne rešitve začasne spremembe ter v zadnjem stolpcu številka ocene varnostnega presejanja in datum odobrene začasne spremembe.

Preglednica 13: Aktivne začasne spremembe v letu 2011

	Naziv začasne spremembe	Razlog	Datum zaključka	Trajna rešitev	SES odobren (številka in datum)
1.	Odspojitev internega UPS-a SE sistema	Preverjanje vpliva internega UPS-a SE sistema na generiranje »Sensor Noise Test in DC loss dogodkov«.	RE12	Ni še določeno	11-184 7. 12. 2011
2.	Dvig nastavitve alarma na DPS2993 in DPS2994	Pogosto pojavljanje alarma za visoko razliko tlaka na DPS2993 in DPS2994.	RE12	Umaknitev	11-181 6. 12. 2011
3.	Začasno napajanje gradbišča za DG3	Za potrebe del na vgradnji DG3.	RE12	Umaknitev	11-168 26. 10. 2011
4.	Dvig nastavitve alarma na DPS2993 in DPS2994	Zmanjšanje padca tlaka črpalkam v liniji dobave tesnilne vode CW102.	2013	Do trajne rešitve	11-129 4. 8. 2011
5.	Začasno napajanje gradbišča za DG3	Okvara SIPROTEC terminala 11GN-A2.	RE12	Sanacija	11-109

	Naziv začasne spremembe	Razlog	Datum zaključka	Trajna rešitev	SES odobren (številka in datum)
					5. 6. 2011
6.	Zamenjava SV21137E s slepim blokom	Zmanjšati možnost puščanja olja na hidravličnem delu aktuatorja 21137.	RE12	Zamenjava aktuatorja FWIV ventila	11-093 16. 5. 2011
7.	Meritev tlaka hidravličnega olja na aktuatorju ventila 21137 - PIS	Omogočiti spremljanje delovanja sistema hidravličnega olja.	RE12	Zamenjava aktuatorja FWIV ventila	11-079 2 1. 4. 2011
8.	Vgradnja drenažnega ventila na povratni liniji tesnilnega olja in indikatorja tlaka tesnilnega olja generatorja na vsisni liniji tesnil črpalk TU139PMP-002 in TU139PMP-003	Izboljšanje verifikacije vsisnih pogojev črpalk zračne strani tesnilnega olja generatorja.	2013	Do trajne rešitve	11-076 14. 4. 2011
9.	Sprememba napajanja zaščite pri odpovedi stikala za transformator T411	Preprečitev neželenega delovanja zaščite zbiralk.	RE12	Do trajne rešitve mod. 772-SY-L	11-070 26. 3. 2011
10.	Onemogočanje alarma GN099SYEG702/E-3 »PRETOK VODIKA NA DOVODU VISOK«	Alarmi na visok pretok na dovodu H ₂ ne podajajo prave slike o stanju H ₂ za GN in motijo obratovalno osebje.	RE12	Odpрто	11-145 6. 9. 2011
11.	Vgradnja drenažnega ventila za LCV5095	Odprava vodnih udarov pri vračanju HEX 2A na normalne obratovalne parametre.	2013	Do trajne rešitve	11-007 11. 1. 2011
12.	Sanacija puščanja H ₂ na dveh skoznikih za I&C opremo na ohišju generatorja z metodo FURMANITE	Sanacija puščanja H ₂ na dveh skoznikih za I&C opremo na ohišju GN.	RE12	Sanacija	10-366 30. 11. 2010
13.	Zamenjava ventila 56504 DPS7229 ISOLATION VALVE	Odprava nedovoljenega puščanja ventila 56504.	RE12	Umaknitev	10-313 17. 10. 2010
14.	»Tripod Temporary Removal From RB«	»Static load testing« tripod-a v OL25.	RE12	Vrnitev tripod-a v RB	10-292 12. 10. 2010
15.	Vgradnja dodatnega ventila na drenaže	Za potrebe testiranja puščanja na cevovodih varnostne klase 1.	RE12	Umaknitev	10-309 20. 10. 2010
16.	»Prepare and execute condition for CRDM Cooling System Air Flow Measurement«	Merjenje pretoka zraka ventilacijskega sistema za hlajenje CRDM VA72121.	RE12	Do trajne rešitve, mod. 615-RC-L	10-234 23. 10. 2010
17.	Napajanje mobilne enote za sušenje tekočega RAO v AB zgradbi	Za potrebe električnega napajanja mobilne enote za sušenje tekočega RAO v AB zgradbi.	2014	Do trajne rešitve	10-220 rev.1 22. 10. 2010
18.	Začasno zagrajena rolo vrata V3 in V5 v zgradbi z radioaktivnimi odpadki (RWS)	Začasna zagraditev rolo vrat V-3 in V-5 v zgradbi RWS in s tem preprečitev pojava kondenzacije vlage.		Do trajne rešitve. Trajno odlagališče RAO	10-110 12. 4. 2010
19.	Sprememba nastavitvev HI-HI alarma za prevodnost hladilne vode za BBC	Slabe meritve prevodnosti hladilne vode za BBC v zgornjem območju.	RE12	ZKP 2009-1118 Zamenjava instr. Sprememba instr. SP liste	09-184 28. 5. 2009
20.	Zamenjava toplotnih javljalnikov na transformatorju GT1	Preprečitev nezaželene aktivacije sistema za gašenje požara GT#1.	RE12	ZKP 2009-39 Mod. 689-FP-L	09-123 9. 4. 2009
21.	Testna instalacija BAND-REJECT filtrov na kanale YE751 in YE756 na sistemu za detekcijo tujkov v RCS	Vgradnja pasivnega filtra za zmanjšanja šuma.	RE12	ZKP 2009-73 Mod. 773-RC-L	08-145 22. 9. 2008
22.	Zamenjava ventila 23301	Zamenjava ventila 23301 zaradi puščanja na ohišju.	2012	ZKP 2007-1259 Sprememba	07-093 13. 4. 2007

	Naziv začasne spremembe	Razlog	Datum zaključka	Trajna rešitev	SES odobren (številka in datum)
23.	Grelna enota VA581AHU-01A	Zagotovitev ustreznega odvajanja kondenzata iz grelne enote VA581AHU-01A.	2012	dokumenta. ZKP 2005-268. Grelec zamenjan. Čaka se test grelca in pretoka pare.	05-015 14. 2. 2005

Preglednica 14: Začasne spremembe odprte v letu 2011

	Naziv začasne spremembe	Razlog	Datum zaključka	Trajna rešitev	SES odobren (številka in datum)
1.	Odspojitev internega UPS-a SE sistema	Preverjanje vpliva internega UPS-a SE sistema na generiranje »SensorNoise Test« in izguba DC dogodkov.	RE12	Še ni določeno	11-184 7. 12. 2011
2.	Dvig nastavitve alarma na DPS2993 in DPS2994	Pogosto pojavljanje alarma za visoko razliko tlaka na DPS2993 in DPS2994.	RE12	Umaknitev	11-181 6. 12. 2011
3.	Začasno napajanje gradbišča za DG3	Za potrebe del na vgradnji DG3.	RE12	Umaknitev	11-168 26. 10. 2011
4.	Prevezava MCB-A alarm ACK tipke	Okvara tipke za potrjevanje alarmov na MCB sekciji A.	Umaknjena		11-156 2. 10. 2011
5.	Začasno napajanje lube oil skida	Zaradi izklopa TP6.	Umaknjena		11-158 5. 10. 2011
6.	Začasno napajanje gradbišča pri rekonstrukciji TP6	Za potrebe rekonstrukcije TP6.	Umaknjena		11-159 5. 10. 2011
7.	Dvig nastavitve alarma na DPS2993 in DPS2994	Zmanjšanje padca tlaka v liniji dobave tesnilne vode CW102 črpalkam.	2013	Do trajne rešitve	11-129 4. 8. 2011
8.	Začasni priklop EE106PNLX941: kompresor Tekol na jezu	Omogočiti delovanje kompresorja Tekol na jezu.	Umaknjena		11-121 8. 7. 2011
9.	Začasno napajanje gradbišča za DG3	Okvara SIPROTEC terminala 11GN-A2.	RE12	Sanacija	11-109 5. 6. 2011
10.	Tripod testing for RVCH replacement modification 615		Umaknjena		11-111 rev.1 24. 6. 2011
11.	Hlajenje zraka v prostorih IB024 in IB025	Hlajenje zraka v prostorih IB024 in IB025.	Umaknjena		11-100 31. 5. 2011
12.	Zamenjava SV21137E s slepim blokom	Zmanjšati možnost puščanja olja na hidravličnem delu aktuatorja 21137.	RE12	Zamenjava aktuatorja FWIV ventila	11-093 16. 5. 2011
13.	Meritev tlaka hidravličnega olja na aktuatorju ventila 21137 - PIS	Omogočiti spremljanje delovanja sistema hidravličnega olja.	RE12	Zamenjava aktuatorja FWIV ventila	11-079 21. 4. 2011
14.	Vgradnja drenažnega ventila na povratni liniji tesnilnega olja in indikatorja tlaka tesnilnega olja generatorja na vsisni liniji seal oil črpalk TU139PMP-002 in TU139PMP-003	Izboljšanje verifikacije vsisnih pogojev črpalk zračne strani tesnilnega olja generatorja.	2013	Do trajne rešitve	11-076 14. 4. 2011

	Naziv začasne spremembe	Razlog	Datum zaključka	Trajna rešitev	SES odobren (številka in datum)
15.	Sprememba napajanja zaščite pri odpovedi stikala za transformator T411	Preprečitev neželenega delovanja zaščite zbiralk.	RE12	Do trajne rešitve mod 772-SY-L	11-070 26. 3. 2011
16.	Onemogočanje alarma GN099SYEG702/E-3 "PRETOK VODIKA NA DOVODU VISOK"	Alarmi na visok pretok na dovodu H ₂ ne podajajo prave slike o stanju H ₂ za GN in motijo obratovalno osebje.	RE12	Garancija	11-145 6. 9. 2011
17.	Vgradnja drenažnega ventila za LCV5095	Odprava vodnih udarov pri vračanju Hex 2A na normalne obratovalne parametre.	2013	Do trajne rešitve	11-007 11. 1. 2011

Preglednica 15: Začasne spremembe zaprte v letu 2011

	Naziv začasne spremembe	Razlog	Datum zaključka	SES odobren (številka in datum)
1.	Prevezava MCB-A alarm ACK tipke	Okvara tipke za potrjevanje alarmov na MCB sekciji A.	Umaknjena	11-156 2. 10. 2011
2.	Začasno napajanje lube oil skida	Zaradi izklopa TP6.	Umaknjena	11-158 5. 10. 2011
3.	Začasno napajanje gradbišča pri rekonstrukciji TP6	Za potrebe rekonstrukcije TP6.	Umaknjena	11-159 5. 10. 2011
4.	Začasni priklop EE106PNLX941: kompresor Tekol na jezu	Omogočiti delovanje kompresorja Tekol na jezu.	Umaknjena	11-121 8. 7. 2011
5.	Nastavitev tripotnega ventila RVCH za zamenjavo reaktorske glave; modifikacija 615	Za potrebe mod. RC-615-L.	Umaknjena	11-111, rev.1 24. 6. 2011
6.	Nastavitev tripotnega ventila RVCH za zamenjavo reaktorske glave; modifikacija 615	Za potrebe mod. RC-615-L.	Umaknjena	11-111 22. 6. 2011
7.	Hlajenje zraka v prostorih IB024 in IB025	Hlajenje zraka v prostorih IB024 in IB025.	Umaknjena	11-100 31. 5. 2011
8.	Začasna priključitev gradbiščnega priključka ROG	El napajanje gradbiščnih porabnikov pri gradnji DG3.	Umaknjena	N/A
9.	Napajanje porabnikov RE10 na platoju	Napajanje porabnik. RE10 na platoju DB (zabojniki, šotor, 611-GN-L, 688-RC-L).	Umaknjena	10-165 16. 7. 2010
10.	Mešanje BRB in vzorčenje (ZKP 2003-7028)	Odstranitev smol iz BRB.	Umaknjena	N/A
11.	Redundantni dostop do interneta	Namestitvev dodatnega usmerjevalnika v tel. centralo zaradi redundantnega dostopa do interneta.	Umaknjena	09-192 17. 6. 2009

Vir: [1], [23]

2.1.1.3 Zunanji vplivi na varnost obratovanja

V letu 2011 je potekalo usklajevanje projekta HE Brežice zaradi vplivov na jedrsko varnost in obratovanje NEK. Po pridobitvi gradbenih dovoljenj se je začela tudi rekonstrukcija ceste od Krškega do Brežic po visokovodnem nasipu NEK in izvedba projektov nadgradnje nasipov ob Savi in Potočnici. Potekala je tudi priprava DPN za povezovalno cesto od Krškega do Brežic ter priprava projekta za pridobitev gradbenega dovoljenja za most čez Savo v Krškem. Glede zunanjih vplivov na NEK je bila v 2011 pomembna gradnja HE Krško, ki posega v prostor območja omejene rabe prostora okoli NEK.

Državni prostorski načrt za hidroelektrarne na spodnji Savi

Leta 1993 je bila zgrajena HE Vrhovo, leta 2006 HE Boštanj in leta 2009 HE Blanca. V letu 2011 so gradili HE Krško, izdelovali prostorski načrt ter strokovne podlage za HE Brežice in HE Mokrice. Vplivi verige HE na poplavno ogroženost NEK so zaradi povečane hitrosti prevajanja poplavnih valov, zmanjšanih površin za poplavljanje v strugi Save nad NEK, porušitvenih valov, obratovalnih valov (nenadno odprtje zapornic) ter nanosa plavin, ki lahko poškodujejo varnostno pomembne hladilne sisteme NEK. Vpliv hidroelektrarne Brežice bo najbolj pomemben, saj bo višja gladina Save pri NEK, kar bo zahtevalo obsežne spremembe sistemov NEK.

Hidroelektrarna Krško - gradnja

URSJV je sodelovala v postopku izdelave državnega lokacijskega načrta (v nadaljnjem besedilu DLN) za HE Krško od leta 2003 do izdaje uredbe o DLN oktobra 2006. Postopek za HE Krško se je nadaljeval s pridobivanjem več delnih gradbenih dovoljenj. Januarja 2009 je URSJV izdala soglasje za pridobitev gradbenega dovoljenja (v nadaljnjem besedilu PGD) za HE Krško, saj je bilo iz PGD razvidno, da je ta pripravljen ustrezno glede na pozitivno mnenje URSJV k DLN. V letu 2011 se je nadaljevala gradnja HE Krško. Glede na določila 49. člena uredbe o DLN bo URSJV sodelovala pri pripravi obratovalnega pravilnika za HE Krško, ki je pogoj za tehnični pregled in izdajo obratovalnega dovoljenja HE Krško.

Vir: [9]

Hidroelektrarna Brežice - priprava DPN

Leta 2007 se je začela priprava državnega prostorskega načrta (v nadaljnjem besedilu DPN) za območje HE Brežice. URSJV je leta 2008 podala smernice glede vplivov gradnje in obratovanja HE Brežice na NEK. Decembra 2008 je NEK podala pobudo o vključitvi ukrepov za zaščito NEK pred najvišjimi možnimi poplavami v DPN za HE Brežice na osnovi študije za izračun verjetne visoke vode. Usklajevanje osnutka DPN in okoljskega poročila je potekalo v letih 2009 in 2010, hkrati pa so se pripravljale tudi strokovne podlage za DPN. Marca 2010 je URSJV pregledala dopolnjen osnutek DPN in podala pripombe glede izpolnjevanja smernic URSJV, saj več smernic v postopku do zaključka DPN ne bo upoštevanih, ampak bodo smernice izpolnjene šele v nadaljnjem postopku za pridobitev gradbenega dovoljenja.

Vplivi HE Brežice na NEK so bili obravnavani v posebnem elaboratu, ki je združil analize in druge strokovne podlage ter podal predloge ukrepov za spremembe projekta HE Brežice in za izvedbo potrebnih projektov sprememb NEK. Elaborat je pregledala tudi pooblaščenca organizacija za sevalno in jedrsko varnost EIMV in pripravila strokovno mnenje glede izpolnjevanja smernic URSJV v DPN. Strokovno mnenje je podalo tudi priporočila za zahtevane spremembe projekta HE Brežice in spremembe NEK.

V februarju in marcu 2011 je potekala javna razgrnitev osnutka DPN za območje HE Brežice ter okoljskega poročila in strokovnih podlag. Zaradi čezmejnih vplivov HE Brežice je bila izvedena tudi javna razgrnitev DPN na Hrvaškem. V okviru javne razgrnitve je

URSJV pregledala gradivo in podala pripombe o neuskladenosti dokumentacije ter glede načrtovanih energetskih nasipov na desnem bregu Save gorvodno od jezua NEK, ki bi lahko ogrozili poplavno varnost NEK.

Izgradnja HE Brežice bo zaradi zaježitve spremenila pogoje na reki Savi, kar bo vplivalo tudi na vodno dovoljenje in okoljevarstveno dovoljenje NEK. Aprila in oktobra 2011 sta bila glede pridobivanja novih dovoljenj NEK organizirana sestanka med ARSO, NEK, HESS in URSJV. Na sestankih je bilo določeno, da bodo v okviru priprave PVO za HE Brežice obravnavani tudi vplivi NEK na okolje in spremembe teh vplivov zaradi izgradnje HE Brežice. Izdelava PVO bo potekala v okviru postopka pridobivanja gradbenega dovoljenja za HE Brežice.

Oktobra 2011 je URSJV predlagala spremembo uredbe o DPN za območje HE Brežice glede načrtovanja zaščite NEK pred PMF v okviru DPN. V tem času se je začela izvedba nadvišanja protipoplavnih nasipov NEK. Zato naj DPN že upošteva nadvišanje nasipov za zaščito pred maksimalno poplavo kot izvedeno stanje v prostoru. Pobudo o vključitvi ukrepov za zaščito NEK pred PMF v DPN za HE Brežice je leta 2008 predlagala NEK.

Oktobra 2011 je bila pripravljena nova revizija elaborata ter več študij, ki so podlaga za elaborat. S hibridnimi hidravličnimi modeli so bili pregledani vplivi HE Brežice na pretok in gladino PMF ter ustreznost protipoplavnih nasipov NEK. Pripravljen je bil tudi projekt alternativnega ponora toplote za NEK. Študije in strokovno mnenje so obravnavali tudi vpliv jezera HE Brežice in zvišanja nivoja podtalnice na potresno varnost NEK in možnost likvefakcije v primeru potresa.

V letu 2012 bo pripravljeno končno strokovno mnenje pooblaščenice organizacije EIMV o vplivih HE Brežice na NEK in o izpolnjevanju smernic URSJV, vključno s projektnimi pogoji za postopek priprave PVO in izdaje gradbenega dovoljenja za HE Brežice. V letu 2012 bo tudi zaključen postopek DPN in URSJV bo podala mnenje na DPN glede izpolnjevanja smernic.

Vir: [10], [11], [12], [13]

Hidroelektrarna Mokrice - priprava DPN

Oktobra 2008 se je začel postopek priprave DPN za območje HE Mokrice. URSJV je januarja 2010 podala smernice, ki so določale pogoje glede poplavne varnosti NEK in merilnih oz. vzorčevalnih mest za monitoring imisij v okolje iz NEK. Smernicam so bila dodana tudi priporočila NEK glede vplivov na poplavno varnost in na seizmično stabilnost področja. V letih 2010 in 2011 je potekalo usklajevanje pobud projekta in financiranja zanje: obvoznica Brežic, poglobljanje sotočja Save in Krke, reševanje poplavne varnosti Krške vasi, urejanje pritokov Save in splavnica za omogočitev plovnosti reke Save do Krškega. Hkrati je potekalo tudi izdelovanje strokovnih podlag za DPN. Javna razgrnitev dopolnjenega osnutka DPN in strokovnih podlag naj bi potekala v letu 2012. Zaradi čezmejnih vplivov HE Mokrice in zaradi posegov pri gradnji HE Mokrice na hrvaški strani bo izvedena javna razgrnitev tudi na Hrvaškem.

Vir: [14]

Hidroelektrarne 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. Po uveljavitvi ZUPUDPP je bila decembra 2011 pripravljena dopolnitev pobude za DPN. URSJV ni bila uvrščena med nosilce urejanja prostora in ne bo imela možnosti samostojno podati smernice za pripravo DPN. Možen vpliv teh treh HE na srednji Savi je na analize poplavne ogroženosti NEK ter na kvaliteto savske vode, ki jo uporablja NEK za obratovanje in za hlajenje varnostnih sistemov. V letu 2012 se bo postopek priprave DPN nadaljeval s pridobivanjem smernice nosilcev urejanja prostora in s pripravo koncesijske pogodbe za izrabo reke Save od Ježice do Suhadola.

Vir: [15]

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, smernice za pripravo DPN in dopolnitev smernic pa je URSJV izdala leta 2007. Oktobra 2010 je URSJV izdala spremembo smernic za DPN za cesto od Krškega do Brežic, ki je določala pogoje za izgradnjo ceste na visokovodnem nasipu v skladu s projektom (PGD) rekonstrukcije ceste na visokovodnem nasipu. Po izdaji gradbenega dovoljenja za rekonstrukcijo ceste je URSJV le-to posredovala izdelovalcem DPN za povezovalno cesto. Del ceste, ki se preureja v okviru nadgradnje protipoplavne zaščite NEK, je bil izločen iz DPN za povezovalno cesto.

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, saj del trase poteka po protipoplavnih nasipih NEK ob Savi.

Projekt nadvišanja nasipov za zaščitno pred maksimalno poplavo

NEK je decembra 2009 pripravila projekt »Zaščita NEK pred verjetno maksimalno poplavo«, ki obsega nadvišanje protipoplavnih nasipov ob levem bregu Save nad NEK in ob Potočnici, rekonstrukcijo ceste na visokovodnem nasipu in nadvišanje mostu čez Potočnico. URSJV je aprila 2010 podala projektne pogoje, ki so določali pogoje za ustrezno potresno načrtovanje nasipov, za projektiranje v skladu s standardi za objekte za obrambo pred poplavami, za zagotovitev varnostne rezerve višine nasipov, za obstojnost nasipov v primeru prelitja nasipov, za vodotesnost nasipov ter glede vplivov v času gradnje nasipov na varnost NEK.

NEK je projekt nadgradnje protipoplavne zaščite razdelila na tri ločene projekte PGD: nadvišanje nasipov ob Potočnici, nadvišanje nasipov ob Savi in rekonstrukcijo ceste na visokovodnem nasipu. Soglasja k PGD je URSJV izdala junija in julija 2010. Posebej so bili preverjeni tudi potencialni vplivi visokotlačnega plinovoda, ki poteka v tleh pod enim delom nasipov, na možne poškodbe nasipov ob poškodbi plinovoda. Pomembno je tudi načrtovanje novega mostu čez Potočnico na višini, ki bo zadoščala za prepuščanje pretokov PMF pod mostom iz območja ob Potočnici proti Savi. Strokovno mnenje Inštituta za vode RS je v letu 2011 potrdilo pretok in gladino PMF, ki je projektni parameter za določitev projekta nadvišanja protipoplavnih nasipov NEK. Z uporabo hibridnih hidravličnih modelov je bila preverjena ustrezna višina nasipov za zagotavljanje zaščite pred PMF z zadostno varnostno rezervo. Preverjen je bil tudi vpliv načrtovane HE Brežice na pretoke in gladine reke Save v primeru PMF in potrjeno je bilo, da bo s takšnimi protipoplavnimi nasipi zagotovljena poplavna varnost NEK .

Gradbena dovoljenja za izvedbo projektov so bila izdana v juniju in avgustu 2011. Gradnja nasipov se je začela jeseni 2011 in se bo nadaljevala v letu 2012.

Viri: [16], [17], [18], [19], [20]

OPN občine Krško

Februarja 2009 se je začel postopek priprave OPN Občine Krško. URSJV je decembra 2010 podala smernice k osnutku OPN. Osnutek OPN predvideva posege v območje omejene rabe prostora zaradi NEK in vpliva na varnostne analize, ki so vključene v varnostno poročilo NEK. Smernice URSJV določajo pogoje za OPN glede poplavne varnosti, načrta zaščite in reševanja NEK, načrtovane industrijske dejavnosti, energetiko ter odlagališče NSRAO in lokacijo za morebitno novo jedrsko elektrarno v Krškem. V letu 2011 za URSJV ni bilo aktivnosti na tem področju.

Projekt za most čez Savo v Krškem

Leta 1998 je bil izdan odlok o lokacijskem načrtu za nov most čez Savo v Krškem na lokaciji Žadovinka. URSJV je leta 1998 izdala soglasje k osnutku lokacijskega načrta pod pogoji, da objekti ne smejo poslabšati poplavne nevarnosti NEK ter da mora biti cesta do NEK v času gradnje prepustna. Julija 2010 je URSJV podala projektne pogoje za most z

zahtevami za potresno varnost mostu, za zagotovitev ustreznega pretočnega profila mostu za prepustnost PMF in za usklajitev projekta z drugimi projekti, ki se sočasno načrtujejo v tem prostoru (rekonstrukcija ceste na visokovodnem nasipu). Projekt PGD je bil pripravljen v letu 2011, vendar je bil naknadno spremenjen zaradi zahtev po izpolnitvi projektnih pogojev URSJV in NEK. Postopek za izdajo soglasja k PGD in pridobitev gradbenega dovoljenja za most čez Savo se bo nadaljeval v letu 2012.

Viri: [21], [22]

2.1.1.4 Stanje jedrske varnosti

Obratovalni kazalniki potrjujejo stabilno in varno obratovanje elektrarne v letu 2011. NEK se je v lanskem letu le enkrat samodejno zaustavila zaradi napake v stikališču. Rednega remonta in zamenjave goriva ni bilo. Na znižani moči je NEK obratovala še kratek čas januarja 2011 zaradi sanacije drenažnega ventila na grelniku 1A. V letu 2011 je elektrarna proizvedla 5,9TWh neto električne energije, ki je bila oddana v omrežje.

Vsi obratovalni in varnostni kazalniki NEK so bili v letu 2011 nadpovprečni. Poleg NEK tudi URSJV spremlja obratovalno varnost NEK preko lastnih varnostnih kazalnikov.

Proti koncu 25. gorivnega cikla je iz aktivnosti primarnega hladila razvidno, da obstaja možnost, da pušča ena oz. dve gorivni palici. Razloge in mehanizme za puščanje trenutno ni možno določiti. Posledic za varnost razen manjšega povečanja kontaminacije v primarnem krogu ni. Podobni dogodki so zabeleženi tudi v preteklosti. Verjetni razlogi so napake pri proizvodnji goriva ali pa prisotnost tujkov v primarnem krogu.

Odziv elektrarne, opreme in ljudi na že zgoraj omenjeni dogodek, ko se je elektrarna samodejno ustavila, je bil v skladu z nastavitvami sistemov in postopki.

Redno pregledovanje, preverjanje in posodabljanje postopkov pa tudi v tem letu ne dohaja v celoti zahtevane dinamike, vendar zaenkrat brez posledic.

Prejete doze so na zgornjih mejah postavljenih ciljev in so predvsem rezultat povečanih aktivnostih pri nadzoru in vzdrževalnih posegih.

Akcijski načrt, ki je izhajal iz 1. obdobjnega varnostnega pregleda, gre proti koncu. V letu 2012 se pričakuje zaključek akcijskega načrta, razen posodobitve VVA za zaustavitvena stanja NEK, ki bo zaključena do 2015 leta. NEK je v letu 2011 nekoliko intenzivneje začela s aktivnostmi na 2. obdobjnem varnostnem pregledu, vendar URSJV še ni dobila nobenega poročila v pregled.

V okviru postopka za podaljšanje projektne življenjske dobe NEK je URSJV opravila pregled dokumentacije iz vloge ter pregled stanja v NEK. Zaradi neizpolnitve nekaterih pogojev URSJV ni mogla izdati odločbe, s katero bi potrdila spremembe varnostnega poročila in podporne dokumentacije. Predvidene pomanjkljivosti naj bi se odpravile v času remonta 2012.

Največji poudarek v letu 2011 je bil posvečen varnostnim pregledom po nesreči v Fukušimi. URSJV je z odločbami zahtevala od NEK, da opravi izredni varnostni pregled ter da predlaga izboljšave varnosti na več področjih, zlasti pa na področju zaščite za primere težkih nesreč. Poročilo o opravljenem izrednem varnostnem pregledu bo pregledala tudi mednarodna skupina strokovnjakov. Izvedba nekaterih izboljšav je že v teku, večina pa se bo izvedla v obdobju naslednjih štirih let. Ta program izboljšav je po obsegu največji po modernizaciji elektrarne v letu 2000.

Poleg izrednega varnostnega pregleda in izboljšav je bilo v NEK v letu 2011 opravljenih ali začelih več posegov in sprememb, ki izboljšujejo varnost elektrarne. Več pomembnih izboljšav bo zaključenih v letu 2012, kot na primer dograditev še enega vira zasilnega električnega varnostnega napajanja (3. dizel agregat), dvig nasipa ob reki Savi s ciljem zmanjšanja ogroženosti NEK zaradi poplav, vrsta sprememb na sistemih elektrarne s

ciljem zanesljivejšega izvajanja varnostnih funkcij v primeru težkih nesreč ter vrsta drugih izboljšav, posodobitev ali pa zamenjav zaradi iztrošenosti ali staranja komponent.

V NEK se zavedajo, da procesi staranja negativno vplivajo na raven jedrske varnosti, zato skrbno načrtujejo in izvajajo programe preverjanja, zamenjave, posodabljanja in nadgradnje opreme, ki zagotavljajo varno obratovanje. Prav tako so v NEK v zadnjih letih izšolali veliko število mladih kadrov (operaterjev, vzdrževalcev, inženirjev sistemov, itd.) in se s tem tudi uspešno bližajo zaključku zamenjave generacij.

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 in 103/06).

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 2011 je URSJV izdala soglasja za gradnjo več objektov na območju omejene rabe prostora zaradi Nuklearne elektrarne Krško in sicer za gradnjo:

- rušitev obstoječe nadstrešnice in nadzidava stanovanjske hiše k.o. Stari grad, v naselju Spodnja Libna,
- legalizacija nadzidave stanovanjske hiše in nadkritje garaže s stopniščem v Spodnjem Starem gradu in
- soglasje za gradnjo industrijskega objekta za namen sortiranja odpadkov v Krškem I. faza, investitor Občina Krško.

Izdano je bilo tudi mnenje o sprejemljivosti predvidenega industrijskega kompleksa Krka Krško – Sinteza, (1. faza), ki je bilo potrebno za pridobitev postopkov presoje vplivov na okolje in izdajo okoljevarstvenega soglasja.

V letu 2011 je URSJV pripravila tudi smernice za pripravo Občinskega prostorskega načrta Občine Brežice.

2.1.1.6 Izpusti radioaktivnosti v okolje

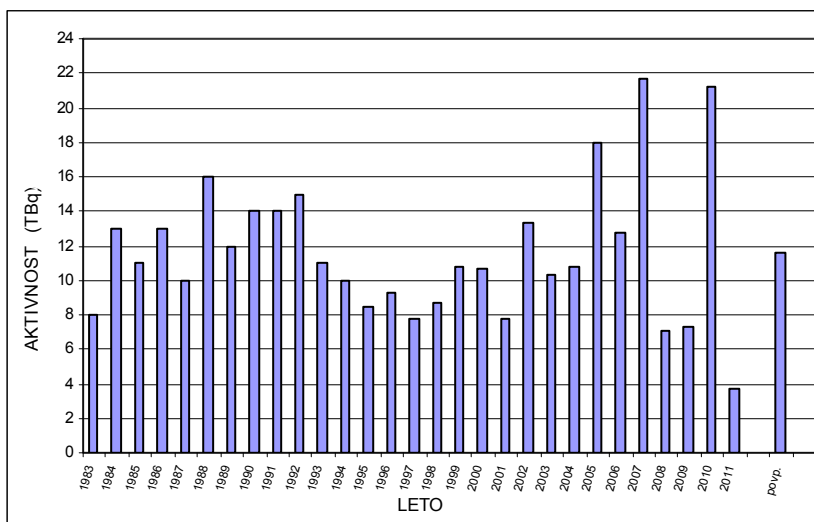
Redno obratovanje jedrske elektrarne vedno spremljajo izpusti radioaktivnosti v okolje. Za NEK so upravno določene meje tekočinskih in plinskih izpustov postavljene tako, da obremenitev posameznikov iz okoliškega prebivalstva ne sme preseči avtorizirane mejne doze 50 μ Sv na leto. Posebej so postavljene 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. 2. 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 dnevnikih, tedenskih, mesečnih, četrletnih in letnih poročilih NEK

redno poroča pristojnim upravnim organom o tekočih in plinastih izpustih radioaktivnih snovi v okolje.

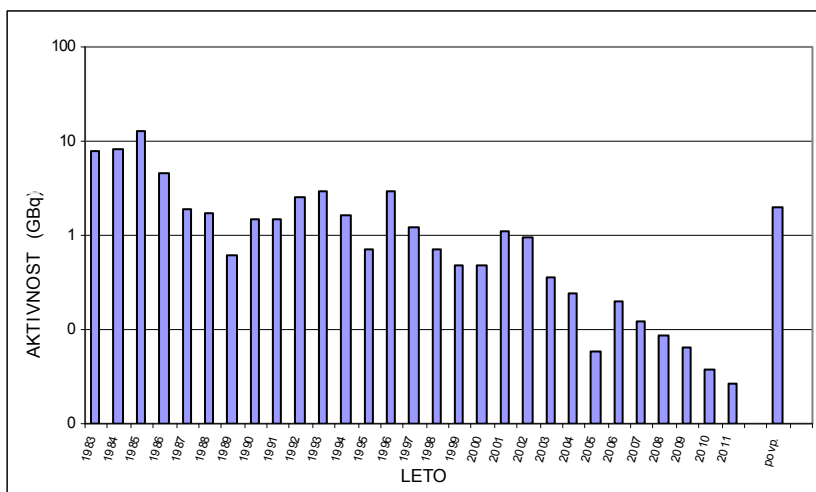
Tekočinski izpusti

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. Leta 2011 ni bilo remonta in je bila celotna izpuščena aktivnost ^3H nekoliko nižja, le 3,7 TBq, kar je 8,2 % letne upravne omejitve (45 TBq). Ta vrednost je v skladu z vrednostmi v letih, ko se ne izvaja remont. Trend povečanja izpuščene aktivnosti ^3H v zadnjih letih je posledica povečanega nastajanja tritija v reaktorskem hladilu zaradi tehnoloških sprememb, ki nastanejo pri podaljšanju gorivnega cikla na 18 mesecev. Iz [slike 56](#) je razvidno spreminjanje celotne aktivnosti ^3H v izpustih po posameznih letih.

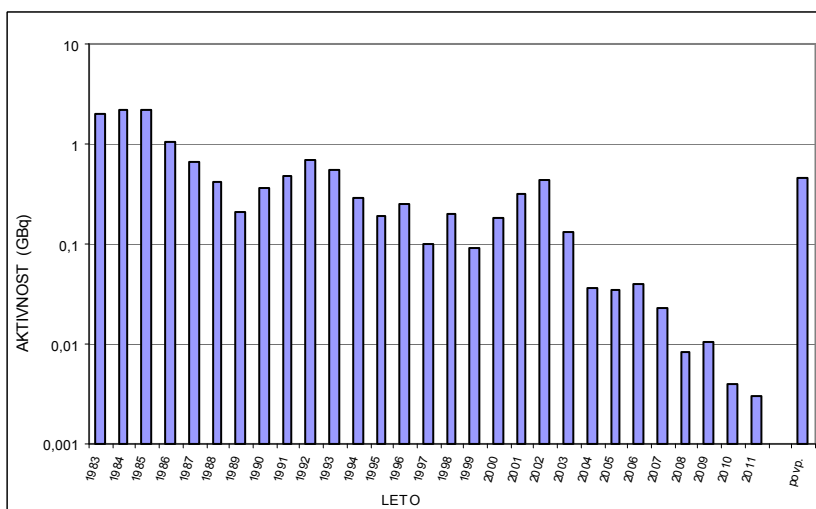
Aktivnost ostalih radioizotopov v tekočinskih izpustih je bila leta 2011 nekoliko nižja kot v minulem letu in je znašala 26,1 MBq ali manj kot 0,03 % letne omejitve (100 GBq). Izotopska sestava tekočinskih emisij kaže, da razen ^3H glede na aktivnost prevladujejo naslednji izotopi: ^{133}Xe , ^{58}Co , ^{55}Fe , ^{60}Co , $^{110\text{m}}\text{Ag}$ in ^{137}Cs ; nekaj velikostnih razredov manjša pa je aktivnost ^{54}Mn in ^{90}Sr . Ob tem je treba omeniti, da radionuklid ^{14}C ni vključen v program nadzora tekočinskih izpustov vendar so meritve koncentracije ^{14}C v WMT-jih (waste monitor tank) izmerjene paralelno z programom neodvisnega nadzora tekočinskih izpustov. Rezultati so pokazali da prenosna pot za ^{14}C ni radiološko pomembna. Na [slikah 57](#), [58](#), [59](#) in [60](#) so prikazane letne izpuščene aktivnosti cepitvenih in aktivacijskih produktov za celotno obdobje obratovanja NEK.



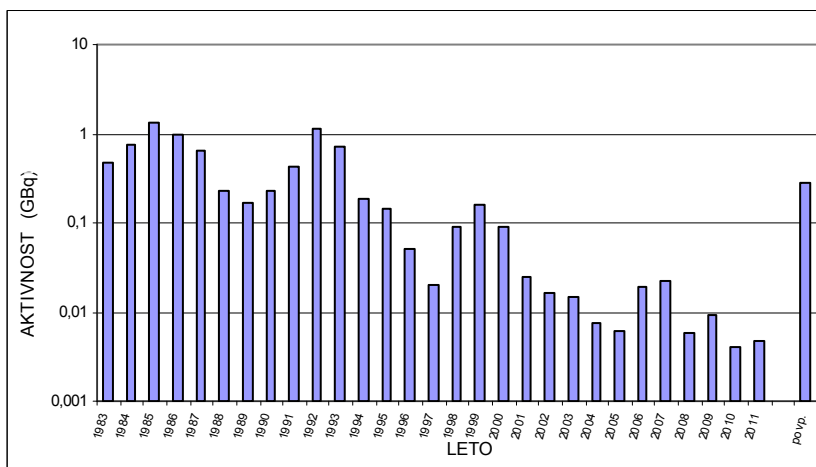
Slika 56: Aktivnost izpuščenega ^3H v tekočinskih izpustih



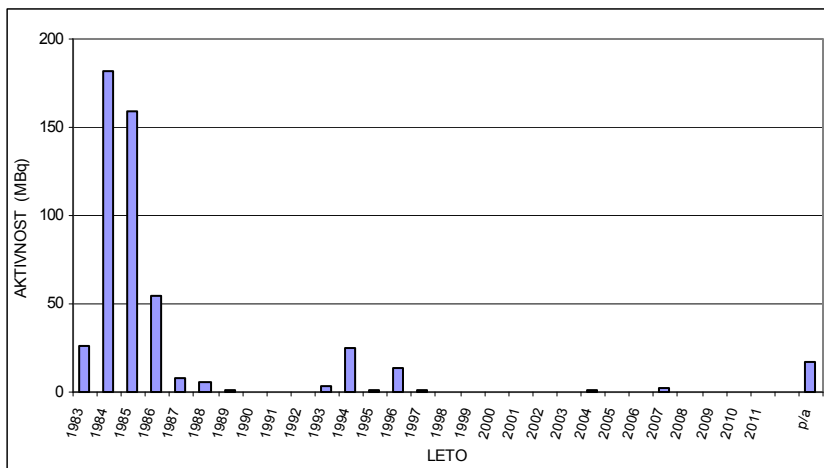
Slika 57: Aktivnost cepitvenih in aktivacijskih produktov v tekočinskih izpustih (brez ³H)



Slika 58: Aktivnost izpuščenega ⁶⁰Co v tekočinskih izpustih



Slika 59: Aktivnost izpuščenega ¹³⁷Cs v tekočinskih izpustih



Slika 60: Aktivnost izpuščenega ^{131}I 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 prejeta dozo od vseh izpustov na razdalji 500 metrov od reaktorja, ki znaša $50 \mu\text{Sv}$ 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 leta 2011 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 ^{41}Ar ter kratkoživi izotopi ksenona (z razpolovnim časom manj kot 12 dni), so znašale leta 2011 skupaj $0,948 \text{ TBq}$ ($0,727 \text{ TBq}$ preračunano na ekvivalent ^{133}Xe), kar je povzročilo dozno obremenitev $0,06 \mu\text{Sv}/\text{leto}$. Iz [slike 61](#) je razvidno spreminjanje celotne aktivnosti žlahtnih plinov v plinastih izpustih po posameznih letih obratovanja (preračunane na ekvivalent ^{133}Xe), na [sliki 64](#) pa so izpusti leta 2011 razčlenjeni po posameznih mesecih. Izpusti so primerljivi z letom prej, same vrednosti pa precej nižje od dopustne mejne vrednosti.

Emisije radioaktivnih izotopov joda so leta 2011 bile pod mejo detekcije. To je, podobno kot pri drugih izpustih, posledica dejstva, da v tem letu ni bilo remonta, ker je ponavadi celotna letna aktivnost ^{131}I izpuščena med remontom.

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 2011 je izpuščena aktivnost znašala $0,09 \text{ MBq}$, kar je $0,0005 \%$ letne omejitve ki znaša $18,5 \text{ GBq}$.

Na [slikah 62](#) in [63](#) je prikazan časovni potek aktivnosti ^{14}C ali ^3H v plinskih emisijah v celotnem obdobju obratovanja elektrarne, na [slikah 65](#) in [66](#) pa izpuščene aktivnosti ^3H in ^{14}C po mesecih leta 2011. Iz leta v leto opazamo rahlo povišanje aktivnosti ^3H v plinskih emisijah, ki so predvsem posledica izboljševanja tako metode vzorčenja kot tudi analize v laboratoriju. Za pričakovati je, da se bo v naslednjih letih raven izpustov ustalila. Aktivnosti ^{14}C je v skladu z vrednostmi značilnimi za leta brez remonta.

Preglednica 16: Aktivnosti plinskih izpustov leta 2011 in letne omejitve

Plinske emisije	Izpuščena aktivnost [GBq]	Mejne vrednosti izpusta	Delež od omejitve [%]
žlahtni plini	948 (skupna)	50 μ Sv/leto*	0,12*
jodi	0 (^{131}I ekv.)	18,5 GBq/leto (^{131}I ekv.)	0
aerosoli	$0,09 \cdot 10^{-3}$	18,5 GBq/leto	0,0005
^3H	$5,28 \cdot 10^3$	Ni omejitve v TS**	-
^{14}C	21,5	Ni omejitve v TS**	-

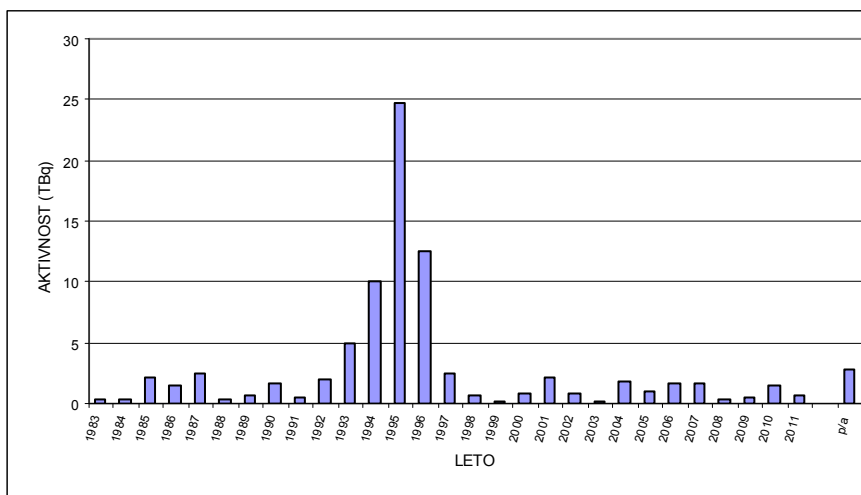
* Omejitev je podana s prejeto dozo, ki je posledica vseh izpustov iz NEK.

** TS - Tehnične specifikacije.

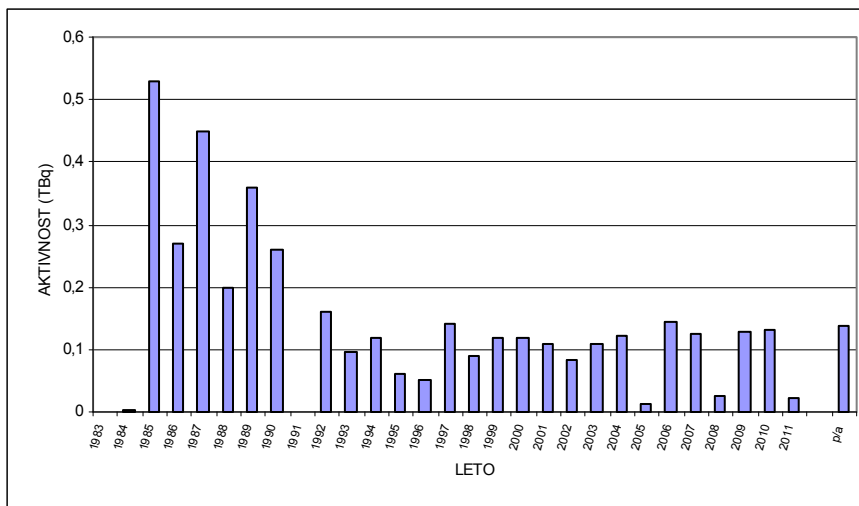
Letne omejitve aktivnosti za izpuste po tehničnih specifikacijah NEK so:

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

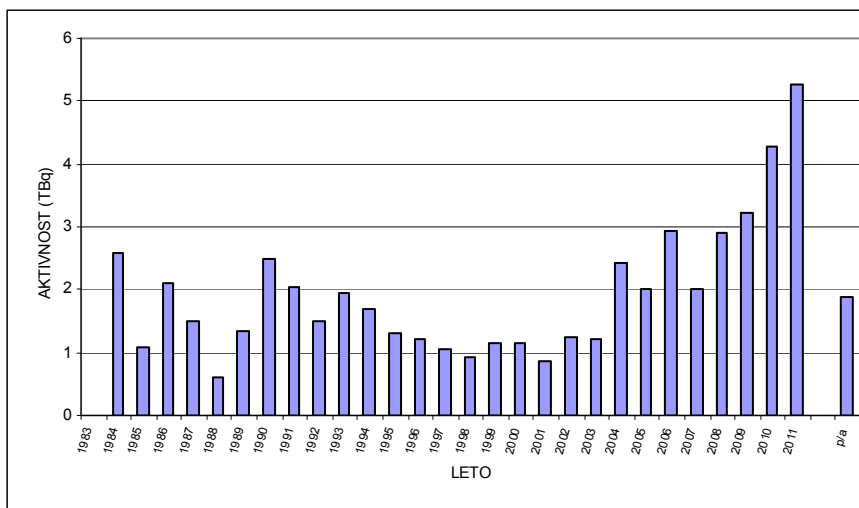
Na prikazanih diagramih za aktivnost ^{14}C in ^3H v plinskih emisijah so za obdobje 1983–1990 prevzete ocenjene vrednosti NEK, dobljene na osnovi občasnih meritev koncentracij in pretokov, od leta 1991 dalje pa je izdelana ocena IJS za izpuščene aktivnosti na osnovi kontinuirnih meritev obeh radionuklidov.



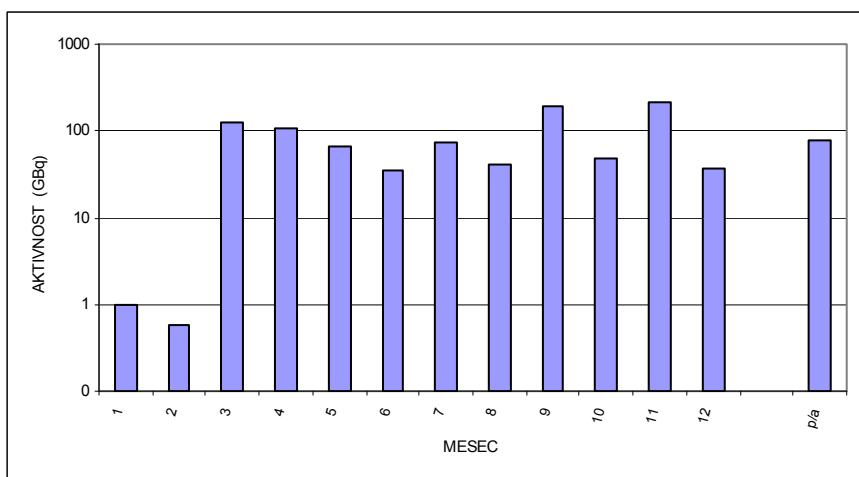
Slika 61: Aktivnost žlahtnih plinov v plinskih emisijah po posameznih letih obratovanja (ekvivalent ^{133}Xe)



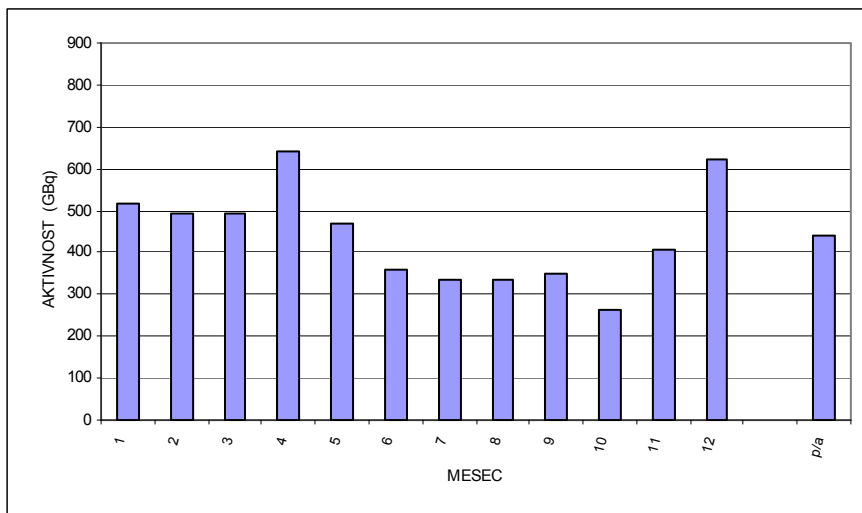
Slika 62: Aktivnost ¹⁴C v plinskih emisijah po posameznih letih obratovanja



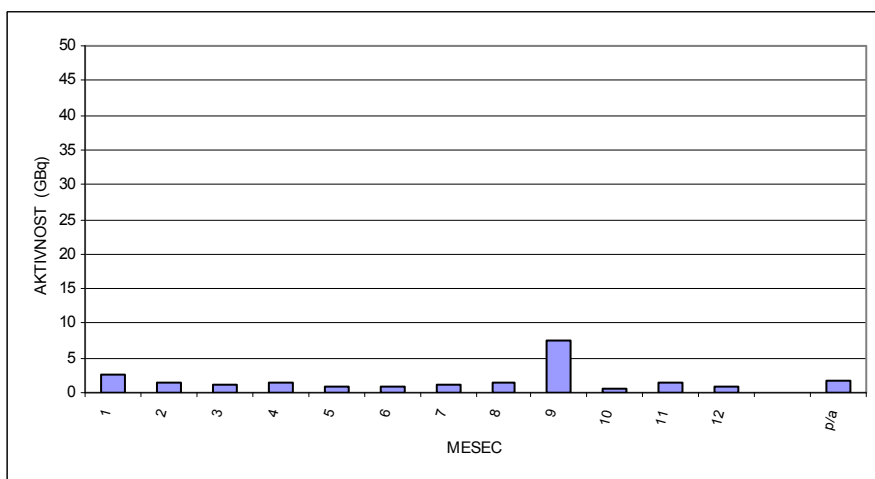
Slika 63: Aktivnost ³H v plinskih emisijah po posameznih letih obratovanja



Slika 64: Skupna aktivnost žlahtnih plinov v plinskih emisijah v letu 2011



Slika 65: Aktivnost ^3H v plinskih emisijah v letu 2011



Slika 66: Aktivnost ^{14}C v plinskih emisijah v letu 2011

Vir: [38]

2.1.1.7 Strokovno usposabljanje osebja NEK

Plan usposabljanja osebja NEK za leto 2011 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, 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 2011« (v nadaljevanju Plan usposabljanja). To usposabljanje je predpisano za:

- operaterje in inženirje izmene,
- osebje, katerega delo je povezano z jedrsko varnostjo, in

- 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 (JV4, Ur. l. RS, št. 32/2011). 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

a.) 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)

V letu 2011 so potekali trije med seboj vzporedni programi začetnega usposabljanja oseb z dovoljenjem. Dva programa usposabljanja nove generacije operaterjev reaktorja sta se pričela letu 2009 in 2010, tretji pa se je pričel v letu 2011.

1. ZUOD 2009 – 2011

Leta 2011 so se zaključili v letu 2009 pričeti programi začetnega usposabljanja. Za skupino osmih udeležencev se je v januarju 2011 pričelo vzporedno izvajati zadnji fazi usposabljanja, to sta *Usposabljanje na simulatorju* (Faza 3) ter *Usposabljanje na delovnem mestu operaterja reaktorja* (Faza 4).

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 šestnajst tednov. Potekalo je na osnovi pripravljenega programa na delovnih mestih operaterja reaktorja, operaterja ostalih sistemov in 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 in si s tem prvič pridobili naziv operater reaktorja.

2. ZUOD 2010 - 2012

V aprilu 2011 se je za 11 kandidatov zaključil prvi del usposabljanja, t.i. Fazo 1 z naslovom *Teoretične osnove*. Deset kandidatov je uspešno opravilo zaključni preizkus. V skupini so bili poleg novo zaposlenih inženirjev tudi strojniki opreme.

Desetim kandidatom so se naknadno na lastno pobudo priključili še trije kandidati, ki so v preteklih letih že uspešno zaključili prvi del usposabljanja, torej že omenjeno Fazo 1.

Vseh 13 kandidatov iz te generacije je nadaljevalo z usposabljanjem v naslednjih dveh fazah, ki sta 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 sta se pričeli aprila in zaključili decembra 2011.

3. ZUOD 2011 - 2013

V novembru 2011 je NEK pričela z usposabljanjem še ene nove generacije operaterjev reaktorja in novih inženirjev elektrarne. Prva del usposabljanja, torej Faza 1 z naslovom *Teoretične osnove* se izvaja na Izobraževalnem centru za jedrsko tehnologijo (ICJT), IJS, v Ljubljani. Tečaja se je udeležila skupina 11 novo zaposlenih inženirjev NEK. Usposabljanje v tej fazi se bo zaključilo do konca marca 2012, nato pa bodo v skladu s programom usposabljanja sledile naslednje faze.

Usposabljanje obratovalnega osebja na delovnih mestih v komandni sobi

NEK je tudi v letu 2011 v skladu z dosedanjo dobro prakso nadaljevala z usposabljanjem obratovalnega osebja na delovnih mestih vodje izmene, glavnega operaterja, operaterja ostalih sistemov in inženirja izmene v glavni komandni sobi.

b.) Usposabljanje strojnikov opreme

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

V skupini za nove strojnike opreme je bilo devet udeležencev, ki so bili zaposleni v NEK od aprila 2011. Ti so se v letu 2011 udeležili tečaja iz *Osnov tehnologije jedrskih elektrarn* (OTJE). Tečaj je bil, kot v preteklosti, izveden v sklopu sodelovanja s centrom ICJT, trajal je osem tednov in je obsegal dva glavna sklopa: *Teoretične osnove* in *Sisteme in obratovanje elektrarne*. Začetno usposabljanje strojnikov opreme je obsegalo tudi izvedbo nekaterih zakonsko zahtevanih in splošnih tečajev, s pomočjo katerih so kandidati pridobili potrebna znanja za varno delo v elektrarni (npr. tečaj za bolničarja, začetni gasilski tečaj in tečaj za upravljanje z mostnimi dvigali ter voznike viličarja).

Usposabljanje se je v skladu z dosedanjo dobro prakso tudi v letu 2011 nadaljevalo na posameznih lokalnih delovnih mestih v elektrarni, in sicer na delovni mestih:

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

V skladu s programom začetnega strokovnega usposabljanja se bo usposabljanje zaključilo v januarju 2012.

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 2011 sta bila izvedena dva tečaja OTJE, ki se ju je udeležilo skupaj 39 delavcev NEK. Tečaja sta bila izvedena 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. Nekatera praktična usposabljanja in sicer strokovna usposabljanja z delom so

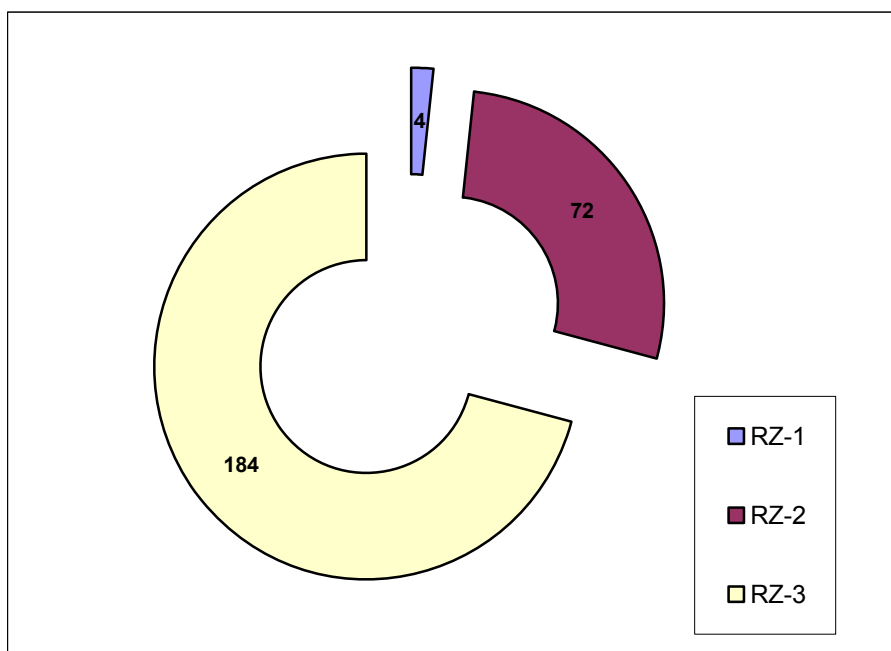
bila izvedena tudi med preventivnim vzdrževanjem opreme med normalnim obratovanjem NEK, t. i. vzdrževanjem opreme na moči.

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 2011 je bilo izvedeno dopolnilno usposabljanje s področja radiološke zaščite (RZ) in sicer na treh nivojih:

- Za štiri delavce NEK je bilo v sklopu usposabljanja po najboljšem programu, t. i. nivoju »RZ-1«, ki traja 200 ur, izvedeno obnovitveno usposabljanje ter preizkus pred strokovno komisijo. Usposabljanje je namenjeno osebju, ki izvaja radiološki nadzor v NEK. Vsi udeleženci 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 38 delavcev NEK, delavcev zunanjih izvajalcev del ni bilo, tečaj pa je bil izveden v sodelovanju z ICJT. Obnovitveno usposabljanje iz radiološke zaščite »RZ-2« je opravilo 17 delavcev NEK in 17 delavcev zunanjih izvajalcev del.
- Začetno usposabljanje iz varstva pred sevanji v sklopu tečaja iz radiološke zaščite na t.i. nivoju »RZ-3«, je opravilo 28 delavcev NEK in 37 delavcev zunanjih izvajalcev del. To usposabljanje je namenjeno najmanj izpostavljenim delavcem in traja 8 ur. Obnovitveno usposabljanje iz radiološke zaščite »RZ-3« pa je opravilo 52 delavcev NEK in 67 delavcev zunanjih izvajalcev del.

Porazdelitev usposabljanj iz radiološke zaščite v NEK v letu 2011 je prikazana na [sliki 67](#). Prikazano je število oseb, ki so opravile bodisi izpit ali pa usposabljanje v tem letu.



Slika 67: Porazdelitev usposabljanj iz radiološke zaščite

Stalno strokovno usposabljanje

Stalno strokovno usposabljanje obratovalnega osebja

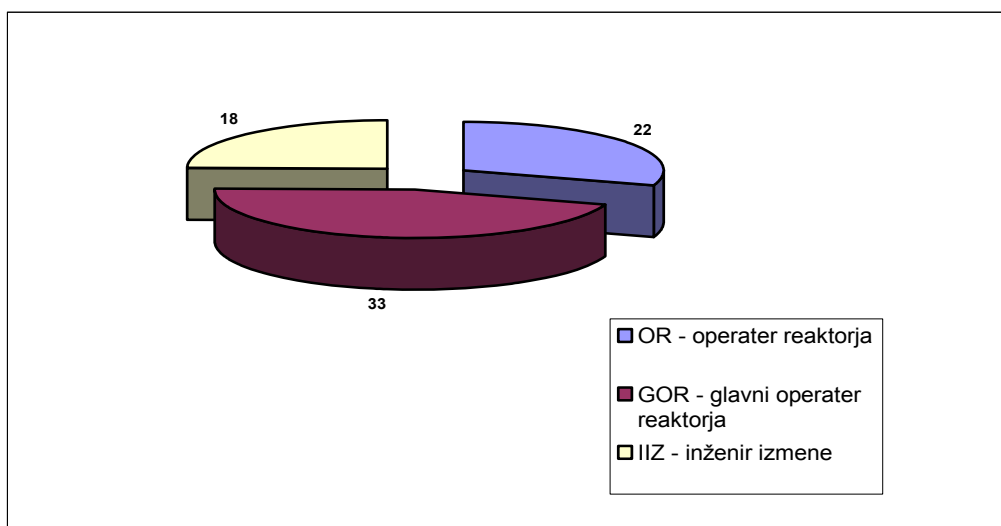
Stalno usposabljanje obratovalnega osebja zajema programe, ki se periodično obnavljajo glede na predpisano pogostost. To usposabljanje je namenjeno ohranjanju dovoljenj operaterjem in inženirjem izmene v glavni komandni sobi ter dovoljenj strojnikov opreme na lokalnih delovnih mestih.

a) Usposabljanje osebja z dovoljenji

Usposabljanje operaterjev in inženirjev izmene je bilo leta 2011 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 bil izveden 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 2011 je preverjanje usposobljenosti za obnovo dovoljenja za operaterja reaktorja, glavnega operaterja reaktorja in inženirja izmene opravilo skupaj 15 kandidatov, in sicer osem kandidatov za operaterja reaktorja, štiri za glavnega operaterja reaktorja ter trije za inženirja izmene. Šest kandidatov pa je uspešno opravilo preverjanje usposobljenosti za prvo pridobitev dovoljenja za glavnega operaterja reaktorja.

Preverjanje strokovne usposobljenosti za obnovitev dovoljenj je bilo izvedeno na osnovi Pravilnika JV4 in Poslovnika Komisije. 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, in sicer na podlagi prej oblikovanih in odobrenih scenarijev, ki so bili izbrani za vsako skupino udeležencev posebej. Iz nabora devetnajstih 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 68](#) je prikazano število osebja NEK z dovoljenji v letu 2011.



Slika 68: Število osebja NEK z dovoljenji v letu 2011

Usposabljanje strojnikov opreme

Stalno strokovno usposabljanje strojnikov opreme se je leta 2011 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 bili izvedeni tudi nekateri tečaji, ki se nanašajo na periodično obnavljanje znanja, kot ga zahteva slovenska zakonodaja. Takšna tečaja sta gasilski tečaj in tečaj iz varstva pred sevanji.

Dodatna usposabljanja

NEK v svoje usposabljanje v skladu s postopkom ADP-1.13.010 *Training and Professional Education of NPP Krško Personnel* vključuje obravnavo aktualnih domačih ali tujih obratovalnih dogodkov. V zvezi tega je NEK zaradi dogodkov v jedrski elektrarni Fukushima I na Japonskem izvedla več varnostnih izboljšav in sprememb na opremi v okviru »STORE modifikacij«. V sklopu stalnega strokovnega usposabljanja obratovalnega osebja pa je NEK v zadnjih dveh segmentih v letu 2011 izvedla več usposabljanj iz naslova praktične uporabe in rokovanja s to opremo (dodatne gasilske črpalke za alternativno dobavo vode v sisteme, premični električni agregati in kompresorji). Izvedena je bila tudi predstavitev dogodka v Fukushimi ter predstavitev trenutnega statusa stresnih testov.

Usposabljanje ekip za sprejem in menjavo goriva

Leta 2011 je NEK nadaljevala s sistematičnim obnovitvenim usposabljanjem izmernih ekip, ki sodelujejo pri aktivnostih, ki so povezane z menjavo goriva. Usposabljanje poteka na opremi za praktično usposabljanje s tega področja v centru usposabljanja podjetja Westinghouse v ZDA. Usposabljanja so se udeležile tri skupine delavcev NEK, v vsaki pa 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 novembru 2011 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 - FHB. Usposabljanja se je udeležilo 34 delavcev NEK iz ekipe za menjavo goriva.

Stalno strokovno usposabljanje ostalega tehničnega osebja

Tečaji iz sklopa usposabljanje 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, 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).

Stalnega usposabljanja, ki je povezano z NZIR, se je udeležilo 364 udeležencev iz NEK. Urjenja in vaj po programu NZIR se je udeležilo 107 udeležencev iz NEK. Izvedena je bila tudi skupna letna vaja organizacije NZIR, ki je bila podprta z uporabo popolnega simulatorja NEK, v njej je sodelovalo 133 vadbencev. Trenutno celotna organizacija NEK za ukrepanje v primeru izrednih dogodkov šteje 248 oseb.

Za širšo skupino delavcev NEK, ki izvajajo dela in naloge inženirja izmene, za določene člane tehničnega podpornega centra, operativnega podpornega centra in zunanjega podpornega centra je bilo v realizaciji Westinghousa izvedeno petdnevno obnovitveno usposabljanje iz področja resnih nezgod oz. »Severe Accident Management Guidelines - SAMG's«.

Leta 2011 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

V letu 2011 ni bilo remonta, zato temu ustrezno niso bila izvedena predremontna usposabljanja.

2.1.1.8 Inšpekcijski pregledi

V letu 2011 je bilo opravljenih 46 inšpekcijskih pregledov v NEK in sicer 44 rednih in dva izredna inšpekcijska pregleda. V sklopu rednih inšpekcijskih pregledov je bil izveden tudi en nenapovedan pregled.

Na rednih inšpekcijskih pregledih je inšpekcija URSJV obravnavala naslednje tematike:

- obratovanje,
- radiološki nadzor,
- vzdrževanje in nadzorna testiranja,
- obvladovanje procesov staranja in stanje varnostno pomembne opreme,
- inženiring in usposabljanje obratovalnega osebja in
- ugotovitve pooblaščenecv in URSJV iz izvajanja remonta NEK v letu 2010.

Vsebine inšpekcijskih pregledov so bile glede na varnostno pomembnost načrtovane v Letnem planu inšpekcije za sevalno in jedrsko varnost za leto 2011 (URSJV/QM-03/2011-1). Poleg vsebin, predvidenih v letnem planu, so bile izvedene tudi inšpekcije, katerih vsebine so bile identificirane med tekočim obratovanjem NEK in torej določene glede na trenutne potrebe.

Pregledi obratovanja NEK so zajemali nadzor:

- izvajanja odločb URSJV,
- stanja jedrskega goriva in aktivnosti primarnega hladila v 25. gorivnim ciklu,
- stanja v komandni sobi,
- stanja sistemov in komponent NEK pri obhodih tehnološkega dela,
- nenormalnih dogodkov med obratovanjem elektrarne 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 (npr. črpalka pomožne napajalne vode prikazana na [sliki 69](#)),
- težav in odpovedi opreme, izvedenih analiz in priprave akcijskih načrtov,
- izvedenih vzdrževalnih del na pomembnih SSK in
- stanja priročnih skladišč in kontrolirano odložene opreme.

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

- ustreznosti izvedbe akcijskega načrta iz programa za nadzor staranja (AMP) ter priprave na podaljšanje projektne življenjske dobe NEK,
- 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; to so programi, ki se nanašajo na medobratovalne preglede, nadzor sekundarnih cevovodov, nadzor tlačne opreme NEK, program inšpekcije zadrževalnega hrama, okoljsko kvalifikacijo opreme ter inšpekcije protipožarnega sistema, in
- prehodnih pojavov zaradi nenormalnih dogodkov in hitrih sprememb moči, ki vplivajo na utrujanje tlačne meje primarnega sistema.



Slika 69: Motorna črpalka pomožne napajalne vode

Pregledi inženiringa in usposabljanja osebja so zajemali nadzor:

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

V okviru ugotovitev pooblaščenec in URSJV o remontu NEK v letu 2010 je inšpekcija URSJV:

- preverila odziv NEK na priporočila pooblaščenih organizacij iz nadzora remonta 2010,
- 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 2012.

Nenapovedan inšpekcijski pregled je zajemal pregled stanja v kontrolni sobi in obhod izbranih prostorov z varnostno pomembno opremo.

Obe izredni inšpekciji sta bili izvedeni po nenormalnem dogodku marca 2011, ko se je NEK avtomatsko zaustavila zaradi delovanja zaščite v stikališču. Inšpekcija je preverila:

- vzroke za zaustavitev,
- obratovalne podatke in razpoložljivost opreme po zaustavitvi,
- delovanje operaterjev v skladu s predpisanimi postopki,
- morebitno poškodovano opremo in odstopanja zaradi nenormalnega dogodka,
- izvedene kratkoročne ukrepe NEK za sanacijo odstopanj, nastalih po zaustavitvi,
- analizo dogodka in predloge dolgoročnih ukrepov NEK,
- uspešnost ponovnega zagona reaktorja in
- status obratovalnih parametrov po ponovnem zagonu elektrarne.

Med zaustavitvijo marca 2011 je zaradi poškodbe lopatic ventilatorja kondenzatorja tesnilne pare prišlo do vdora vode v mazalno olje turbine. Nekatera oprema, kjer je zaradi te zaustavitve prišlo od težav, je prikazana na [sliki 70](#) in [71](#).



Slika 70: Kondenzator tesnilne pare turbine



Slika 71: Dela na sistemu tesnilnega olja glavnega generatorja po zaustavitvi marca 2011

Pomembna vnaprej nenačrtovana tematika, ki jo je inšpekcija v obravnavala, je odziv NEK na nesrečo v japonski jedrski elektrarni Fukušima I marca 2011, ko je ta elektrarna zaradi nepredvidenih okoljskih dejavnikov (cunami) ostala brez električnega napajanja.

NEK se je konzervativno odzvala na dogodek in v skladu z iniciativo STORE Evropske komisije za izredno izvedbo t.i. "risk and safety evaluation" delujočih jedrskih elektrarn v Evropi izvedla pregled obvladovanja izven projektnih nezgod in na osnovi tega pripravila vrsto projektnih sprememb za njihovo učinkovitejše obvladovanje. Spremembe vključujejo nabavo in instalacijo premične opreme (dizel generatorji, črpalke, zračni kompresorji) in montažo priključkov na obstoječo opremo z namenom zagotavljanja

alternativnih načinov dobave vode za odvajanje toplote in preprečevanje izpustov v okolje. Nekatera novo nabavljena oprema je prikazana na [slikah 72](#), [73](#) in [74](#).

Inšpekcija URSJV je od začetka spremljala pripravo sprememb ter nadzorovala njihovo implementacijo. Na inšpekcijskem pregledu, kjer se je obravnavala izvedba sprememb STORE, sta sodelovala tudi predstavnika IRRS (Integrated Regulatory Review Service) misije na URSJV. Inšpekcija URSJV spremlja tudi redno testiranje in usposabljanje osebja na novi opremi.



Slika 72: Premični protipožarni črpalke, nabavljeni v sklopu STORE sprememb



Slika 73: Premični kompresor, nabavljen v sklopu STORE sprememb



Slika 74: Praktična vaja z mobilno protipožarno opremo

Ugotovitve in zahteve inšpektorjev v letu 2011

V letu 2011 je inšpekcija NEK izdala štiriinpetdeset zahtevkov, ki jih lahko razdelimo v pet skupin:

1. Pridobivanje informacij za spremljanje obratovanja NEK (rezultati analiz, poročil, postopkov, akcijskih načrtov,...). Takšnih zahtev je bilo štiriintrideset.
2. Zahteve po uvedbi novih aktivnosti (izboljšave, usposabljanje, izdelava novih ali posodobitev obstoječih analiz, redna dostava informacij na URSJV). Takšnih zahtev je bilo devet.
3. Zahteve za odpravo pomanjkljivosti, ugotovljenih na obhodih tehnološkega dela. Takšne zahteve so bile tri.
4. Zahteve za uvedbo novih ali izdelavo revizij obstoječih postopkov, programov ali drugih dokumentov glede na mednarodno prakso in zahteve oziroma stanje, ugotovljeno v NEK. Takšne zahteve so bile štiri.
5. Zahteve za uskladitev delovanja z veljavno zakonodajo. Takšne zahteve so bile štiri.

V postavljenem roku je NEK že izpolnila osemindeset zahtev. Med preostalimi šestnajstimi zahtevami je enajst takih, ki se jim rok še ni iztekel, za izvedbo petih še neizpolnjenih zahtev pa se je zahtevani rok že iztekel. Inšpekcija URSJV je zato NEK opozorila na zamudo.

V letu 2011 inšpekcija URSJV ni ugotovila hujših kršitev zakonodaje in predpisov. Kljub temu je ugotovljeno, da delovanje NEK še ni v celoti usklajeno z novima pravilnikoma, in sicer Pravilnikom o dejavnih sevalne in jedrske varnosti (JV5, Ur. l. RS, št. 92/2009 in 9/2010) in Pravilnikom o zagotavljanju varnosti po začetku obratovanja sevalnih ali jedrskih objektov (JV9, Ur. l. RS, št. 85/2009 in 9/2010), ki veljata od novembra 2009. NEK bo na osnovi svoje analize in ugotovitev inšpekcije URSJV delovanje predvidoma v celoti uskladila s pravilnikoma v letu 2012.

Inšpekcijski nadzor stanja in testiranje varnostno pomembne opreme je pokazal, da v letu 2011 ni bilo bistvenih pomanjkljivosti ali odpovedi. Nastale težave z opremo je NEK redno analizirala in reševala v sklopu izvajanja korektivnega programa.

Inšpekcija je nadzorovala aktivnosti NEK pri odpravi manjših pomanjkljivosti proizvajalca novih 125 V DC baterij, vgrajenih med remontom 2010 ([slika 75](#)).



Slika 75: Novo vgrajena 125 V DC baterija

Ob prisilni zaustavitvi marca 2011 je vsa varnostno pomembna oprema delovala pravilno. Operaterji so delovali skladno s predpisanimi postopki. Osebje je pred ponovnim zagonom elektrarne analiziralo in odpravilo nepravilnosti na opremi, ki so nastale pri ustavitvi. Jedrska varnosti pri dogodku v nobenem trenutku ni bila ogrožena.

NEK se je na nekatere predloge inšpekcije po izboljšavah zgledno odzvala. Na osnovi obravnave potencialnega zloma CW cevodov (slika 76), ki je sicer malo verjeten, je NEK obratovalne postopke dopolnila s potrebnimi operaterskimi akcijami, scenarij vključila v simulatorski trening operaterjev in dopolnila PSA analizo. Dodatno je NEK analizira možnost vgradnje projektne spremembe, ki bi v primeru zloma cevodov omogočila avtomatsko zaustavitev črpalk.



Slika 76: Vstopni CW cevovod v kondenzator

Na osnovi izvedenih inšpekcij je ugotovljeno, da je NEK leta 2011 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.

Zgleden je tudi odziv NEK na dogodek v japonski jedrski elektrarni Fukushima marca 2011. Vrsta sprememb STORE zagotavlja alternativne vire dobave vode tudi v primeru izgube vsega električnega napajanja in omogoča izvajanje varnostnih funkcij tri dni, neodvisno od vsakršne zunanje podpore.

Izvedba inšpekcijskih pregledov je bila večkrat v pomoč strokovnemu osebju NEK. Preventivno delovanje inšpekcije in opozorila na nepravilnosti so bila večinoma sprejeta pozitivno, saj se nanašajo na odpravo problemov, ki so strokovnjakom NEK večinoma znani in jih želijo odpraviti. Ugotovitve in zahteve v inšpekcijskem zapisniku strokovnjakom NEK pomagajo, da se prioriteta reševanja zaznanih problemov dvigne in pospeši.

Z vidika varstva izpostavljenih delavcev pred sevanji NEK nadzira tudi Uprava Republike Slovenije za varstvo pred sevanji (URSVS). Leta 2011 ni opravila nobenega inšpekcijskega pregleda, je pa na področju varstva pred ionizirajočimi sevanji za zunanje izvajalce sevalnih dejavnosti pripravila za izdajo tri potrdila o oceni varstva izpostavljenih delavcev.

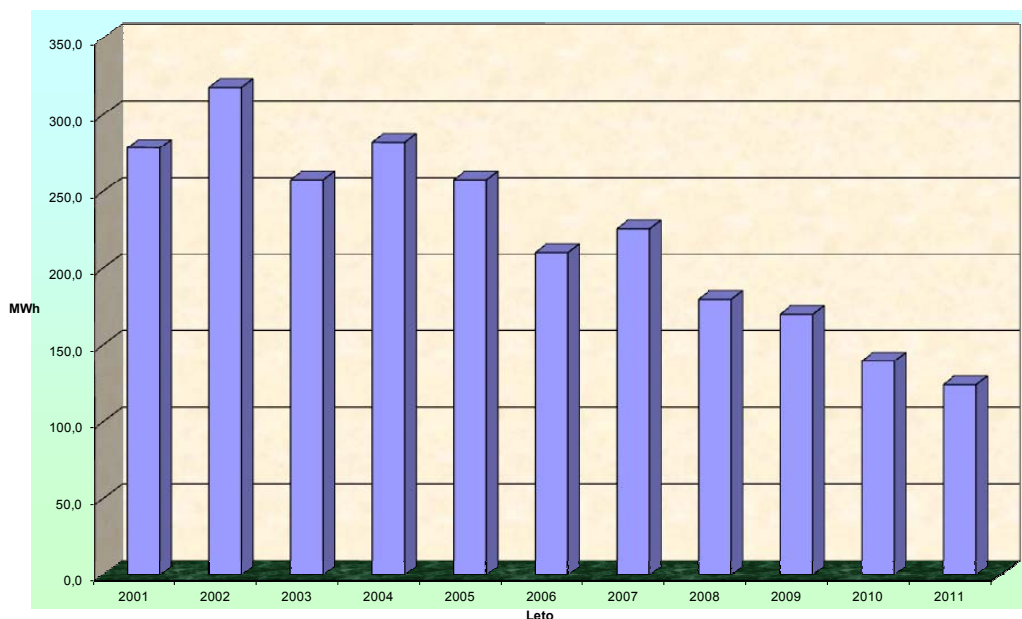
2.1.2 RAZISKOVALNI REAKTOR TRIGA MARK II V BRINJU

Upravljevec raziskovalnega reaktorja TRIGA Mark II v Brinju je Institut »Jožef Stefan« (v nadaljnjem besedilu IJS). Obratovanje reaktorja izvaja osebje Reaktorskega infrastrukturnega centra (v nadaljnjem besedilu RIC).

2.1.2.1 Obratovanje

Reaktor je v letu 2011 obratoval 127 dni in pri tem sprostil 125 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 samo v stacionarnem načinu. Uporabljali so ga v glavnem kot vir nevtronov za nevtronsko aktivacijsko analizo in za izobraževanje. Obsevanih je bilo 737 vzorcev in sicer 676 v vrtiljaku in kanalih ter 61 v pnevmatski pošti. Obratovalni podatki so prikazani na [sliki 77](#).

Odsek za znanosti o okolju IJS in Služba za varstvo pred ionizirajočim sevanjem IJS sta v objektu vroča celica (v nadaljnjem besedilu OVC) redno izvajala dejavnosti.



Slika 77: Obratovalni podatki raziskovalnega reaktorja TRIGA Mark II v Brinju

Leta 2011 je bilo enajst prisilnih zaustavitvev reaktorja, od tega štiri med izvajanjem praktičnih vaj za tečajnike, dve zaradi napake operaterja pri zagonu reaktorja, ena zaradi prehitrega dviga vzorca iz obsevalnega kanala ter štiri zaustavitve pri zagonu reaktorja zaradi motnje na instrumentaciji za merjenje periode reaktorja. Prisilne zaustavitve med izvajanjem praktičnih vaj so bile pričakovane in so del izobraževalnega procesa. V vseh primerih je šlo za napako pri preklopu preklopnika merilnika linearne kanala jedrske instrumentacije, ob tem pa ni bila presežena nazivna moč reaktorja. Zaustavitve zaradi motenj v merilniku periode reaktorja so bile zaradi slabega kontakta na konektorju merilnega modula za merjenje periode reaktorja. Ta napaka je bila že popravljena in s tem je bil odpravljen ta vzrok za prisilne zaustavitve.

Leta 2011 ni bilo kršitev obratovalnih pogojev in omejitev iz varnostnega poročila. Leta 2011 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. Skupinska doza je bila 14 človek μSv za obratovalno osebje ter 87 človek μSv za osebje, povezano z deli ob reaktorju (obratovalno osebje, Služba za varstvo pred ionizirajočimi sevanji, raziskovalci).

URSVS je v letu 2011 potrdila spremembo ocena varstva izpostavljenih delavcev, ki je del varnostnega poročila Reaktorskega infrastrukturnega centra IJS.

2.1.2.2 Jedrsko gorivo

Leta 2011 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 merilniki aktivnosti v reaktorski hali in meritvijo aktivnosti reaktorskega hladila kaže, da ni bilo poškodb goriva. IJS je o bilanci goriva mesečno poročal na EURATOM in URSJV s posebnim obrazcem.

2.1.2.3 Analiza izrednega dogodka 17. 10. 2010

V letnem poročilu 2010 smo poročali o dogodku 17. 10. 2010, ko je v digestoriju v OVC prišlo do manjšega požar z lokalno kontaminacijo prostorov OVC. O dogodku je v 2011 URSJV izdelala analizo vzrokov za dogodek in določila 30 korektivnih ukrepov za izboljšanje varnosti reaktorja in OVC, ki se izvajajo v letih 2011 in 2012. IJS je korektivne ukrepe za preprečitev ponovitve dogodka, ki izhajajo iz analize temeljnega vzroka za dogodek, izvedel v letu 2011. IJS je v 2011 dokončal tudi sanacijo v požaru poškodovanih laboratorijev, opreme in ventilacije.

2.1.2.4 Usposabljanje osebja

Novi sodelavec RIC je v letu 2011 v sklopu usposabljanja za operaterja opravil teoretični del tečaja Tehnologije jedrskih elektrarn in tečaj Varstvo pred ionizirajočimi sevanji za izpostavljene delavce. Tudi ostali operaterji reaktorja so v letu 2011 opravili tečaj Varstvo pred ionizirajočimi sevanji za izpostavljene delavce. Operaterji reaktorja so uspešno opravili preverjanje strokovne usposobljenosti operaterjev raziskovalnega reaktorja.

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

V letu 2011 je IJS pripravila vlogo za odobritev programa občasnega varnostnega pregleda, ki jo je URSJV odobrila 4. 11. 2011. Program je bil pripravljen v skladu z zahtevami pravilnika JV9 in s praktično smernico PS 1.01 z uporabo stopenjskega pristopa. Občasni varnostni pregled obsega 14 varnostnih vsebin in bo potekal do leta 2014.

V letu 2011 ni bilo izvedenih sprememb varnostnega poročila reaktorja TRIGA. Nerutinskih in prvič izvedenih preskusov v minulem letu ni bilo. Izvedeni sta bili dve spremembi sredice reaktorja za potrebe eksperimentov odseka za reaktorsko fiziko IJS.

Osebje IJS in pooblaščenice zunanje organizacije izvajajo periodične preglede in nadzor za varno obratovanje pomembnih struktur, sistemov in komponent (SSK). Pri pregledu ni bilo identificiranih neustreznih SSK. V okviru občasnega varnostnega pregleda reaktorja je bil opravljen pregled reaktorskega tanka.

Glede na predloge izboljšav in posodobitev je bila v letu 2011 končana 1. faza obnove in posodobitve vseh prezračevalnih sistemov v objektu OVC ter zamenjava strehe. V letu 2012 bo zaključena 2. faza obnove in posodobitve prezračevalnih sistemov OVC.

V sklopu misije IRRS na URSJV, ki je potekala v septembru 2011, je bila izvedena tudi inšpekcija na reaktorju TRIGA. V skladu s členom 4.b. (i) Dodatnega protokola so ogled na reaktorju izvedli inšpektorji IAEA. V septembru 2011 je reaktor pregledal tudi inšpektor EURATOM.

Viri: [24], [25], [26]

2.1.2.6 Izpusti radioaktivnosti v okolje

Leta 2011 pri obratovanju raziskovalnega reaktorja in spremljajočih dejavnostih ni bilo dogodkov, ki bi izstopali v primerjavi s prejšnjimi leti.

Meritve izpustov radioaktivnosti so bile opravljene po Programu nadzornih meritev sevanja v okolici Reaktorskega centra IJS. Program je skladen s smernicami iz Pravilnika o monitoringu radioaktivnosti (JV 10, Ur. l. RS, št. 20/07).

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

Kot v preteklosti, so bile tudi leta 2011 radioaktivne snovi prisotne le v izpustih iz zadrževalne cisterne odseka O-2, in še to v nizkih koncentracijah. Aktivnost vseh izpuščenih radionuklidov je znašala 4,8 MBq, kar je nekaj več kot v prejšnjih letih. Skoraj celotna zaznana aktivnost odpade na ^{197}Hg , poleg tega pa sta bila zaznana tudi ^{24}Na in ^{60}Co , z podobnimi aktivnostmi kot v preteklosti. V drenaži reaktorja in vročih celicah niso zaznali radioaktivnosti.

Zračni izpusti

Koncentracija plinastega ^{41}Ar ob delujočem reaktorju je bila podobna, kot so jo opažali v preteklosti. Periodične meritve na izpuhu kažejo, da je značilna koncentracija okoli 100 kBq/m³. Od obnovitve ventilacijskega sistema leta 2010 je ocenjen pretok zraka v dimniku na 5 m³/s (prej 3,86 m³/s), kadar reaktor deluje pri moči 250 kW. Leta 2011 je bila povprečna moč reaktorja 14,2 kW, iz česa sledi povprečna hitrost izpuščanja 28 kBq/s. Skupna izpuščena aktivnost argonovega izotopa ^{41}Ar v ozračje je na podlagi teh podatkov ocenjena na 0,9 TBq, kar je podobno kot prejšnja leta. Na aerosolnih filterih niso zaznali radioaktivnosti.

Vir: [39]

2.1.2.7 Inšpekcijski pregledi

Inšpekcija za sevalno in jedrsko varnost je v letu 2011 opravila tri redne inšpekcijske preglede raziskovalnega reaktorja TRIGA in pripadajočega objekta vroča celica (OVC).

Na prvem inšpekcijskem pregledu je bila obravnavana priprava »Programa občasnega varnostnega pregleda za reaktor«, revizija »Končnega varnostnega poročila za reaktor in OVC« in usklajenost obratovanja reaktorja in OVC s Pravilnikom o dejavnih sevalne in jedrske varnosti (JV5, Ur. l. RS; št. 92/2009 in 9/2010) in Pravilnikom o zagotavljanju varnosti po začetku obratovanja sevalnih ali jedrskih objektov (JV9, Ur. l. RS; št. 85/2009 in 9/2010).

Drugi inšpekcijski pregled je obravnaval pregled izpolnjevanja zahtev iz Zapisnika inšpekcijskega pregleda po požaru v OVC v oktobru 2010 in pregled Poročila o opravljeni analizi dogodka v OVC reaktorskega centra v Podgorici dne 17. 10. 2010, ki ga je izdelal IJS. Na tretjem inšpekcijskem pregledu je bil obravnavan status popravnih ukrepov, ki so bili predlagani v Prilogi 5. 2 Akcijskega načrta dokumenta Poročilo o opravljeni analizi dogodka v OVC reaktorskega centra v Podgorici dne 17. 10. 2010. Inšpekcija je ugotovila, da je od šestnajstih predlaganih ukrepov IJS do 20. 10. 2011 izpolnil zahteve enajstih popravnih ukrepov, ena zahteva je bila izpolnjena do 10. 2. 2012, preostale zahteve pa bodo predvidoma izpolnjene do konca leta 2012.

2.1.3 CENTRALNO SKLADIŠČE RADIOAKTIVNIH ODPADKOV V BRINJU

2.1.3.1 Obratovanje

Posebna pozornost pri delu je bila namenjena stalnim izboljšavam, uvajanju novih projektnih rešitev, odgovornemu delu do okolja in profesionalnemu delu. V zvezi z načrtovano posodobitvijo načina skladiščenja v CSRAO v Brinju so pripravili vso potrebno dokumentacijo za odobritev sprememb s strani upravnega organa za novo tehnološko ureditev skladiščenja. Nov način skladiščenja na samonosilnih paletnih okvirih iz nerjavnega materiala bo dodatno povečal stabilnost skladiščenih paketov, požarno varnost, varnost zaposlenih in s tem jedrsko varnost ter pogoje dela v skladišču. Pripravili so projektno dokumentacijo ter izdelali presojo nameravanega posega z vidika vpliva na jedrsko in sevalno varnost, okoljske vidike, varnost in zdravje pri delu, požarno varnost ter sistem vodenja.

2.1.3.2 Prejete letne učinkovite doze delavcev ARAO in ostalih

Služba varstva pred sevanji ARAO (v nadaljevanju SVS) je v letu 2011 izvajala nadzor radioaktivnosti delovnega okolja in okolja skladišča skladno s Programom radiološkega nadzora v skladišču in Programom okolja nadzora skladišča. Pri izvajanju nadzora ni bilo dogodkov, ki bi izstopali v primerjavi s prejšnjimi leti. Program nadzora sta izvajala služba varstva pred sevanji ARAO (redni nadzor) in zunanji pooblaščen izvajalec ZVD Zavod za varstvo pri delu d.d (ZVD d.d., dvakrat letno: junija 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.

Vstop zaposlenih in obiskovalcev v skladišče je potekal skladno z delovnimi navodili po predhodnem prezračevanju skladišča v trajanju 1 – 2 uri, čas je bil odvisen od zadnjega zračenja skladišča in nanj vezane koncentracije radona. Pri meritvi koncentracije radona po vključitvi sistema prisilne ventilacije v skladišču so ugotovili, da se koncentracija radona v dveh urah zniža na vrednost manjšo od 300 Bq/m^3 , po nekaj urah pa pri odprtih tovornih vratih doseže vrednost manjšo od 100 Bq/m^3 .

Kontinuirane meritve za ugotovitev naraščanja koncentracij radona v skladišču in določitve maksimalne vrednosti so bile izvedene v poletnem času (meseca julija/avgusta) in v zimskem času (meseca decembra/januarja 2012). V času poteka meritev je bilo skladišče zaprto, zaprte so bile tudi odprtine za vstop oz. izstop zraka v in iz skladišča. Maksimalne izmerjene koncentracije radona so v treh tednih ob koncu leta (december 2011) dosegle vrednosti do 7.000 Bq/m^3 .

Z meritvami hitrosti doze zunanjega sevanja v letu 2011 je bilo ugotovljeno:

- da se hitrost doze zunanjega sevanja gama v skladišču in na zunanji strani zaprtih tovornih vrat v primerjavi z vrednostmi v letu 2010 nista spremenili,
- da so izmerjene hitrosti doz na zunanji strani vrat primerljive z vrednostmi naravnega ozadja v okolici skladišča. Vrednost hitrosti doze v hodniku skladišča je dosegla $17 \mu\text{Sv/h}$, na zunanji strani zaprtih tovornih vrat pa je bila manjša od $0,1 \mu\text{Sv/h}$,
- da je v letu 2011 hitrost doze zunanjega sevanja gama, izmerjena takoj po vključitvi prisilnega prezračevanja, na ohišjih filtrov sistema v strojnici manjša od $2 \mu\text{Sv/h}$. Po treh urah prezračevanja pade vrednost hitrosti doze na ohišjih filtrov na vrednost naravnega ozadja.

- da so hitrosti doz nevtronskega sevanja merljive v neposredni bližini samih nevtronskih virov (do 14 $\mu\text{Sv/h}$, prekat 3), ob tovornih vratih skladišča pa je zaradi oddaljenosti nevtronskih virov nemerljiva.
- na tleh, stenah in na pakirnih enotah v skladišču ni bila izmerjena nevezana kontaminacija površin s sevanjem alfa in beta/gama.
- da je pri najvišji izmerjeni koncentraciji radona 5.067 Bq/m^3 ravnovesna koncentracija radona(EEC) 1.381 Bq/m^3 oziroma koncentracija potencialne alfa energije PAEC 7,8 $\mu\text{J/m}^3$. Ravnovesni faktor med radonom in radonovim kratkoživimi potomci je bil $f=0,27$,
- da odpadne vode skladišča, ki jih sestavljajo kondenzat sušilnika zraka v skladišču in sanitarne vode od umivanja rok, zbirajo v podzemnem rezervoarju pred skladiščem. Analiza odpadne vode je bila v letu 2011 narejena enkrat. Izmerjene vrednosti koncentracije radionuklidov so skladne z zahtevami za opustitev nadzora in tudi manjše od mejnih vrednosti kontaminacije vode, namenjene za oskrbo s pitno. Od umetnih radionuklidov sta bila v vzorcu z analizo (VL gamaspektrometrija) zaznana ^{137}Cs (1,6 Bq/m^3) in ^{241}Am (0,5 Bq/m^3).

Delo v skladišču je potekalo občasno, organizirano pa je bilo tako, da je bila izpostavljenost zaposlenih v ARAO čim manjša. Delavci ARAO so v skladišče vstopali najmanj v parih, od tega je bil eden od vstopajočih delavec SVS. Za zunanje obiskovalce je bilo gibanje v skladišču omejeno tako časovno kot tudi glede na nivo hitrosti doze sevanja in prejete efektivne doze (uporaba elektronskega dozimetra z nastavljenimi omejitvami, omejitev ni veljala za inšpekcijske službe in strokovne obiske). Delavci ARAO, ki so delali v skladišču, so imeli osebne TLD dozimetre, vse osebe, ki so vstopile v skladišče, pa so imele elektronski dozimeter ARAO. TLD dozimetre so menjali mesečno, dozimetre je zagotavljal ZVD d.d. Dozimetri TLD so se uporabljali samo za delo v CSRAO in za prevzeme RAO pri malih povzročiteljih.

V skladišču poteka samo skladiščenje pakirnih enot z RAO, izrednih dogodkov (npr. raztrosa odpadkov) v letu 2011 pa tudi od rekonstrukcije skladišča leta 2004 ni bilo, zato tudi ni bilo možnosti za kontaminacijo površin v skladišču.

Pri izvajanju ogledov lokacij, pripravi paketov RAO in prevzemov na lokacijah povzročiteljev, so delavci ARAO dosledno izvajali osebne in tehnične zaščitne ukrepe za varstvo pred sevanji in varnost pri delu. Zato je bila izpostavljenost zaposlenih zunanjemu sevanju gama majhna, nižja od spodnje meje poročanja za uporabljene termoluminiscentne dozimetre (TLD). Delavci so pri delu za nadzor izpostavljenosti uporabljali tudi elektronski dozimeter za meritve efektivne doze oz. hitrosti doze. Za maksimalno zaščito pred vnosom aerosolov po zračni prenosni poti se je pri rokovanju z RAO malih povzročiteljev uporabljala respiratorna zaščita. Pri izvajanju prevzema RAO so izvajali nadzor nad delovnim okoljem. Izvajali so meritve hitrosti doze in meritve kontaminacije površin na mestučasne shrambe RAO in na merilnih mestih, kjer smo izvajali meritve in pripravo RAO za prevzem. V letu 2011 kontaminacija površin ni bila zaznana.

Za umerjanje merilnih instrumentov za hitrost doze se uporablja vir ^{137}Cs . Umerjanje občasno izvaja delavec službe varstva pred sevanji. Za nadzor izpostavljenosti sevanju uporablja osebni TLD ter elektronski dozimeter ARAO.

Skupna efektivna doza zaradi izpostavljenosti zunanjemu sevanju gama v letu 2011 izmerjena s TLD dozimetri, je bila 0,00 mSv (izpostavljenost pri delu v skladišču, prevzemu RAO, obdobji preizkus instrumentov). Skupna ocenjena efektivna doza, ki vključuje tudi izpostavljenost radonu, njegovim kratkoživim potomcem in radionuklidom v aerosolih v skladišču RAO, je bila 0,20 mSv.

Inšpekcijske službe ter delavci organizacij, ki so izvajali strokovni nadzor v skladišču in kontrolne meritve, so se v skladišču zadržali skupaj 11,1 h. Efektivna doza zaradi izpostavljenosti zunanjemu (gama) sevanju, izmerjena z elektronskimi dozimetri ARAO, je bila skupaj 0,001 mSv.

Ogled skladišča za obiskovalce je trajal manj kot 20 minut. Efektivna doza zaradi izpostavljenosti zunanjemu (gama) sevanju, izmerjena z elektronskimi dozimetri ARAO, je bila največ 0,001 mSv/obiskovalca/obisk (interna omejitev je 0,003 mSv/obiskovalca/obisk).

V letu 2011 v objektu CSRAO ni bilo ugotovljenih primerov kontaminiranosti delavcev ARAO, obiskovalcev oz. delovne opreme in naprav.

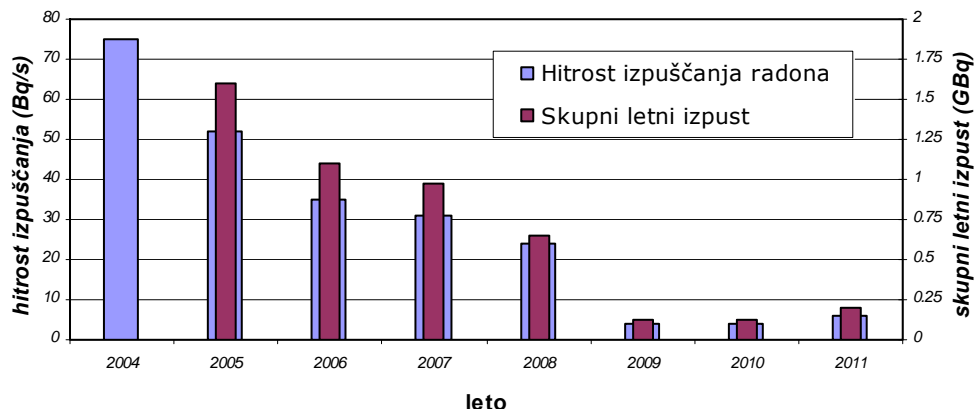
2.1.3.3 Izpusti radioaktivnosti v okolje

Izpusti odpadnih voda iz skladišča nizko in srednje radioaktivnih 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. V odpadni vodi iz zbiralnika niso zaznane sledi radionuklida ^{60}Co , ki je bil redno identificiran v preteklih letih. ^{137}Cs je zaznan v podobnih koncentracijah kot v preteklosti in je verjetno posledica globalne kontaminacije. Koncentracije umetnih radionuklidov so daleč pod dovoljeno mejo za opustitev nadzora in tudi nižje od izvedene koncentracije za pitno vodo, medtem ko so koncentracije naravnih radionuklidov v podzemnem rezervoarju povsem običajne za naravno okolje.

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 odprtin skladišča leta 2004 se je povečala hitrost naraščanja koncentracije radona v skladišču, višje pa so tudi maksimalne izmerjene koncentracije (čez 20.000 Bq/m^3 , pred rekonstrukcijo le do 8.000 Bq/m^3). Z zagonom sistema za prezračevanje skladišča se navedena koncentracija radona v skladišču v eni uri zmanjša na vrednost pod 300 Bq/m^3 .

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 ^{226}Ra , ki so bili vzrok za visoke koncentracije radona, so bili hermetično zavarjeni v novo embalažo. Posledično so se znižale koncentracije radona v skladišču, niso presegale 4.000 Bq/m^3 , zmanjšala sta se tudi hitrost izpuščanja na prosto in letni izpust.

V letu 2011 so bile opravljene meritve ravnovesne koncentracije radona, ki so bile nekoliko višje in sicer 7.000 Bq/m^3 v zimskem oz. 5.000 Bq/m^3 v poletnem obdobju. Na podlagi teh meritev je bila v skladišču z modelom ocenjena povprečna hitrost izpuščanja radona iz skladišča na $6 \pm 2 \text{ Bq/s}$, kar je več kot lansko leto vendar še zmeraj v okvirju merske negotovosti. Celotni izpust radona na letni ravni je ocenjen na $0,2 \text{ GBq}$, ob predpostavki, da prezračevanje dela polovico časa. Iz [slike 78](#) je razviden trend zmanjševanja izpustov radona iz skladišča kot posledica prenovitev samega skladišča in prepakiranja odpadkov.



Slika 78: Emisije ^{222}Rn iz skladišča NSRAO na Brinju

2.1.3.4 Pripravljenost na izredne dogodke v CSRAO

K veljavni reviziji Načrta ukrepov v primeru izrednih sevalnih dogodkov, ki definira način odzivanja v primeru izrednih dogodkov s podrobnimi delovnimi navodili, je ARAO pripravila tudi Načrt zaščite in reševanja za CSRAO, ki je sledil zahtevam iz Uredbe o vsebini in izdelavi načrtov zaščite in reševanja. Dopolnjena je bila tudi ocena ogroženosti, posebej poglavja o možnem obsegu in obliki ter stopnji ogroženosti. Skladno s tem je ARAO v letu 2011 nadaljevala z dopolnitvijo obstoječega Načrta zaščite in reševanja za CSRAO v Brinju, predvsem z uskladitvami glede na načrte IJS (Rektorski center) ter z državnim načrtom zaščite in reševanja v primeru radiološke nesreče.

ARAO je v letu 2011 za vzdrževanje pripravljenosti, usposabljanje in urjenje izvedla tudi izobraževanje dveh sodelavcev ARAO za evakuacijo in gašenje začetnih požarov, ter izobraževanje s področja pripravljenosti na ukrepanje v primeru izrednih radioloških dogodkov. Nadaljuje se sodelovanje z URSJV glede pripravljenosti za izredni dogodek.

ARAO je nadaljevala z usposabljanjem prostovoljnih gasilskih društev v okolici CSRAO, za katere je bil organizirano strokovno predavanje o ocenjevanju možnosti padca letala na jedrski objekt. Za varnostno osebje na RIC je bilo v sodelovanju z IJS izvedeno usposabljanje glede varovanja, postopkov in ukrepanja v primeru izrednih dogodkov na območju Rektorskega centra. S poklicno Gasilsko brigado Ljubljana, ki je pristojna za ukrepanje v primeru nesreč z radioaktivnimi odpadki ter tudi za gašenje požara v CSRAO, so nadaljevali sodelovanje in zagotavljali vzdrževanje dozimetrov ter obveščanje o njihovi uporabi.

ARAO v letu 2011 ni zabeležila dogodka, ki bi po klasifikaciji NUID-a ARAO sodil med izredne dogodke in bi zahteval aktiviranje odziva.

2.1.3.5 Inšpekcijski pregledi

V letu 2011 ni bilo inšpekcijskega pregleda ARAO in tudi ne pregleda CSRAO.

Vira: [40] in [41]

2.1.4 RUDNIK ŽIROVSKI VRH

2.1.4.1 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 2011 skladno s Poslovnim načrtom družbe zaključeval izvajanje del končne ureditve rudniških objektov (dela v drenažnem rovu pod odlagališčem Boršt) ter izvajal aktivnosti dolgoročnega upravljanja v prehodnem petletnem obdobju za odlagališči Jazbec in Boršt. Zakonska osnova 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).

V začetku leta 2011 so v Rudniku Žirovski vrh potekala dela na dokončanju raziskovalnih drenažni vrtin in sanacije poškodb betonske obloge v drenažnem rovu pod odlagališčem Boršt, ki jih je izvajal zunanji izvajalec del RGP iz Velenja. V tem rovu se je v letu 2011 izvajal nadzor stanja betonske obloge na prehodu rova skozi plazino, delovanje drenažnih vrtin ter spremljalo premikanje odlagališča z ekstenziometrom v rovu. RŽV je izvajal osnovna vzdrževalna dela: čiščenje kanalet za odvod meteornih voda na obeh odlagališčih, čiščenje podrasti ob odlagališčih (območje varnostne ograje) in ob infrastrukturnih objektih, košnja trave na in ob odlagališčih ter nadzor stanja končno urejenih rudniških objektov.

V mesecu avgustu je bila izvedena preselitev RŽV iz nekdanje upravne stavbe RUŽV in laboratorija na platoju nekdanjega predelovalnega obrata v Center za dolgoročno upravljanje in informiranje javnosti na nekdanjem platoju zunanjih jamskih objektov P-10. Za izgradnjo centra je bil adaptiran nekdanji objekt 106 – skladišče jeder vrtin. V centru se nahajajo prostori, ki so namenjeni dolgoročnemu upravljanju rudniških odlagališč Jazbec in Boršt ter sicer zaprte rudniške jame (pisarne, laboratorij za vode, garderobe, sanitarije), večnamenski prostor in manjša muzejska zbirka. Za potrebe izvajanja dolgoročnega upravljanja je RŽV zadržal prostore nekdanje reševalne postaje (manjša priročna delavnica, shramba za delovno opremo in material, shramba rudniškega arhiva), zidan – montažni objekt pa je še merilno mesto za jamsko vodo na platoju P-10, zgrajen z adaptacijo vtočnih prekatov – lovilcev sedimentov nekdanje čistilne naprave za jamsko vodo.

Za rekonstrukcijo nekdanjega objekta za skladišče jeder - objekt št. 106, je RŽV pridobil gradbeno dovoljenje z dne 17. 12. 2009, ki ga je izdala Upravna enota Škofja Loka. Omenjeni objekt je del sevalnega objekta »Odlagališča jamske jalovine Jazbec«. Za gradnjo navedenega objekta bi moral RŽV na podlagi 85. člena ZVISJV pred izdajo gradbenega dovoljenja za nameravano gradnjo oz. rekonstrukcijo objekta znotraj območja sevalnega objekta pridobiti od URSJV soglasje. Glede na določila ZVISJV bi nameravano spremembo na objektu odlagališča jamske jalovine Jazbec morali tudi prigrasiti in pripraviti predlog sprememb varnostnega poročila. URSJV je RŽV opozorila na kršitev zakonodaje ter zahtevala spremembe varnostnega poročila. V zvezi s kršitvijo je bil opravljen tudi inšpekcijski pregled, o katerem je več napisano v [poglavju 2.1.4.4](#).

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, niti ni bilo izrednih dogodkov, ki bi bili posledica vremenskih razmer.

Vremenske razmere so bile za zagotavljanje stanja obeh odlagališč zelo ugodne, saj je bila skupna letna količina padavin najmanjša do začetka rudarskih del v Žirovskem vrhu leta 1960, kratkih intenzivnih padavin, ki bi povzročile erozijo površin, ni bilo, prav tako ni bilo snežnih padavin. Izrazito sušnega obdobja ni bilo, saj so bile padavine porazdeljene preko leta.

Organizacija javnega podjetja se v letu 2011 ni spremenila. V okviru podjetja je delovala Služba varstva pred ionizirajočimi sevanji RŽV, ki je zagotavljala varstvo pred sevanji. Za

izvajanje zakonskih obveznosti je RŽV sklenil pogodbo o delu z dvema nekdanjima delavcema RŽV.

Finančna sredstva za tekoče izvajanje planiranih aktivnosti, zagotavljanje varnih pogojev dela zaposlenih in delavcev zunanjih izvajalcev del, ter omejevanje vpliva rudnika na okolje, so bila RŽV zagotovljena v celoti in pravočasno do meseca julija, od meseca julija dalje pa ne več. Tako ni bilo mogoče zagotoviti izvedbe načrtovanih interventnih drenažnih vrtin iz drenažnega tunela v podlago oz. zaledje odlagališča Boršt v drugi polovici leta. Za izvajanje rednih aktivnosti so se zato uporabila lastna finančna sredstva, ki bi jih sicer moral RŽV nameniti za plačilo Občini Gorenja vas – Poljane za omejeno uporabo zemljišč (Uredba o določitvi območja in višini nadomestila zaradi omejene rabe prostora na območju Rudnika urana Žirovski vrh, Ur. l. RS, št. 22/08 in 50/09).

RŽV je v juniju 2011 sprožil upravni postopek za izdajo dovoljenja za zaprtje odlagališča Jazbec. Opravljena je bila ustna obravnava in zahtevana sprememba in dopolnitev varnostnega poročila. Do konca leta 2011 vloga še ni bila dopolnjena. URSJV bo v postopku izdaje dovoljenja za zaprtje, po uradni dolžnosti, izdala še odločbo o prenehanju statusa sevalnega objekta ter, na podlagi sklepa vlade, odločbo o objektu državne infrastrukture. Z izdajo navedenih upravnih aktov bodo izpolnjeni pogoji za začetek dolgoročnega nadzora, ki ga bo izvajala Agencija za radioaktivne odpadke.

Izvajanje aktivnosti

Na začetku leta 2011 so se nadaljevala, ob koncu leta 2010, začeta sanacijska dela v drenažnem rovu (odprava poškodb betonske obloge in tal na mestu prehoda rova skozi plazino) in izdelava drenažnih vrtin iz drenažnega rova vključno z merilniki pretoka posamezne drenažne oz. raziskovalne vrtine. Aktivnosti je izvajal izvajalec del RGP iz Velenja.

Ob koncu leta 2010 in v prvi polovici leta 2011 je bil saniran nekdanji objekt 106 – skladišče jeder vrtin in z montažno izvedbo preurejen v Center za dolgoročno upravljanje in informiranje javnosti ([slika 79](#)). Sestavni del Centra je manjši tehnološki park, razdeljen na tri površine (predstavitev tehnološke opreme rudnika urana Žirovski vrh, informativni del o RUŽV/RŽV ter predstavitev dreves Žirovskega vrha). Skupna površina Centra, asfaltnih površin, zelenih površin in tehnološkega parka je 3.300 m². V juliju in avgustu je RŽV izpraznil prostore na platoju nekdanjega obrata predelave uranove rude in se preselil v Center. Večji del arhiva so shranili v prostore nekdanje reševalne postaje na platoju P-10, kjer bo shranjen do pregleda in sortiranja, neuporabni del arhiva pa so oddali kot papirno surovino.



Slika 79: Center za dolgoročno upravljanje in informiranje javnosti

RŽV je izvajal tekoče aktivnosti prehodnega petletnega obdobja dolgoročnega upravljanja: vzorčenje, meritve, nadzor stanja, vzdrževanje površin, infrastrukture, zbiranje in arhiviranje podatkov, vodenje baze podatkov, izdelavo poročil upravnim organom ipd.

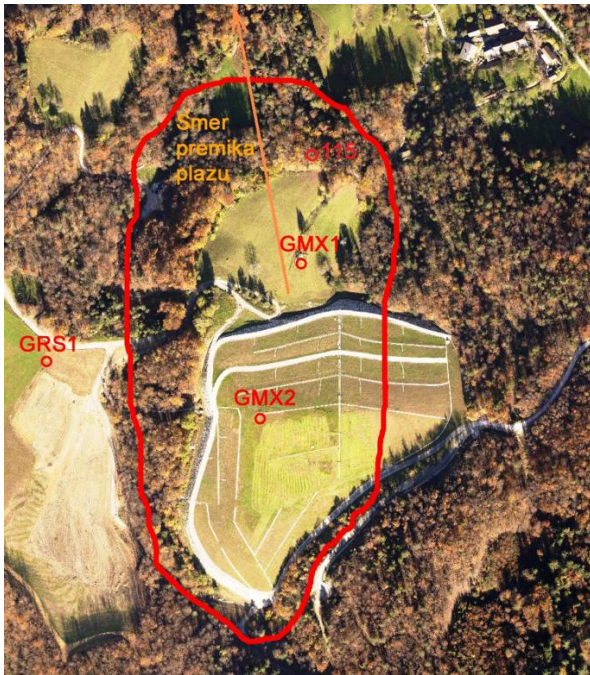
Dne 18. 5. 2011 je bil izveden tehnični pregled izvršenih del dokončne sanacije odlagališča Boršt. Komisija za tehnični prevzem gradbenih del je v zapisniku pregleda ugotovila, da je prva faza sanacije izvedena v skladu z rudarskim projektom, druga faza pa ni bila izvedena, ker so tehnične rešitve iz rudarskega projekta za ta dela neustrezne in neučinkovite in zato je strokovni projektni svet predlagal izvedbo sanacije plazu postopoma po dokončanju prve faze. Premiki v zadnjih letih so večji kot je to sprejemljivo glede na opredelitev v varnostnem poročilu, zato sanacija ni izvršena na tak način, da bi se izključili nevarnost za zdravje ali življenje ljudi in živali ter vsi možni povzročitelji onesnaževanja okolja. Komisija za tehnični pregled je RŽV naložila izdelavo tehnične dokumentacije (rudarski projekt), kjer bodo obdelani tako interventni kot tudi stalni ukrepi, ki jih je predlagal strokovni projektni svet. Po pridobitvi tehnične dokumentacije je potrebno pristopiti k izvajanju teh interventnih in stalnih ukrepov. Po končanju del bo moral RŽV pridobiti mnenje strokovne inštitucije o ustreznosti sanacije odlagališča, iz katerega mora biti razvidno, da izvedeni ukrepi zagotavljajo dolgoročno stabilnost jalovišča in plazu ter izdelati dopolnitev varnostnega poročila. Komisija je predlagala rudarskemu upravnemu organu, da se uporabno dovoljenje za odlagališče izda šele po izpolnitvi navedenih pogojev.

V letu 2011 je podjetje IBE, s pomočjo sodelavcev RŽV, dokončalo revizijo Varnostnega poročila za odlagališče Jazbec.

Spremljanje stabilnosti plazu 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.

Spremljalo se je premikanje plazu podlage odlagališča Boršt. Meseca aprila 2011 so bile izvedene letne geodetske meritve. Meritve je izvedla Katedra za geodezijo Fakultete za gradbeništvo Univerze v Ljubljani, v poročilu pa ugotavlja, da so se v obdobju pomlad 2010 – pomlad 2011 v primerjavi z obdobjem pomlad 2009 – pomlad 2010 zmanjšale velikosti in hitrosti premikov na opazovanih točkah mreže Plaz (mreža Plaz je namenjena ugotavljanju stabilnosti odlagališča Boršt in njene širše okolice). Največji horizontalni premik 120 mm je bil izmerjen na opazovalni točki z oznako 115, ki se nahaja v gozdu pod platojem pod odlagališčem Boršt. Za isto obdobje je bil na površini odlagališča izmerjen premik opazovalne točke GMX2 78 mm, za opazovalno točko GMX1 zunaj odlagališča 75 mm ([slika 80](#)). Največji vertikalni premik 53 mm je bil izmerjen na opazovalni točki GMX2, na opazovalni točki GMX1 9 mm. Na opazovalni točki 115 je bil izmerjeni vertikalni premik pričakovano precej manjši od vertikalnega premika na odlagališču in sicer 3 mm. Geodetske meritve potekajo 1 krat letno.



Slika 80: Obseg plazzu na območju Boršta, smer gibanja plazzu (informativni prikaz), mesta opazovanih točk GPS nadzora (točke GRS1, GMX1 in GMX2) in geodetske mreže (točka 115)

Meritve stabilnosti/nestabilnosti območja plazzu so kontinuirno potekale z GPS nadzorom na treh opazovanih točkah (točka GRS1 se nahaja na stabilnem območju zunaj plazzu, dve točki sta na območju plazzu, od tega ena na zgornji etaži odlagališča Boršt z oznako GMX2 ([slika 81](#)), druga pa na vremenski postaji Boršt na platoju pod odlagališčem z oznako GMX1). Spremljava meritev je zagotovljena z dostopom preko osebnega računalnika (on-line). V letu 2011 je bil z GPS nadzorom izmerjen skupni letni premik točke GMX2 = 35 mm, GMX1 = 35 mm. V primerjavi z letom 2010, ko je bil v času od 7. 4. 2010 do 31. 12. 2010 izmerjen premik točke GMX2 = 56 mm, GMX1 = 54 mm, je premik obeh točk v letu 2011 manjši, za kar so lahko vzrok verjetno minimalne letne količine padavin v letu 2011 in odsotnost dolgih, intenzivnih padavinskih obdobj.



Slika 81: Opazovalna točka GPS nadzora stabilnosti območja odlagališča Boršt, lokacija GMX2 na zgornji etaži odlagališča

Meseca novembra 2011 so bile narejene meritve posedanja površine odlagališča (meritve je izvedel GEOID d.o.o.). V obdobju od 30. 6. 2010 do 23. 11. 2011 so bili izmerjeni posedki na posedalnih ploščah do 90 mm (posedalna plošča PR 21, JZ del zgornje etaže odlagališča).

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 ([slika 82](#)). V času od 10. 5. 2011 do 23. 12. 2011 je bil na saniranem območju izmerjen skupni premik 15 mm, posledice premika so vidne na sanirani betonski oblogi, kjer so pričakovano ponovno nastale razpoke kot posledica delovanja plazuz na betonsko oblogo drenažnega rova ([slika 83](#)). Premik, izmerjen v času pred sanacijo drenažnega rova od 20. 1. 2010 do 15. 10. 2010 je bil 72 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.



Slika 82: Lokacija ekstenziometra v drenažnem rovu, prehod rova skozi plazino (sanirani del je za ekstenziometrom)



Slika 83: Poškodbe betona na saniranem prehodu drenažnega rova skozi plazino, levo razpoke na vertikalnem delu profila, desno dvig betonskih tal (stanje 9. 11. 2011)

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

Premik podlage odlagališča na izvedene ukrepe končne ureditve odlagališča Boršt še ni imel opaženih ali z meritvami ugotovljenih posledic, predvsem nastanka razpok na površini prekrivke, poškodb kanalov za odvod meteornih voda s površine, poškodb vgrajenih drenažnih sistemov.

Meseca maja 2011 je Katedra za geodezijo Fakultete za gradbeništvo Univerze v Ljubljani izvedla III. (letne) geodetske meritve stabilnosti odlagališča Jazbec. Z meritvami je bilo ugotovljeno, da se smeri in velikosti premikov v splošnem ujemajo z rezultati predhodne izmere v letu 2010. Vertikalni premiki kažejo na posedanje odlagališča, največ na mestu največje debeline nasutja ob obeležju odlagališča ob zgornjem robu SV brežine odlagališča, steber 6 (slika 84) in sicer je znašal izmerjeni vertikalni premik 12 mm (v letu 2009 20 mm, v letu 2010 24 mm). Horizontalni premiki imajo pričakovano smer proti dolini, velikost premikov geodetskih točk je do 4 mm/leto, največ steber 6 (v letu 2010 je znašal premik iste točke 9 mm). Rezultati meritev kažejo na to, da se opazovalni stebri osnovne mreže Jazbec glede na meritev v letu 2010 niso statistično premaknili (stebri S1 do S5, tik ob odlagališču). Izjema je steber S6. Premik za steber S6 je pričakovan tako po smeri kot tudi po velikosti. Steber je stabiliziran neposredno v telo odlagališča, za katerega se pričakuje premike v smeri vpadnice (SV brežine odlagališča). Na površini ni bilo ugotovljenih znakov posedanja odlagališča. Drenažni sistemi za odvod izvernih in drenažnih voda delujejo nemoteno. Geodetske meritve sicer potekajo 1 krat letno.



Slika 84: Lokacija stebra 6S na prelomu SV brežine odlagališča na zgornjo etažo odlagališča, v ozadju cerkev Sv. Urbana (levo), v ospredju Center za dolgoročno upravljanje s tehnološkim parkom (slika desno)

Druge aktivnosti v zvezi s plazenjem

V letu 2011 je podjetje Geoinženiring d.o.o. izdelalo dokument »Ocena trenutnega stanja odlagališča Boršt po končani sanaciji in kvalitativna ocena posledic premikov plazu«. V sklepnem delu poročila so bili določeni trije možni scenariji. Izdelovalci poročila so mnenja da bo šlo za drugi scenarij, in sicer za postopno ustavitev plazu po 5 do 10 m premika, možne pa so večje poškodbe na odlagališču in drenažnem rovu na Borštu. Ukrepi za obvladovanje premikanja so pasivni ali aktivni. V okviru aktivnih ukrepov je nujno potrebno izvesti ukrepe odvodnjavanja zaledja, bodisi iz obstoječega drenažnega rova ali iz novega zalednega rova. Pri izvajanju monitoringa je potrebno upoštevati vedenje o možnih scenarijih plazenja, ki ga je potrebno preverjati po vsakem deževju, prirastku premikanj ali potresu v okolici. Osnova za določitev scenarija je bolj gosta mreža za monitoring predvsem geodetskih točk, ki naj dopolnjuje dosedanjo terestično in

GPS mrežo. Predlagajo izvedbo z daljinskim zaznavanjem. S tem se lahko določijo premiki vseh delov plazju, verificira stabilnost in določi mehanizem plazjenja.

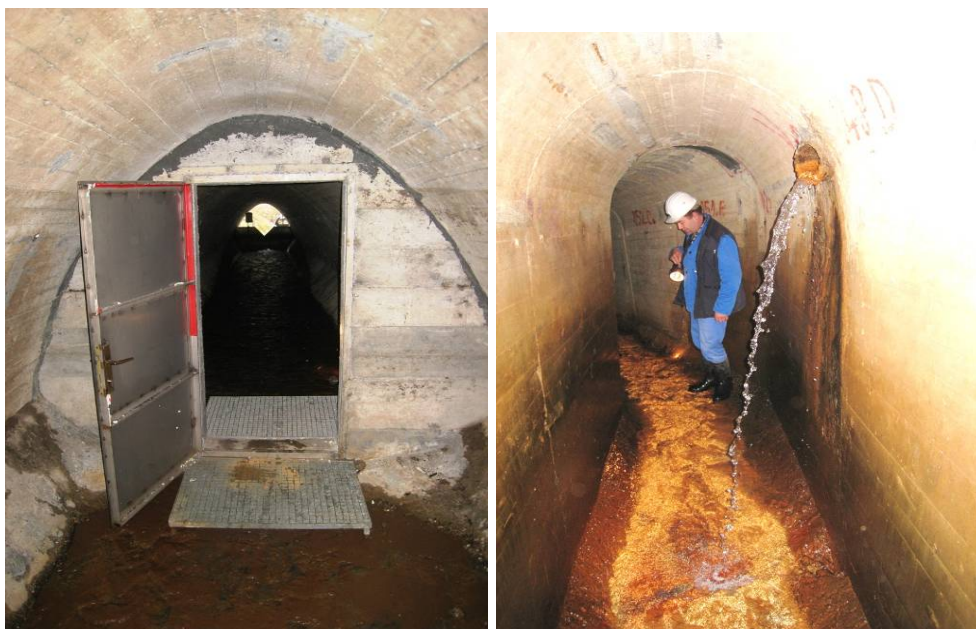
RŽV je konec oktobra 2011 pripravila tudi zaključno predstavitev poročila o izvajanju nadzora sanacije in končne ureditve objektov nekdanjega rudnika urana Žirovski vrh, ki ga je izvajala firma Wismut iz Nemčije.

URSJV je v decembru 2011 v odgovoru Agenciji za upravljanje kapitalskih naložb RS, v zvezi s problematiko RŽV, podala svoj pogled na trenutno situacijo, predvsem glede odlagališča Boršt, ki leži na nestabilni hribini. URSJV je predlagala študijo, ki bo povzela sedanja strokovna dognanja in jih nadgradila še z analizo radioloških in finančnih posledic.

2.1.4.2 Varstvo pred ionizirajočimi sevanji

Delovni pogoji

Nadzor stanja propusta odlagališča Jazbec ([slika 85](#)) je bil izveden meseca januarja, to je v zimskih razmerah (vzgonsko naravno zračenje, majhne koncentracije radona in njegovih kratkoživih potomcev). Nadzor drenažnega jaška ni bil izveden zaradi oteženih pogojev vstopa. Razen dveh dni so bila vhodna vrata v propust zaprta, pokrovi na drenažnem jašku pa prekriti. Obe odprtini sta bili dodatno izolirani, da bi zagotovili ustrezne pogoje na merilnem mestu Jazbec na vhodu v propust (koncentracije radona oz. PAE). Za merilnim mestom je bila postavljena dodatna radonska baraža iz PE folije, s katero so se še zmanjšale koncentracije radona na merilnem mestu. Vstop v propust odlagališča Jazbec je bil izveden po predhodnem naravnem (vzgonskem) zračenju in izvedeni meritvi koncentracije PAE radonovih kratkoživih potomcev na izpuhu zraka iz drenažnega jaška v ozračje. Vstop v propust je potekal v času, ko so bile zunanje temperature manjše od 0°C.



Slika 85: Betonska pregrada s talnim sifonom za pretok izcednih voda propusta, kovinska vrata, zadaj merilno mesto za izcedne vode propusta Jazbec in spodnji vstop v propust (levo), enkratni letni nadzor stanja betonske obloge propusta pod odlagališčem ter vtok izcednih in izvirnih voda iz drenažnega jaška v propust (desno)

V poletnem času je na odlagališču potekala košnja trave, na obeh straneh ograje pa čiščenje podrasti. Dela so potekala v sušnem obdobju. Površina odlagališča je v celoti

prekrita s prekrivko iz inertnih materialov, vrednosti hitrosti doze zunanega sevanja (gama) in radonskega toka iz prekrivke se v letu 2011 v primerjavi z letoma 2009 in 2010 niso povečale.

Odlagališče Boršt je bilo v celoti prekrto v prvem polletju leta 2010, posegov v prekrivko oz. v telo odlagališča ni bilo. 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 zunanega sevanja (gama) in radonskega toka iz prekrivke se v letu 2011 v primerjavi z letom 2010 niso povečale.

V letu 2011 se je omejil vstop v drenažni jašek J-3, v katerega se izlivajo vode severne drenaže (vzhodni in zahodni krak), zahodne drenaže in centralne drenažne zavese, na enkrat v četrletju.

Vrtanje drenažnih/raziskovalnih vrtin v drenažnem rovu pod odlagališčem Boršt je potekalo v začetku leta v križišču rova in obeh krakov. V času izvajanja del je izvajalec zagotovil prisilno pretočno zračenje z uporabo ventilatorja (sesanje zraka od vstopa v drenažni rov navzgor). V ostalem delu leta se je drenažni rov (tunnel) zračil z naravnim vlekrom, izvajala pa so se dnevno vzorčenje voda na samem vstopu v drenažni rov ter nadzor stanja drenažnega rova, predvsem poškodb betonske podgradnje kot posledice premikanja plaz, opazovanje ekstenziometra na prehodu rova skozi plazino ter delovanja novo izdelanih drenažnih vrtin. Za bolj učinkovito naravno zračenje drenažnega rova in obeh krakov so po zaključku vrtanja na vhod namestili vrata z mrežo. Pri zunanji temperaturi zraka manjši od +10 do +12°C se je zrak pomikal navzgor in obratno. Pred vstopom v drenažni rov (tunnel) je služba varstva pred sevanji izvedla meritve koncentracije PAE radonovih kratkoživih potomcev.

V letu 2011 je URSVS potrdila spremembo ocene varstva izpostavljenih delavcev za odlagališče rudarske jalovine Jazbec.

Meritve kontaminiranosti odpadnih predmetov in površin objektov

V letu 2011 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).

Na dan 31. 12. 2008 je bilo na odlagališču Jazbec odloženo 1.910.425 t rudarske jalovine, na odlagališču Jazbec pa 610.000 t hidrometalurške jalovine. V letu 2011 na odlagališču niso bili odloženi oz. niso bili z odlagališča odpeljani radioaktivni ali drugi materiali.

Predaja predmetov in opreme v neomejeno rabo

V letu 2011 služba za varstvo pred sevanji ni izdala potrdila o nekontaminiranosti predmetov iz RŽV (I. skupina po internem navodilu, neomejena uporaba).

2.1.4.3 Izpusti radioaktivnosti v okolje

Širjenje radioaktivnosti iz območja RŽV na okolje poteka po vodni in zračni prenosni poti.

Tekoče izpuste sestavljajo iztok jamske vode ter izcedne, zaledne in meteorne vode iz odlagališč Jazbec in Boršt. Nadzirajo se še vode iz sanirane površine nekdanjega začasnega odlagališča P-9 ter dvakrat letno iztoki iz saniranih podkopov.

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 leta 2011 izvajala Služba varstva pred sevanji RŽV (vzorčenje, meritve pretokov, koncentracije radona in radonovih kratkoživih potomcev, evidenca podatkov), analize tekočih emisij pa laboratorij ERICO Velenje (^{238}U) in Zavod za zdravstveno varstvo Kranj (kemični parametri) ter IJS (^{226}Ra).

Monitoring v letu 2011 je potekal skladno z Varnostnim poročilom za odlagališče Jazbec oz. odlagališče Boršt.

Tekočinske emisije

Tekočinske emisije na RŽV so močno odvisne od meteoroloških razmer.

Leto 2011 je bilo glede na količino padavin od leta 1960 dalje, to je od začetka izvajanja rudarskih del v Todražu, najbolj sušno, snežnih padavin praktično ni bilo, niti ostrega mraza in ne zelo visokih temperatur, bila pa so daljša obdobja z malo padavinami. Toplo obdobje je trajalo od sredine aprila do začetka oktobra, kar je odmik od stanja prejšnjih let.

Količina padavin, izmerjena na vremenski postaji ARSO na platoju pod odlagališčem Boršt, je bila 1.211 mm (v letu 2009 skupaj 1.691 mm, 2010 pa 1.944 mm). Največ padavin je bilo meseca oktobra in sicer 206 mm, najmanj pa meseca novembra, le 7 mm. Dni s padavinami 0,1 mm/dan ali več je bilo 130, precej manj kot v zadnjih letih.

Kratkih in zelo intenzivnih nalivov, ki bi povzročili poškodbe na obeh odlagališčih ni bilo.

Tekočinski izpust iz odlagališča Jazbec je le eden, in sicer izpust izcednih vod. Izpust je opremljen za avtomatske meritve nivoja preлива. V odprtem kanalu Jazbec pod odlagališčem Jazbec merilno mesto po letu 1999 ni bilo urejeno, saj bi bila natančnost meritev ob hudourniškem značaju voda jarkov 1 in 2 manjša, usedline materialov iz naravnega ozadja odlagališča pa bi zahtevale občasno, vendar redno čiščenje preлива. Za ročne meritve pretoka je urejeno merilno mesto za nadzor drenažnih voda nekdanjega podkopa P-11 na iztoku v Jarek 1A ter podkopov P-9 in P-i.

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 preлива, ima pa tudi poseben sistem za občasno spuščanje sedimentov, ki jih hudourniški potok iz naravnega okolja pri večjem deževju prinese na merilno mesto.

Skupaj je bilo v letu 2011 v uporabi 8 vzorčevalno-merilnih mest. Vzorčevalno mesto CD (centralna drenaža) med jaškom J-3 na spodnjem srednjem robu odlagališča Boršt in merilnim mestom SDB (skupna drenaža odlagališča Boršt) so ob koncu leta 2010 ukinili. Povsod je urejeno tudi avtomatsko merjenje pretokov z beleženjem meritev v spominsko enoto. Podatki se prenašajo v bazo podatkov mesečno.

Za potrebe nadzora delovanja izvedenih ukrepov končne ureditve in drenažnih sistemov je bilo poleg rednega vzorčenja in analiz izvajano tudi tedensko vzorčenje drenaž na odlagališču Boršt, enkrat mesečno pa še iztok jamske vode ter izcednih voda odlagališča Jazbec. Obseg vzorčenja na odlagališču Boršt je v primerjavi z letom 2010 močno zmanjšan.

Rudniška jama je že končno urejena. Jama se počasi stabilizira, pretoki, koncentracije in mase posameznih parametrov bodo v prihodnosti odvisne predvsem od padavin ter podnebnih razmer. V letu 2010 je bilo več padavin kot v letu 2009, kar se je odrazilo na povečanem iztoku jamske vode, povečale pa so se tako emisije urana kot tudi ^{226}Ra . Leto 2011 je bilo siromašno s padavinami, niti ni bilo snežne odeje iz leta 2010, ki bi dodatno prispevala k izvirnim vodam v spomladanskem delu leta. Meseca avgusta se je pretok jamske vode v enem dnevu zmanjšal iz $60 \text{ m}^3/\text{h}$ na $50 \text{ m}^3/\text{h}$, v mesecu dni pa se je vrnil na prejšnji nivo. Nenadno spremembo pretoka prepisujemo ali zrušku v jami (odvod

jamske vode, manj verjetno glede na velikost spremembe pretoka) ali začasni spremembi vodne poti zaledne vode, ki sicer vteka v jamo. Podobno spremembo smo v preteklosti že zaznali.

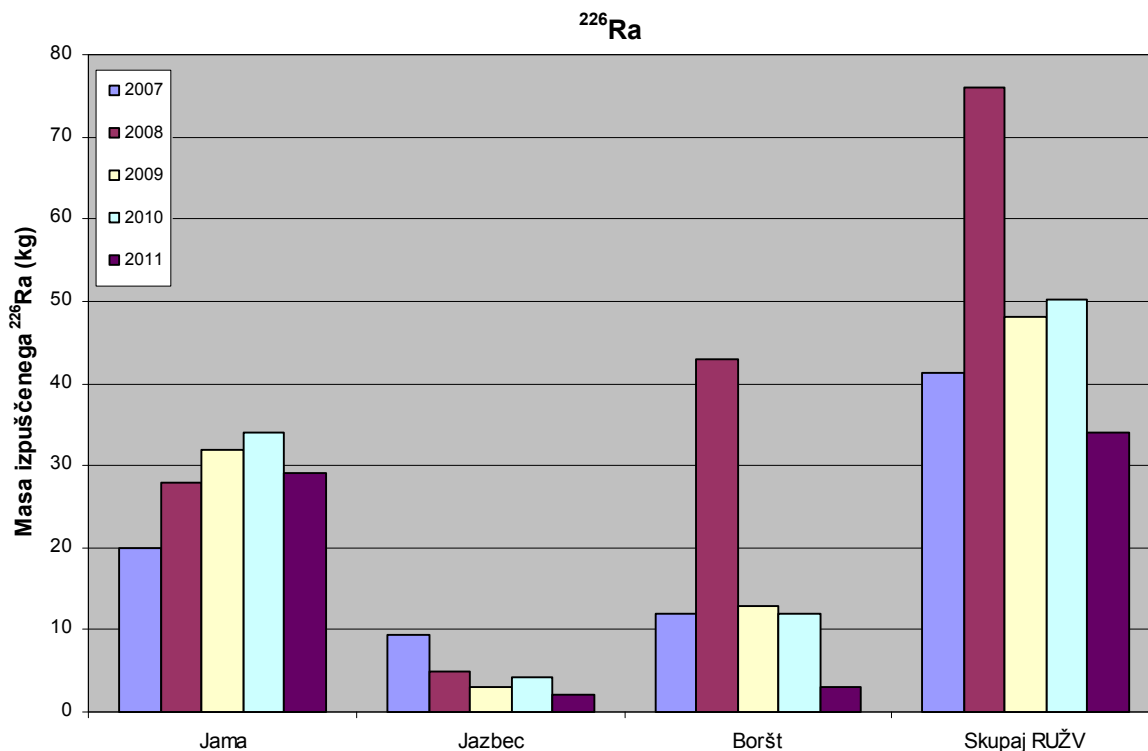
Prav tako poteka postopna stabilizacija prekrivke odlagališča Jazbec, saj mora miniti nekaj let ter s tem več mokrih, sušnih, toplih oz. mrzlih obdobj. Zmanjševanje količine komposta v prekrivki in sorazmerno malo padavin v času intenzivne rasti trave v letu 2011 se je poznalo na travi sami in travni ruši. Kasnejše padavine so stanje nekoliko izboljšale. 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. Povprečna specifična aktivnost ^{226}Ra , merjena v vodi izcednega propusta odlagališča Jazbec, je leta 2011 znašala 40 Bq/m^3 . Ta voda se pred izlivom v okolje še dodatno razredči z zalednimi vodami iz jarkov 1 in 2, zato avtorizirana mejna vrednost 40 Bq/m^3 za izpust v okolje ni bila prekoračena.

Leta 2010 je bila z vgradnjo zemlje na še preostalih 5.000 m^2 površine na zgornji etaži odlagališča Boršt končana ureditev odlagališča hidrometalurške jalovine. Tla na odlagališču Boršt, v primerjavi z Jazbecem, imajo precej manjšo hranilno vrednost, zato je intenzivnost rasti trave precej manjša, pa tudi travna ruša se počasneje utrjuje. Ker v letu 2011 ni bilo kratkotrajnih intenzivnih nalivov, nakloni brežin pa so manjši kot na odlagališču Jazbec, površinske vodne erozije ni bilo opaziti. Z izvedeno končno ureditvijo odlagališča 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 novo merilno mesto Boršt potok glavni. Premik plazju v letu 2011 je bil 3 cm, ni pa povzročil vidnih poškodb na površini odlagališča, niti niso bila potrebna vzdrževalna dela.

Skupna letna količina U_3O_8 in aktivnost ^{226}Ra v tekočih emisijah po posameznih objektih RŽV (dnevno vzorčenje in merjenje pretokov/iztokov, mesečni sestavljeni vzorec) za leto 2011 je prikazana v [preglednici 17](#), primerjava s prejšnjimi leti pa na [sliki 86](#). Skupni izpusti so manjši, predvsem zaradi zmanjšanja izpustov iz obeh odlagališč, letos pa tudi zaradi manjše količine padavin.

Preglednica 17: 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 [%]	aktivnost [MBq]	emisije [%]
Jama	147	81,2	29	85,3
Odlagališče Jazbec	22	12,1	2,2	6,5
Odlagališče Boršt	12	6,6	3	8,8
RŽV skupaj	181	100	34	100

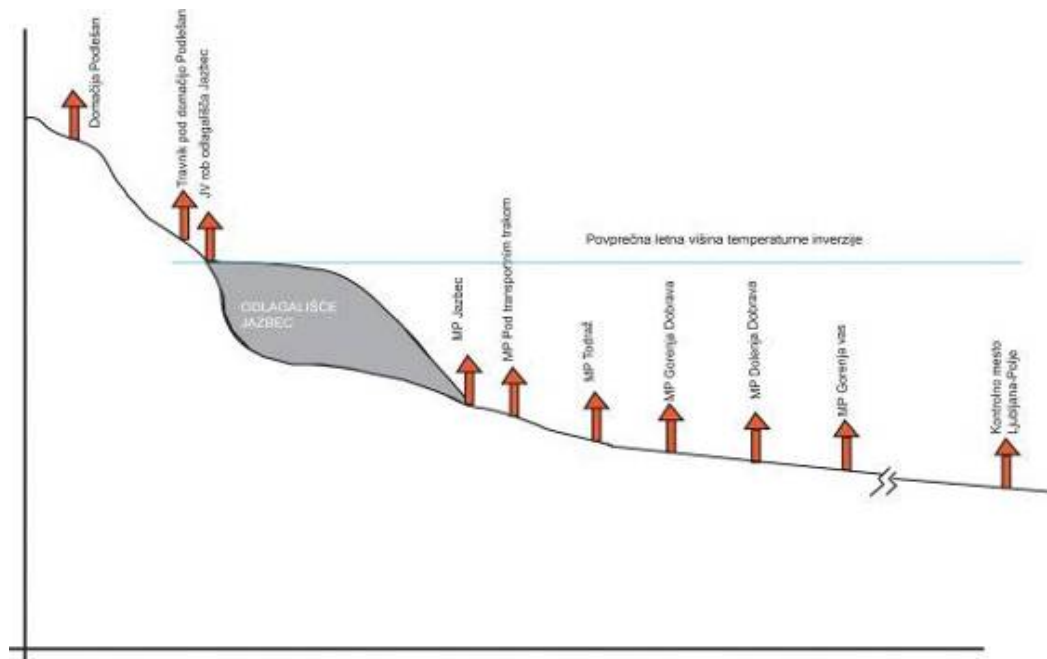


Slika 86: Skupna letna aktivnost tekočinskih izpustov (^{226}Ra) po posameznih objektih RŽV

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 87](#)).

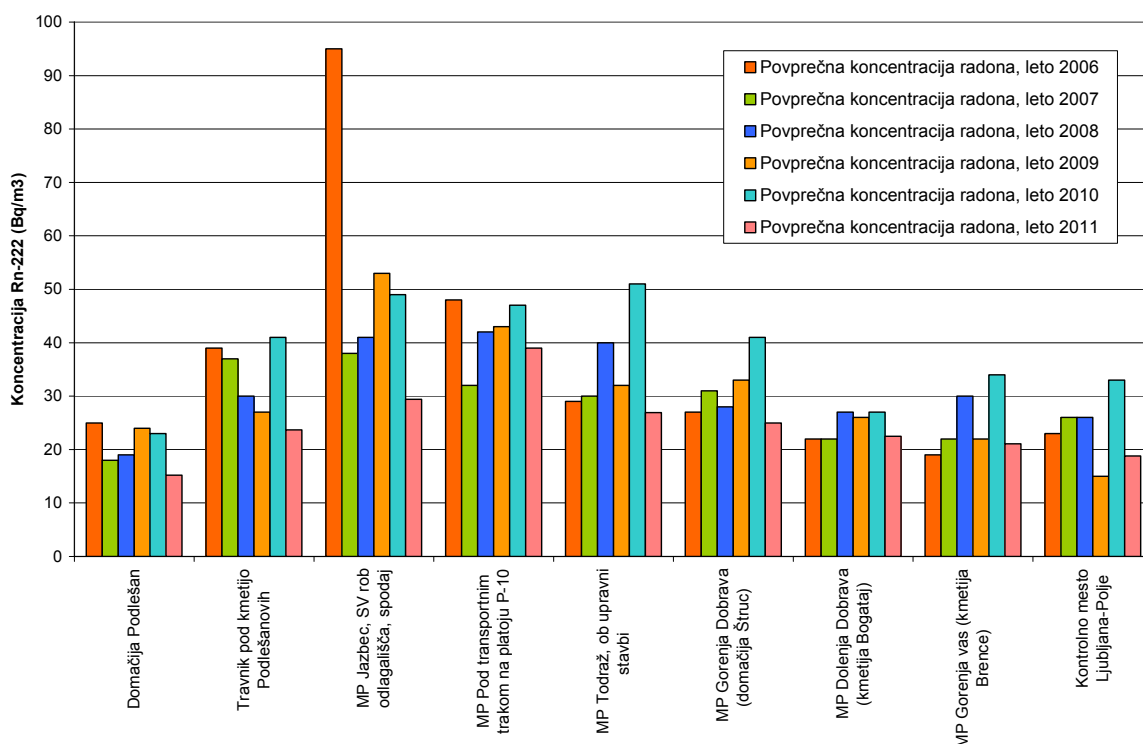


Slika 87: Emisijski viri radona

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 $0,1 \text{ Bq/m}^2\text{s}$.

Meritve izhajanja radona iz površine odlagališča Jazbec so pokazale, da je po ureditvi odlagališča izhajanje radona na nivoju vrednosti v naravnem okolju, tistemu v okolici odlagališča in v dolini Brebovščice. Skupna emisija radona iz površine odlagališča Jazbec je za leto 2011 ocenjena na $0,11 \text{ TBq}$, pred začetkom končne ureditve pa je bila ocenjena na okoli 2 TBq/leto . Povečan radonski tok je bil v primerjavi z letom 2010 in z meritvijo v zimskem obdobju 2011 izmerjen v poletnem času, ko je radon lahko prihajal na površino iz večje globine prekrivke.

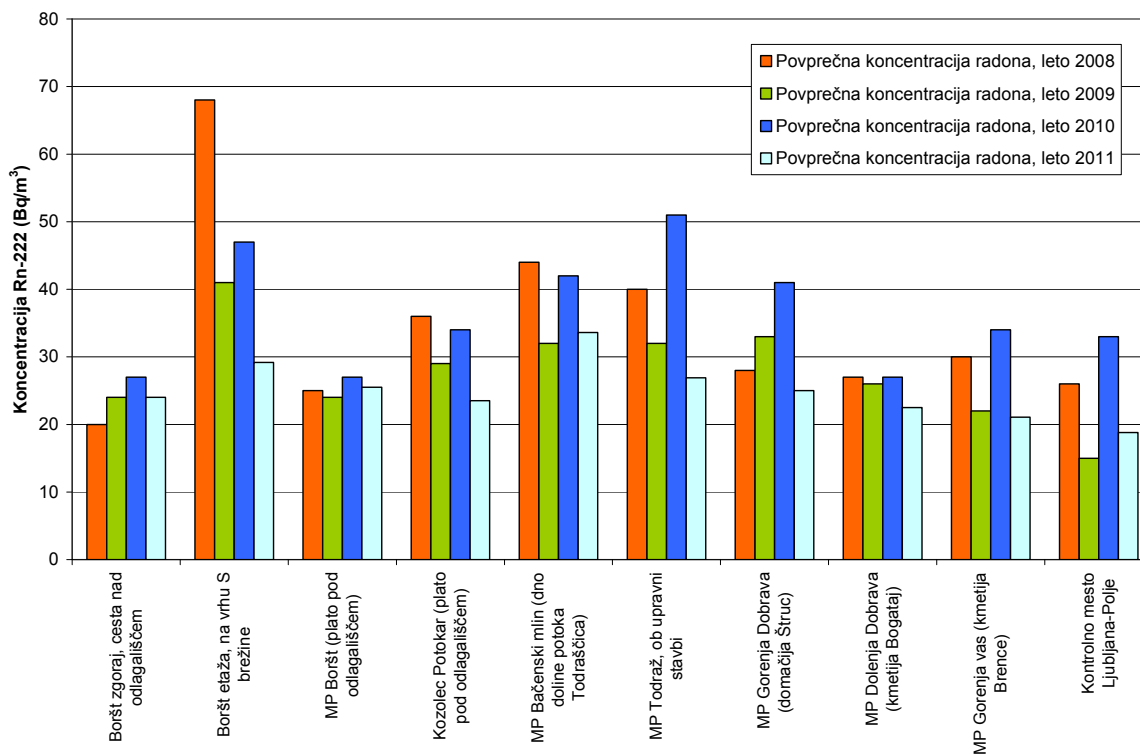
Povprečne letne koncentracije radona na merilnih postajah na vzdolžnem profilu od odlagališča Jazbec do Gorenje vasi, izmerjene z detektorji jedrskih sledi v letih 2006–2011, so prikazane na [sliki 88](#). Koncentracije so v letu 2011 v primerjavi z letom 2009 v povprečju nižje na vseh merilnih mestih. Ker je bilo odlagališče Jazbec končno prekrito leta 2008, drugih aktivnosti končne ureditve rudniških objektov pa v letu 2011 niso več izvajali, gre razlago za razlike v povprečnih letnih izmerjenih vrednosti iskati v povprečno bolj nestabilnih vremenskih razmerah in v zamenjavi tipa detektorja sledi.



Slika 88: Povprečne letne koncentracije radona na merilnih postajah na vzdolžnem profilu od odlagališča Jazbec do Gorenje vasi, izmerjene z detektorji jedrskih sledi v letih 2006–2011

Vir radona, ki leži nad povprečno mejo temperaturne inverzije, je odlagališče hidro-metalurške jalovine Boršt. V letu 2010 je bilo v prvi polovici leta vgrajenih še 5.000 m² humusne plasti, s tem pa so zaključena dela prekrivanja odlagališča. Prispevek radona iz površine odlagališča v okolje v letu 2011 ocenjen na 0,11 TBq/leto, kar je podobno kot leta 2010.

Enako kot v primeru odlagališča Jazbec so v primerjavi z izmerjenimi vrednostmi v letu 2010 v letu 2011 zmanjšane povprečne letne koncentracije radona tudi na območju odlagališča Boršt (v celoti) ter v dolini potoka Todraščica. Predvideni vzrok zmanjšanja koncentracij je tudi v tem primeru enak (menjava tipa detektorjev sledi, vremenske razmere). Na [sliki 89](#) so prikazane povprečne letne koncentracije radona na merilnih postajah na vzdolžnem profilu od odlagališča Boršt do Gorenje vasi.



Slika 89: Povprečne letne koncentracije radona v vzdolžnem profilu Merilna postaja Boršt Bačenski mlin – Gorenja vas, izmerjene z detektorji sledi leta 2008-2011

Emisijski viri in velikosti emisij radona na RŽV leta 2011 so prikazani v [preglednici 18](#). Zaradi opravljenih ureditvenih del so se emisije radona iz obeh odlagališč močno zmanjšale v primerjavi z preteklostjo.

Preglednica 18: Emisijski viri in velikosti emisij radona na RŽV leta 2011

Viri ²²² Rn	Letna izpuščena aktivnost [TBq]
nižinski viri (pod mejo temp. inverzije 500 m n.m.)	
Odlagališče Jazbec	0,11
nižinski viri skupaj	0,11
višinski viri (nad mejo temp. inverzije 500 m n.m.)	
Odlagališče Boršt	0,11
višinski viri skupaj	0,11
RŽV skupaj	0,22

Vira: [\[42\]](#) in [\[43\]](#)

2.1.4.4 Inšpekcijski pregledi

V jeseni 2011 je Inšpekcija URSJV opravila redni inšpekcijski pregled Rudnika Žirovski vrh, Javnega podjetja za zapiranje rudnika urana, d. o. o. (RŽV). Namen inšpekcijskega pregleda je bil pregled izpolnjevanja zahtev zakonodaje na področju izvajanja gradbenih posegov znotraj območja sevalnega objekta in ugotavljanje dejanskega stanja glede stavbe s spremenjeno namembnostjo na območju sevalnega objekta ter morebitno ukrepanje ob ugotovljenih kršitvah zakonodaje. Ugotovljeno je bilo, da je RŽV v letu 2010 izvedel rekonstrukcijo nekdanjega objekta za skladiščenje jeder za kar je RŽV sicer pridobil gradbeno dovoljenje št. 351-355/2009-P2, ki ga je izdala pristojna Upravna enota Škofja Loka. Vendar pred izdajo gradbenega dovoljenja ni pridobil, niti ni zaprosil za soglasje URSJV k projektu za gradnjo objekta, s čimer je kršil četrty odstavek 85. člena ZVISJV in storil prekršek po 22. točki prvega odstavka 139. člena ZVISJV. RŽV in odgovorni osebi - direktorju RŽV je inšpekcija URSJV izdala odločbo o prekršku - pisni opomin št. 0613-31/2011/6.

Inšpektor URSVS je v letu 2011 opravil tehnični pregled odlagališča hidrometalurške jalovine Boršt, s področja varstva prebivalstva pred ionizirajočimi sevanji. Nepravilnosti ni bilo.

2.2 IZVAJANJE SEVALNIH DEJAVNOSTI IN UPORABA VIROV SEVANJ

Zakon o varstvu pred ionizirajočimi sevanji in jedrski varnosti (ZVISJV; Ur. l. RS, št. 102/04 in 60/11) določa pristojnosti upravnih in inšpekcijskih organov na področju izvajanja sevalnih dejavnosti in uporabe virov ionizirajočih sevanj. Nadzor nad uporabniki virov sevanja v industriji, raziskovalnih dejavnostih in izobraževanju je v pristojnosti URSJV, medtem ko je za nadzor na področju zdravstva in veterinarstva v pristojnosti Uprave Republike Slovenije za varstvo pred sevanji. Zakon določa, da mora izvajalec sevalne dejavnosti oziroma imetnik vira sevanja prigrasiti namero o izvajanju sevalne dejavnosti in uporabi vira sevanja, pridobiti potrdilo o oceni varstva izpostavljenih delavcev pred ionizirajočimi sevanji, dovoljenje za izvajanje sevalne dejavnosti in dovoljenje za uporabo vira sevanja oziroma potrdilo o vpisu vira sevanja v register virov sevanja. Izvajalci sevalne dejavnosti v zdravstvu in veterinarstvu morajo pridobiti še potrdilo programa radioloških posegov. V letu 2011 je sprememba ZVISJV uvedla prevažanje radioaktivnih snovi kot sevalno dejavnost.

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 2011 je bilo izdanih 35 dovoljenj za izvajanje sevalne dejavnosti, 59 dovoljenj za uporabo vira sevanja, 3 potrdila o vpisu vira sevanja v register virov sevanja, 5 potrdil za zunanje izvajalce sevalnih dejavnosti, 2 odločbi o prenehanju veljavnosti dovoljenja za izvajanje sevalne dejavnosti ter ena odločba o odobritvi pogojne opustitve nadzora nad radioaktivno snovjo.

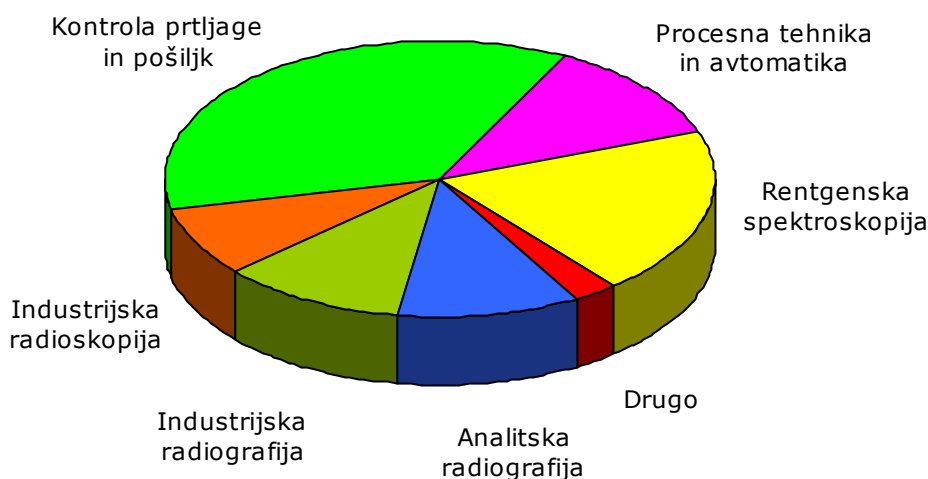
V postopku izdaje dovoljenj za izvajanje sevalne dejavnosti in dovoljenj za uporabo virov sevanja je URSVS pristojna za potrditev ocene varstva izpostavljenih delavcev. V letu 2011 je bilo na tem področju izdanih 48 potrdil o oceni varstva izpostavljenih delavcev.

Pri tem ni upoštevanih 6 potrdil za izvajalce sevalnih dejavnosti v jedrskih ali sevalnih objektih.

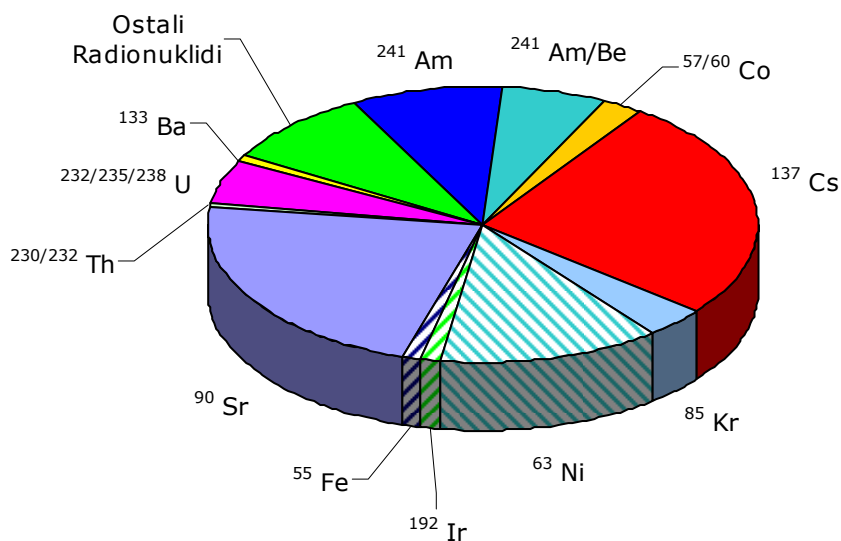
URSJV je v preteklem letu nadaljevala z obveščanjem izvajalcev sevalnih dejavnosti glede prenehanja veljavnosti dovoljenj za izvajanje sevalne dejavnosti, dovoljenj za uporabo vira sevanja, potrdil o vpisu vira sevanja v register virov sevanja, potrdil ocene varstva izpostavljenih delavcev pred sevanji 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. 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 2011 je bilo izdanih 28 števil, od tega tri številke leta 2011.

Iz registra virov sevanja je razvidno, da je bilo ob koncu leta 2011 v uporabi 216 rentgenskih naprav pri 109 organizacijah in 820 virov sevanja z radionuklidom pri 85 organizacijah. Pri 21 uporabnikih se je ob koncu leta shranjevalo 50 virov sevanja z radionuklidom, ki bodo predani izvajalcu javne službe za ravnanje z radioaktivnimi odpadki. Med njimi je osem 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.

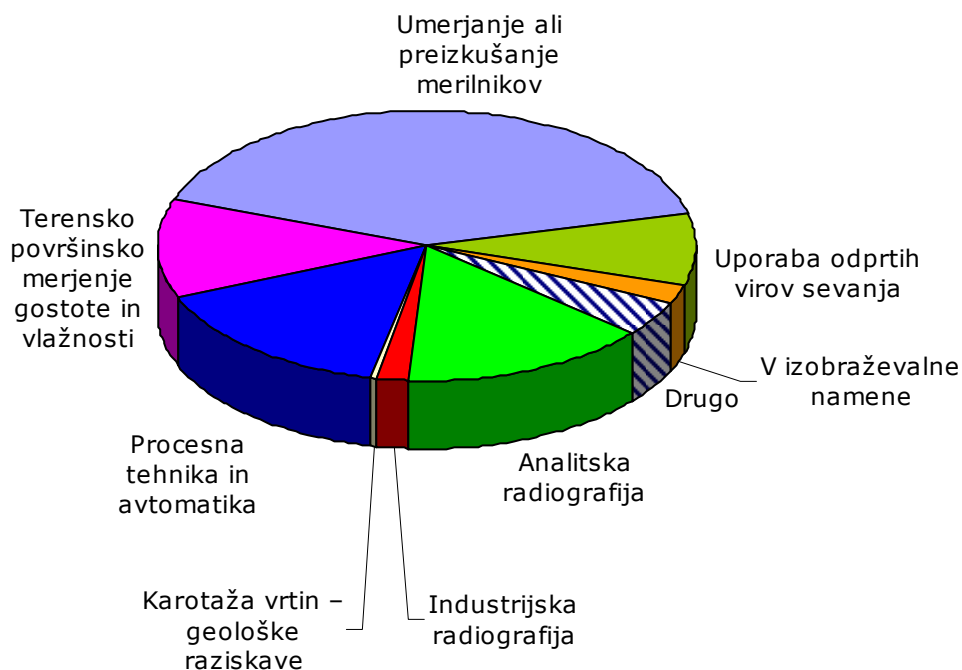
Uporaba rentgenskih naprav glede na namen in način uporabe je prikazana na [sliki 90](#). Najpogosteje uporabljeni radionuklidi, ki se uporabljajo v virih sevanja, so prikazani na [sliki 91](#), kjer so pod oznako »ostali radionuklidi« zajeti: ^{252}Cf , ^{244}Cm , ^{239}Pu , ^{237}Np , ^{231}Pa , ^{226}Ra , ^{210}Pb , $^{152/154}\text{Eu}$, ^{139}Ce , $^{125/129}\text{I}$, ^{109}Cd , ^{75}Se , ^{36}Cl , ^{32}P , ^{22}Na , ^{14}C in ^3H . Namen in način uporabe virov sevanja z radionuklidom sta prikazana na [sliki 92](#).



Slika 90: Uporaba rentgenskih naprav glede na namen in način uporabe



Slika 91: Najpogostejši radionuklidi, ki se uporabljajo v virih sevanja



Slika 92: 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 2011 je bilo v registru virov sevanja

evidentiranih 27.929 JAP v uporabi pri 309 organizacijah. Pri uporabnikih se je ob koncu leta shranjevalo 327 JAP od tega 208 novih JAP pri podjetju, ki se ukvarja z dejavnostjo vzdrževanja, montaže in demontaže JAP. V preteklem letu je eno od podjetij, ki se ukvarja z dejavnostjo vzdrževanja, montaže in demontaže JAP oddalo vse vire sevanja, ki jih je do tedaj shranjevalo na svoji lokaciji, in sicer več tisoč razstavljenih in celih ionizacijskih javljalnikov požara.

URSJV je v preteklih letih začela s pozivanjem in obsežnejšim evidentiranjem uporabe JAP. Opaženo je naraščanje števila evidentiranih JAP, povečala pa se je tudi pogostost oddajanja starih JAP v CSRAO. Identificirane so bile številne težave. Skupaj je bilo podanih več deset predlogov za inšpekcijski pregled predvsem pri podjetjih, ki so se ali se še ukvarjajo z dejavnostjo vzdrževanja, montaže/demontaže JAP. Do konca leta 2011 je dovoljenje za izvajanje sevalne dejavnosti za vzdrževanje in druga podobna dela, ki se jih izvaja na JAP, pridobilo 12 podjetij.

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. Te materiale označujemo s kratico NORM (Natural Occurring Radioactive Material). URSJV nadzoruje te dejavnosti, saj lahko povzročajo znatno povečanje izpostavljenosti delavcev ali posameznikov iz prebivalstva.

Znatno povečanje izpostavljenosti delavcev ali posameznikov iz prebivalstva lahko povzročajo dejavnosti, ki vodijo do nastanka ostankov npr. pri industrijskih procesih, ki se jih običajno ne obravnava kot radioaktivne, vendar vsebujejo naravno prisotne radionuklide. Te ostanke označujemo s kratico TENORM, kjer TE pomeni tehnološko obdelan (Technologically Enhanced) NORM. TENORM lahko najdemo pri rudarjenju in predelavi uranove rude in rud za pridobivanje kovin, v fosfatni industriji, pri rudarjenju premoga in uporabi le-tega v termoelektrarnah, pri pridobivanju nafte in zemeljskega plina, redkih zemelj in v industriji titanovega oksida, v industriji cirkonija in keramični industriji, pri gradbenih materialih, aplikacijah radija in torija, pri pridobivanju ali uporabi vode v industrijskih procesih (geotermalne, pitne, odpadne vode).

Po spremembi pristojnosti je URSJV od URSVS prejela seznam potencialnih uporabnikov NORM in TENORM. Od zgoraj navedenih dejavnosti se pod upravnim nadzorom nahajajo odpadki, ki so nastali v tehnološkem postopku pridobivanja titanovega dioksida. Trenutno se v skladišču nahaja 244 standardnih sodov.

URSJV je že pred časom naročila študijo »Identifikacija TENORM v Sloveniji kot posledica preteklih dejavnosti in njihova inventarizacija«, ki jo je izdelal pooblaščen izvedenec za varstvo pred sevanji IJS. Na podlagi zbranih podatkov v industrijskih dejavnostih nastaja v Sloveniji manjša količina TENORM, ki pa se odlaga na zavarovanih in splošnem prebivalstvu nedostopnih odlagališčih, zato je izpostavljenost posameznikov iz prebivalstva predvidoma majhna. Količine materialov, ki tekoče letno nastajajo v industriji, so dobro evidentirane, problem pa ostajajo stara bremena, ki jih je zaradi pomanjkljivih zgodovinskih podatkov težje identificirati in inventarizirati. Več kot 90 % TENORM nastaja pri sežiganju premoga v termoelektrarnah in jeklarski industriji, ki ne vsebujejo znatnih aktivnosti naravnih radionuklidov in se odlagajo na zavarovanih odlagališčih. Na osnovi generičnih ocen identificiranih dejavnosti, TENORM, ki pri teh dejavnostih nastaja, predstavlja večinoma majhno tveganje za posameznike zaradi izpostavljenosti ionizirajočim sevanjem.

Vir: [44]

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.

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 prigrisatvi namere in o izdaji dovoljenja za izvajanje sevalne dejavnosti.

Prednost portala InfoURSJV 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 93](#) je prikazan register sevalnih dejavnosti s prikazom sevalnih dejavnosti, ki ustrezajo iskalnim pogojem.

#	Priglaševalec / imetnik	Vrsta dejavnosti	Veljavnost dovoljenja / potrdila	Rok za dopolnitev	Status	Datum statusa
		Uporaba virov sevanja, Uporaba virov sevanja (javljanje požara)	26.07.2008		Prenehalo izvajanje sevalne dejavnosti	26.11.2007
		Delo v nadzorovanem območju	27.08.2012		Izdano potrdilo	10.09.2010
		Delo v nadzorovanem območju	31.12.2007		Prenehalo izvajanje sevalne dejavnosti	19.09.2007
		Prevoz jedrskih snovi	12.07.2012		Izdano dovoljenje za izvajanje sevalne dejavnosti	12.07.2007
		Prevoz jedrskih snovi	31.12.2008		Prenehalo izvajanje sevalne dejavnosti	02.09.2008
		Prevoz jedrskih snovi	31.12.2008		Prenehalo izvajanje sevalne dejavnosti	17.09.2008
		Uporaba rentgenskih naprav	29.09.2015		Izdano dovoljenje za izvajanje sevalne dejavnosti	29.09.2010
		Delo v nadzorovanem območju			Dovoljenje ni potrebno	12.07.2010
		Uporaba rentgenskih naprav	31.03.2011		Izdano dovoljenje za izvajanje sevalne dejavnosti	31.03.2008
		Uporaba rentgenskih naprav			Prenehalo izvajanje sevalne dejavnosti	20.07.2004
		Uporaba virov sevanja			Odobrena prigrisatve	16.09.2003
		Vzdrževanje, umerjanje in druga podobna dela, ki se jih izvaja na virih sevanja	15.10.2004		Prenehalo izvajanje sevalne dejavnosti	15.10.2004
		Uporaba rentgenskih naprav	22.04.2012		Izdano dovoljenje za izvajanje sevalne dejavnosti	22.04.2009
		Uporaba virov sevanja (javljanje požara), Uporaba rentgenskih naprav.		13.04.2011	Zahtevana dopolnitev vloge	11.01.2011

Slika 93: Register sevalnih dejavnosti

Register virov sevanja

Register virov sevanja obsega evidenco o priglašeni virih sevanja 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 94](#) je prikazan register virov sevanja s prikazom tistih virov sevanja, ki ustrezajo iskalnim pogojem.

Id	Evidenčna oznaka	Lastnik	Uporabnik	Datum izdaje dovoljenja	Dovoljenje velja do	Izotop	Aktivnost (MBq / Maselost (Bq) / Masa (g))	Status	Datum statusa
	RAV0174				ni datuma	Eu-152 Eu-154	2.453,133	predan v CSRAO	29.06.2006
	RAV0175			12.12.2006	12.12.2012	Ni-63	484,620	vrnjen proizvajalcu	29.10.2008
	RAV0176			12.12.2006	12.12.2016	Ni-63	500,947	vrnjen proizvajalcu	29.10.2008
	RAV0177				ni datuma	Ni-63	488,131	prenehanje uporabe	10.10.2006
	RAV0177			20.03.2009	22.03.2014 P	Ni-63	500,947	uporaba	22.03.2007
	RAV0178			12.12.2006	12.12.2013 P	Ni-63	488,131	shramba	07.12.2004
	RAV0179			05.12.2006	05.12.2011 D	Sr-90	354,822	uporaba	07.12.2004
	RAV0180			05.12.2006	05.12.2011 D	Sr-90	354,822	uporaba	07.12.2004
	RAV0181			05.12.2006	05.12.2011 D	Sr-90	354,822	uporaba	07.12.2004
	RAV0182			05.12.2006	05.12.2011 D	Sr-90	354,822	uporaba	07.12.2004
	RAV0183			05.12.2006	05.12.2011 D	Sr-90	354,822	uporaba	07.12.2004
	RAV0184			05.12.2006	05.12.2011 D	Sr-90	363,375	uporaba	07.12.2004
	RAV0185			03.05.1984	ni datuma	Eu-152 Eu-154	3.501,603	predan v CSRAO	17.11.2006

Slika 94: 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.

Na [sliki 95](#) je prikazan register sevalnih je jedrskih objektov znotraj intranet portala InfoURSJV.

InfoURSJV
Registri, evidence, sezname ...
Uprava RS za jedrsko varnost

Prva stran
Organizacije
Osebe
Države
Sezname
Zadovoljstva
Sevalne dej.
Viri sevanja
Izvedenci
Problemi
Pogodbe
Objekti

Register sev. in jed. objektov vsi objekti 6 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
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 Izvozi

Slika 95: Register sevalnih in jedrskih objektov

Centralna evidenca o radioaktivnih odpadkih in izrabljenem gorivu

URSJV v skladu z določili zakona 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 96](#) 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 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,...

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
Zadožitve
Letni plan
Sevalne dej.
Viri sevanja
Izvedenci
Problemi
Pogodbe
Objekti
Spremembe
Odsotnosti
Tuje izkušnje
Fotografije
CERAO
Lvoz
Paketi
Spremembe
Projekcije
Šifranti
Knjižnica
Inšpekcija
Odločbe

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, 17286, 17279	17582	Vstavljanje v površnik, Sušenje
28.05.2008	17156, 17286, 17279	17582	Vstavljanje v površnik

Prekliči

Odjava

Slika 96: 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 le 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 (Ur. l. 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) (Ur. l. 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; 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«, No. TS-R-1 (Dopolnjeno 2009).

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 tovorku vrste B(M), če pošiljka presega 1000 TBq ali če je dovoljeno občasno nadzorovano zračenje.

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

- URSJV v letu 2011 ni izdala nobenega dovoljenja za prevoz po ZPNB. Dne 5. 4. 2011 je ZVD Zavod za varstvo pri delu d.d. izvedel prevoz na osnovi dovoljenja za prevoz radioaktivnih snovi po izrednem dogovoru, ki je bilo izdano dne 8. 9. 2010, in sicer je šlo za vrnitev vira sevanja ²²⁶Ra z aktivnostjo 0,5 MBq, ki je bilo najdeno v pošiljki odpadnega železa, pošiljateljju le-tega podjetju Schrottwolf iz Avstrije.

V letu 2011 je sprememba ZVISJV uvedla prevažanje radioaktivnih snovi kot sevalno dejavnost. Prevoz radioaktivnih snovi je tako po novem dovoljen le po pridobitvi dovoljenja za izvajanje sevalne dejavnosti podobno kot je bilo to doslej urejeno za jedrske snovi.

Uredba Sveta o vzpostavitvi sistema Skupnosti za registracijo prevoznikov radioaktivnih snovi

Ker so prevozi pogosto čezmejni, mora prevoznik upoštevati postopke prijavljanja in pridobivanja dovoljenj v več državah, ki pa te postopke izvajajo v različnih sistemih in s tem povečujejo zapletenost samega prevoza. Evropska Komisija je, da bi poenostavila te različne sisteme, pripravila predlog Uredbe Sveta o vzpostavitvi sistema Skupnosti za registracijo prevoznikov radioaktivnih snovi. Uredba naj bi nadomeščala nacionalne sisteme prijave in dovoljenj, z enotno registracijo. Uredba vzpostavlja evropski sistem za registracijo prevoznikov. Prevozniki bi oddajali vloge prek osrednjega spletnega vmesnika. Vloge bi nato pregledal pristojni nacionalni organ, ki bi registracijo izdal, če prosilec izpolnjuje temeljne varnostne standarde. Hkrati ta sistem omogoča boljši pregled nad prevozniki, ki delujejo v njihovi državi. Uredba uvaja stopenjski pristop, tako da se iz postopka registracije izločijo prevozniki, ki prevažajo izključno »izvzete tovorke«. Po drugi strani Uredba državam članicam prepušča, da uvedejo dodatne zahteve za registracijo za prevoznike cepljivih in visoko radioaktivnih snovi.

URSJV je v okviru dela v delovni skupini Standing Working Group for Transport of Radioactive Material, že v letu 2010 podala svoje pripombe na predlog uredbe, pri čemer pa se je posvetovala tudi z URSVS. V letu 2011 so predlog obravnavali tudi drugi evropski odbori in delovne skupine, na katerih področja dela vpliva omenjena uredba. Po sprejetju in objavi v uradnem listu Evropske unije se bo Uredba uporabljala na območju EU, neposredno.

Odobritev embalaže za prevoz radioaktivnih snovi

URSJV je v letu 2011 obravnavala upravno zadevo glede odobritve embalaže za prevoz radioaktivnih snovi. Vlogo je vložilo na podlagi 7. člena ZPNB podjetje CONTAINER, d.o.o. iz Celja, ki je predložilo dokumentacijo o embalaži, ki jo izdeluje, in se bo uporabljala za tovorke vrste IP-2, IP-3 in A. Navedeno embalažo sicer redno pregleduje tuja nadzorna organizacija RINA. Testiranja embalaže so bila opravljena v skladu z mednarodnimi sporazumi s področja prevoza nevarnega blaga, kot tudi s priporočili MAAE (TS-R-1). Pri preučitvi predložene dokumentacije in zaradi tehnične zahtevnosti zadeve se je sklenilo imenovati izvedenec, in sicer podjetje Q TECHNA d.o.o. Izvedenec je 15. 6. 2011 opravil ogled pri stranki ter pripravil strokovno mnenje. Izvedenec je na ustni obravnavi 20. 7. 2011 podal pojasnilo in povzetek svojega strokovnega mnenja. Izvedenec je ugotovil, da je embalaža, ki se bo uporabljala za tovorke vrste IP-2, IP-3 in A zasnovana in izdelana v skladu s predpisi. Minister za okolje in prostor je 27. 7. 2011 izdal odločbo, s katero je podjetju CONTAINER, d.o.o. odobril 31 modelov embalaže. Vsa embalaža se lahko uporablja za prevoz v cestnem prometu, v železniškem prometu, po morju in celinskih vodah; nekatera embalaža pa se lahko uporablja tudi za prevoz v zračnem prometu. Embalaža pa se ne sme uporabljati za prevoz radioaktivnih snovi, ki so kapljevine, plini ali cepljive snovi.

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),
- 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 2011 je URSJV izdala eno dovoljenje za tranzit vira sevanja s pomembno aktivnostjo, in sicer za tranzit ^{60}Co z aktivnostjo 51,3TBq, ki se je uporabljal v Kliničnem centru Split, Hrvaška, in se je v tranzitu preko ozemlja Republike Slovenije vračal v Nemčijo. URSJV je izdala tudi eno dovoljenje za uvoz radioaktivne snovi, dva dovoljenja za večkratni uvoz radioaktivnih snovi ter eno dovoljenje za uvoz jedrskih snovi – svežega goriva za NEK. 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 prispetju 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 št. 1493/93, ki dobavitelje radioaktivnih virov sevanja zavezuje k poročanju iz druge alineje prejšnjega odstavka.

Na osnovi poročil o opravljenih uvozi/izvozi ter poročil dobaviteljev virov sevanja, ki jih je prejela URSJV v letu 2011 so bili uvoženi/vneseni ter izvoženi/izneseni viri sevanja za naslednje organizacije:

- Schlumberger Logelco Inc (dva poročila za vnos in iznos virov sevanja $^{241}\text{Am}/\text{Be}$ z aktivnostjo 592 GBq, ^{137}Cs z aktivnostjo 65 GBq in dveh virov sevanja ^3H s posamično aktivnostjo 55,5 GBq, izvajanje sevalne dejavnosti – karotaža vrtin s strani tujega izvajalca sevalne dejavnosti),
- Geoinform Ltd (dva poročila za vnos in iznos $^{241}\text{Am}/\text{Be}$ z aktivnostjo 640 GBq, ^{137}Cs z aktivnostjo 57 GBq izvajanje sevalne dejavnosti – karotaža vrtin s strani tujega izvajalca sevalne dejavnosti),

- Halliburton Company Germany GmbH (vnos in iznos ^{137}Cs z aktivnostjo 4 GBq izvajanje sevalne dejavnosti – karotaža vrtin s strani tujega izvajalca sevalne dejavnosti),
- Nacionalni inštitut za biologijo, Morska biološka postaja Piran (vnos ^{14}C s skupno aktivnostjo 74 MBq),
- MNZ–Policija (vnos ^{63}Ni z aktivnostjo 555 MBq, vračilo detektorjev Sabre 4000 s popravila) in
- Nuklearna elektrarna Krško, d. o. o. (uvoz mešanic radionuklidov skupne aktivnosti do 31 MBq, in sicer večinoma ^{133}Xe in ^{85}Kr , uvoz jedrskih snovi, in sicer svežih gorivnih elementov aktivnosti približno 2.524 GBq ter uvoz/izvoz in vnos/iznos površinsko kontaminirane opreme in orodja, ki so jo uporabljali tuji izvajalci pri delu v NEK).

2.2.4 Ukrepi varovanja virov sevanja

Opis ukrepov varovanja visokoaktivnih virov sevanja je zahtevan pri predložitvi vloge za pridobitev dovoljenja za izvajanje sevalne dejavnosti (Pravilnik o uporabi virov sevanja in sevalni 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 , ^{137}Cs , ^{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 je 25, od tega jih dobri dve tretjini glede na trenutno aktivnost ustreza definiciji (MAAE, Uredba o sevalnih dejavnostih) za »nevarni vir sevanja«. URSJV sicer ni ugotovila večjih nepravilnosti ali pomanjkljivosti v zvezi z ukrepi varovanja. V zdravstvu sta le dve organizaciji, ki posedujeta visokoaktivne vire sevanja (^{192}Ir , ^{137}Cs). Eno od podjetij iz Maribora, ki se je ukvarjalo z industrijsko radiografijo, je predalo svoja visokoaktivna vira sevanja (^{192}Ir) tujemu dobavitelju.

V okviru misije MAAE IRRS so si mednarodni strokovnjaki med drugim ogledali uporabo in varno hrambo ^{192}Ir , visokoaktivnega vira sevanja, ki se uporablja na terenu v okviru industrijske radiografije.

V zvezi s Poročilom o visokoaktivnih virih sevanj, ki je bil konec leta 2010 posredovan Evropski komisiji, so bile v letu 2011 v okviru drugih sestankov prejete informacije, da bo Evropska komisija poročila analizirala in posredovala zbirno poročilo, sestavljeno iz poročil držav članic, tudi Evropskemu parlamentu in Svetu.

2.2.5 Inšpekcijski pregledi na področju sevalnih dejavnosti

Inšpekcija URSJV je v letu 2011 obravnavala dvainšestdeset inšpekcijskih zažev v okviru pristojnosti URSJV, med njimi tudi inšpekcijski nadzor v podjetju Rudnika Žirovski vrh, Javnega podjetja za zapiranje rudnika urana, d. o. o. (RŽV), ki je obravnavan v [samostojnem poglavju](#). Inšpekcijski nadzor se izvaja na področju industrijske uporabe virov sevanj, uporabe virov sevanj pri raziskavah, vzdrževanju, umerjanju in drugih podobnih delih na virih sevanja, kakor tudi pri pooblaščenih merilcih sekundarnih kovinskih surovin. V inšpekcijskih postopkih je inšpekcija nadzorovala oziroma obravnavala tako podjetja kot tudi druge pravne subjekte in sicer skupno triinpetdeset. Pri nekaterih subjektih je torej problematiko, povezano z viri sevanj, obravnavala večkrat.

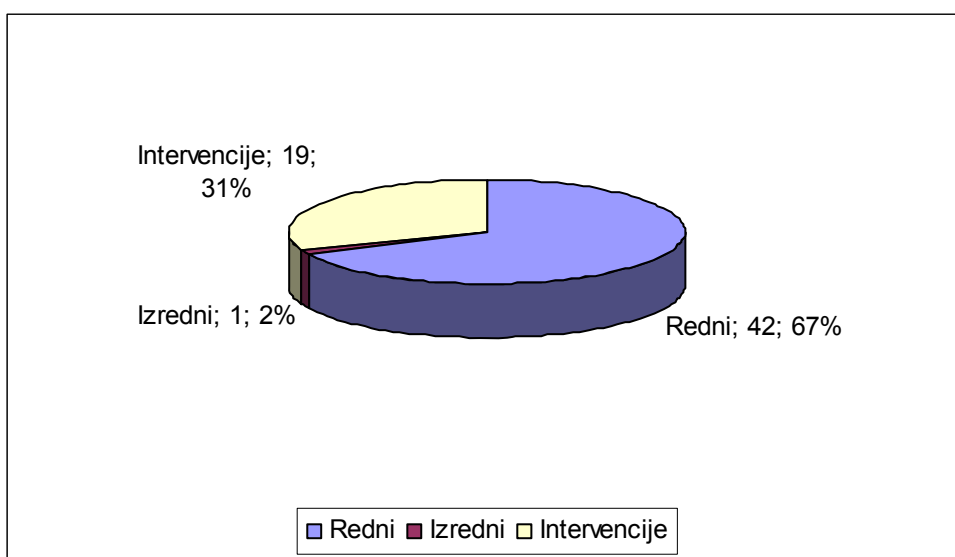
V posameznih podjetjih oziroma ustanovah je bila to prva inšpekcija URSJV od leta 2002, ko je bil sprejet novi zakon s področja varstva pred sevanji in jedrske varnosti. Od leta 2004 inšpekcija URSJV izvaja tudi sistematične preglede v ustanovah, ki v preteklosti niso bile pod nadzorom z vidika varnega ravnanja z radioaktivnimi snovmi ali jedrskimi snovmi, ali pa je bil ta nadzor pomanjkljiv. Tako je tudi v letu 2011 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 ionizacijskih javljalnikov požara, ki ga je pričela leta 2010 in tedaj opravila 14 inšpekcij.

Aktivnost inšpekcije v letu 2011 je predstavljena na [sliki 97](#) in zajema:

- 42 rednih inšpekcijskih pregledov,
- 1 izredni inšpekcijski pregled,
- 19 intervencij povezanih z viri sevanj.

Številčne oznake na sliki predstavljajo število zadev v letu 2011 ter delež posamezne skupine zadev glede na število vseh zadev.



Slika 97: Aktivnosti inšpekcije URSJV v letu 2011 na področju sevalnih dejavnosti

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

2.2.5.1 Redni inšpekcijski pregledi izvajalcev sevalnih dejavnosti

V letu 2011 je inšpekcija URSJV izvedla dvainštirideset rednih in en izredni inšpekcijski pregled pri štiriinštiridesetih izvajalcih sevalnih dejavnosti in v podjetjih, ki poslujejo s sekundarnimi kovinskimi surovinami. Med navedenimi je inšpekcijski pregled RŽV. Seznam podjetij oziroma ustanov, pri katerih je bil izveden inšpekcijski pregled, obsega:

1. Montavar metalna nova d.o.o.,
2. Dinos d.d.,
3. Paloma d.d.,
4. KOALA OPTIMUM posredništvo raznovrstnih izdelkov, E. Prica s.p.,
5. Stor Trans d.o.o.,
6. Inštitut za metalne konstrukcije, Ljubljana,
7. Kemiplas d.o.o.,
8. Temat d.o.o.,
9. Teren d.o.o.,

10. Brobal d.o.o.,
11. IMT NDT d.o.o.,
12. J&R Filmeta d.o.o.,
13. Primorje d.d.,
14. Omega d.o.o.,
15. Varnost Koper d.o.o.,
16. Ministrstvo RS za obrambo,
17. Velika Planina d.o.o.,
18. GOODYEAR DUNLOP SAVA TIRES d.o.o.,
19. Sistemska Tehnika d.o.o.,
20. Kušar&Uršič d.o.o.,
21. Ministrstvo RS za notranje zadeve,
22. Acroni d.d.,
23. Blok d.o.o.,
24. REMATS d.o.o.,
25. Mettler Toledo d.o.o.,
26. Cestno podjetje Maribor d.d.,
27. Štore Steel d.o.o.,
28. Sintal d.d.,
29. Iskra vzdrževanje d.d.,
30. Elektroinstalacije Đ. Dževad s.p.,
31. Elektro Tabga d.o.o.,
32. ELMO d.d.,
33. GVS d.d.,
34. Odis d.o.o.,
35. Provaris d.o.o.,
36. Punta d.o.o.,
37. Razvojni zavod d.d.,
38. TEHING d.o.o.,
39. Tenzor d.o.o.,
40. Varnost Vič d.d.,
41. Siemens trgovsko in storitveno podjetje d.o.o.,
42. Zarja d.o.o.,
43. VTZ d.o.o. in
44. Rudnik Žirovski vrh, Javno podjetja za zapiranje rudnika urana, d. o. o.

Med zgoraj naštetimi podjetji je kar 31% podjetij, to je 15 podjetij, v katerih je bil opravljen inšpekcijski nadzor zaradi nepravilnega oziroma zaradi suma nepravilnega ravnanja z javljalniki požara z radioaktivnim virom (JAP), predvsem ²⁴¹Am. Kot že omenjeno, je že v letu 2010 inšpekcija URSJV pričela s sistematičnim nadzorom podjetij,

ki se ukvarjajo s servisiranjem JAP ali pa posedovanjem JAP in ga nadaljevala tudi v letu 2011.

V ostalih podjetjih, ki so bili predmet inšpekcijskega nadzora v letu 2011, pa so vire uporabljali pri zelo različnih sevalnih dejavnostih, na primer pri izvajanju industrijske radiografije, rentgenske spektroskopije, v procesni tehniki in avtomatiki, 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 neporušitvene preiskave materialov),
- rentgenske naprave za rentgensko spektroskopijo,
- rentgenske naprave za preverjanje prtljage in pošiljk,
- naprave namenjene neporušitvenim 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 ,
- ^{241}Am , kot vir sevanja, ki se ga uporablja v ionizacijskih javljalnikih požara,
- kalibracijski viri za potrebe umerjanja merilne opreme in
- osiromašeni uran v zaščitnih vsebnikih namenjenih za industrijsko radiografijo.

Med podjetji, v katerih je bil izveden inšpekcijski nadzor, je bilo tudi nekaj takih, in sicer skupno osem, ki imajo pooblastilo za izvajanje meritev radioaktivnosti pošiljk sekundarnih kovinskih surovin. V nekaterih podjetjih je bil opravljen inšpekcijski nadzor na podlagi intervencije URSJV, ki pa so v celoti zaradi sledljivosti opisane v [poglavju o intervencijah](#).

Inšpekcija je ugotavljala, da imajo nekatera podjetja še vedno težave pri uvajanju varnostnih ukrepov zaradi uporabe visokoaktivnih virov sevanj (angl. High Activity Sealed Source – HASS) in z njimi povezano strožjo zakonodajo, ki temelji na zakonodaji EURATOM. Pripadajoča direktiva 2003/122/EURATOM je izšla leta 2003. Ugotovljeno je bilo, da v nekaterih podjetjih zaradi trenutnih gospodarskih okoliščin težje pridobivajo garancije ustreznih finančnih ustanov (npr. bank). Dokazilo o garanciji je del dokumentacije, ki je potrebna za izdajo dovoljenja.

Obenem je inšpekcija URSJV pri nekaterih izvajalcih sevalne dejavnosti ugotavljala, da evidenc niso vodili v skladu z zahtevami zakonodaje oziroma so te evidence pomanjkljive. Popolne evidence so eden od osnovnih predpogojev, da lahko podjetja sploh varno ravna z viri. URSJV je ugotavljala, da se sicer sevalna varnost pri večini zavezancev iz leta v leto izboljšuje. So pa bile v letu 2011 še vedno ugotovljene nepravilnosti kot na primer priprava pomanjkljivih navodil, in sicer predvsem na področju obveščanja v primeru izrednega dogodka in uporaba neustreznih oziroma pomanjkljivih opozorilnih znakov za nevarnost sevanja »radioaktivno« oziroma »pozor sevanje. Zaradi že omenjenih gospodarskih okoliščin, je v nekaterih podjetjih prihajalo do zmanjšanja števila zaposlenih, med njimi tudi tistih, ki so opravljali naloge odgovorne osebe za varstvo pred sevanji. Zato je bilo v posameznih primerih potrebno te delavce ponovno zaposliti, tako da so v okviru inšpekcijskega pregleda v podjetju identificirali lokacije v tehnoloških postrojih, v katerih so se nahajali na primer vsebniki z viri sevanj. V večini primerov ti niso bili ustrezno označeni. V nadaljevanju so opisane nekatere posebnosti inšpekcijskega nadzora iz leta 2011.

Nadzor nad ravnanjem z javljalniki požara z viri sevanj

Sistematični nadzor pri servisiranju JAP je bil izveden tudi v letu 2011, in sicer v petnajstih podjetjih, kar pomeni skupaj z inšpekcijami v letu 2010 kar 29 podjetij. JAP so v podjetjih bodisi montirali, čistili, demontirali ali začasno shranjevali. Ker JAP vsebujejo visoko radiotoksični ^{214}Am ali ^{226}Ra , je servisiranje le teh tvegana dejavnost, pri kateri

lahko pride do obsevanja ljudi in okolja, predvsem do notranje kontaminacije oseb. Inšpekcija je ugotovila, da so zaradi prakse v preteklih desetletjih, ko nadzor nad JAP ni bil ustrezen, podjetja izvajala demontažo JAP in pripravo radioaktivnih odpadkov brez ustreznih varnostnih ukrepov in brez ustreznih dovoljenj. V posameznih podjetjih pa je tudi ugotovila, da so podjetja shranjevala JAP, ki niso bili več v uporabi, in jih podjetja tudi niso v predpisanem roku oddajala v Centralno skladišče radioaktivnih odpadkov (CSRAO), kot to zahteva zakon. Omenjena oddaja je tudi povezana s plačilom Agenciji za radioaktivne odpadke. Inšpekcija je tudi ugotavljala, da je vodenje evidenc JAP v podjetjih problematično, saj je pregled pooblaščenega izvedenca zahtevan vsakih 5 let, v tako dolgem obdobju pa se podjetja lahko že bistveno reorganizirajo in tako izgubijo sled nad JAP.

Eno izmed podjetij, ki je dolga leta izvajalo servisiranje JAP v Sloveniji, je imelo v začasni shrambi virov sevanj še shranjenih nekaj tisoč posameznih JAP ali delov JAP z virom sevanj. Omenjeno podjetje je že v letu 2010 začelo z izvajanjem aktivnosti, da se ti viri oddajo v CSRAO. Zaradi težav s plačilom je do realizacije oddaje virov sevanj v CSRAO prišlo aprila 2011. V omenjenem obdobju je inšpekcija kontinuirano pridobivala podatke o statusu oddaje virov v CSRAO. Naknadno je inšpekcija na podlagi dodatnih informativnih meritev površinske kontaminacije v navedenem podjetju, posumila na možnost prekomerne kontaminacije delovnih površin, pripomočkov za razstavljanje JAP, prevoznih sredstev in prostora pred začasno shrambo virov sevanj. Zato je inšpekcija zahtevala izvedbo dodatnih meritev površinske kontaminacije, ki jih je izvedla pooblaščen organizacija za varstvo pred sevanji. Izkazalo se je, da so bili pripomočki in prazne plastične posode, kjer so se nahajali razstavljeni JAP, prekomerno kontaminirani. Obenem se je potrdil sum, da so bile parkirne površine pred zgradbo z začasno shrambo JAP prav tako prekomerno kontaminirane, in sicer zaradi izgubljenih virov sevanj iz JAP. Izvedene so bile ustrezne aktivnosti za sanacijo kontaminiranih mest, t.i. vročih točk, ki so jih izvajali oziroma izvedbo nadzorovali pooblaščen izvedenci za varstvo pred sevanji. Po izvedenih sanacijskih aktivnostih je ostalo približno 300 kg odpadnega kontaminiranega materiala. Za odlaganje tega materiala je podjetje pridobilo ustrezno dovoljenje.

Nadzor nad jedrskim materialom in izvajanjem rentgenske radiografije

Inšpekcija URSJV je pri nekaterih izvajalcih industrijske radiografije tudi v letu 2011 ugotavljala hrambo večjega števila zaprtih virov sevanj oziroma vsebnikov z osiromašenim uranom, kot sta prikazana na [sliki 98](#) (fotografijo je posnela inšpekcija URSJV), ter rentgenskih naprav, ki jih podjetja več niso uporabljala. Rentgenske naprave so izvajalci shranjevali v začasnih shrambah na svojih lokacijah. Da ne bi prišlo do morebitne izgube nadzora in tudi do nepotrebnega kopičenja virov sevanj, je inšpekcija zavezancem svetovala, da omenjene vire sevanj vrnejo prodajalcem ali predajo v CSRAO oziroma izdala zahtevo, da za omenjene vire uredijo status posedovanja teh virov.



Slika 98: Vsebnika iz osiromašenega urana

Inšpekcijski pregled pri pooblaščenih izvajalcih meritev radioaktivnosti pošiljk sekundarnih kovinskih surovin

Inšpekcija je v letu 2011 izvajala sistematične inšpekcijske preglede tudi pri pooblaščenih izvajalcih meritev radioaktivnosti pošiljk sekundarnih kovinskih surovin. Pri pooblaščenih merilcih je bilo večkrat ugotovljeno, da so ob izvajanju meritev radioaktivnosti pošiljk uporabljali tudi rentgenske naprave za izvajanje rentgenske spektroskopije, kot na primer Niton XL3T, ki je prikazan na [sliki 99](#), vendar statusi teh naprav niso bili ustrezno urejeni. Omenjeni izvajalci so na zahtevo inšpekcije začeli z urejanjem statusa za posedovanje teh virov ter izvedli vse potrebne ukrepe za varno izvajanje rentgenske spektroskopije. Fotografijo je posnela inšpekcija URSJV.



Slika 99: Rentgenski aparat za izvajanje rentgenske spektroskopije

Inšpekcija ugotavlja, da se je v letu 2011 stanje pri pooblaščenih izvajalcih meritev radioaktivnosti pošiljk sekundarnih kovinskih surovin izboljšalo, saj se opremljajo z ustreznimi merilnimi napravami, ki jih ustrezno vzdržujejo in obdobjno umerjajo. Prav tako so v nekaterih primerih na zahtevo inšpekcije nadgradili IT sisteme za shranjevanje zapisov o izvedenih meritvah, in sicer za obdobje, kot ga zahteva zakonodaja. Obenem se v teh podjetjih vse bolj zavedajo morebitnih posledic, če virov sevanj ne bi pravočasno odkrili. Posledice tega bi lahko povzročile nepotrebno obsevanje delavcev ali prebivalstva, kakor tudi veliko gospodarsko škodo. Ukrepe za izboljšanje so izvedli predvsem v podjetjih, ki z recikliranjem odpadnih kovin pridobivajo kovine in njihove spojine.

Izvajanje sevalnih dejavnosti

V nekaterih primerih je inšpekcija ugotavljala, da inšpekcijski zavezanci ne razumejo oziroma ne poznajo dovolj dobro zahtev zakonodaje, predvsem zahtev povezanih z administrativnimi ukrepi iz varstva pred sevanji. V teh primerih izvajalci sevalnih dejavnosti niso zagotovili izvajanja zdravstvenih pregledov za izpostavljene delavce oziroma le ti niso bili izvedeni pri pooblaščenih zdravstvenih ustanovah, ki izvajajo te vrste zdravstvenih pregledov. V nekaterih primerih izpostavljeni delavci niso bili zajeti v sistem osebne dozimetrije. Inšpekcija je zahtevala, da podjetja nemudoma izvedejo vse potrebno za izvajanje osebne dozimetrije izpostavljenih delavcev. Prav tako je inšpekcija ugotavljala, da v takih primerih izvajalci sevalnih dejavnosti niso bili seznanjeni niti z vsebino dokumenta Ocena varstva izpostavljenih delavcev pred sevanji. Ta dokument je za izvajanje sevalne dejavnosti ključen, saj so v njem opisane nevarnosti in navedeni ukrepi za zagotavljanje varstva pred sevanji. To kaže na nerazumevanje sevalne varnosti.

Inšpekcija je v letu 2011 izvedla tudi nadzor nad viri sevanj podjetjih, ki so v stečaju oziroma likvidaciji. Ugotovljeno je bilo, da se v tej podjetjih navkljub stanju, v katerem so se podjetja znašla in tudi ob odsotnosti odgovorne osebe za varstvo pred sevanji, skrbi, da so viri sevanj varno shranjeni v ustreznih začasnih shrambah. Podjetja tudi redno preverjajo stanje virov sevanj v začasnih shrambah. Inšpekcija je odgovorne v teh podjetjih seznanila z zahtevami zakonodaje za nadaljnjo uporabo ali morebitno odprodajo njihovih virov sevanj.

V letu 2011 je inšpekcija izvajala nadzor v reorganiziranih podjetjih z viri sevanj, ki so se reorganizirala zaradi finančnih težav ali sprememb v lastništvu in so zato tudi menjala svoje nazive. Nekatera podjetja so prenehala z izvajanjem sevalnih dejavnosti oziroma z dejavnostmi, povezanimi z meritvami radioaktivnosti pošiljk sekundarnih kovinskih surovin. Inšpekcija je ugotavljala, da so imela podjetja zaradi gospodarske situacije v letu 2011 težave z nabavo ustreznih pripomočkov za zagotavljanje višje ravni sevalne varnosti, kot npr. z nakupom ustreznih merilnikov sevanja, ki z zvočnim alarmom opozarjajo na presežene ravni sevanja, ali pa težave z rednim izvajanjem umerjanja merilnih instrumentov.

Sodelovanje inšpekcije URSJV z inšpekcijo sosednje države in člani mednarodne misije

Kot že vrsto let je inšpekcija URSJV redno sodelovala z upravnimi organi sosednjih držav v primeru najdbe izgubljenih virov, t.i. »orphan source«. Poleg tega je na osnovi predhodnih dogovarjanj o izmenjavi izkušenj in morebitnem tesnejšem sodelovanju inšpekcija URSJV v letu 2011 organizirala sestanek z vodstvom inšpekcije »Državni zavod za radiološko i nuklearno sigurnost« iz Republike Hrvaške. Hrvaški inšpektorji so želeli predvsem pridobiti informacije o:

- odzivu inšpekcije URSJV v primeru intervencij oziroma radiološke ali jedrske nesreče, in o sodelovanju s sosednjimi državami ob takšnih nesrečah, ter
- izvajanju inšpekcijskega nadzora na področju sevalnih dejavnosti.

Na sestanku je URSJV predstavila interne dokumente, ki jih je inšpekcija URSJV izdelala za ta namen. URSJV je predstavila tudi programsko orodje v računalniškem sistemu URSJV, t.i. modul Inšpekcija, ki ga inšpekcija URSJV uporablja za potrebe inšpekcijskega nadzora, in sicer predvsem za lažje sledenje pravočasne izvedbe korektivnih ukrepov, ki

jih je v okviru nadzora inšpekcija zahtevala. Na sestanku je bila s hrvaške strani izražena tudi želja o strokovnem obisku dveh hrvaških inšpektorjev pri inšpekciji URSJV. Obisk je bil realiziran v novembru 2011. V okviru obiska sta bila med drugim izvedena dva inšpekcijska pregleda na področju sevalnih dejavnosti, in sicer na področjih industrijske radiografije ter procesne tehnike in avtomatike. Obe inšpekciji sta tedaj ugotovili, da bi obdobja srečanja olajšala nadaljnje sodelovanje, kar bi koristilo obema upravnima organoma, saj je veliko število intervencij povezanih z odkritjem izgubljenih virov sevanj na meji med Slovenijo in Hrvaško. Takšne intervencije pa se morajo izvesti v sodelovanju med slovenskimi in hrvaškimi inšpektorji.

Septembra 2011 je URSJV gostila tudi člane mednarodne misije IRRS (angl. Integrated Regulatory Review Services). V okviru te misije je bila izvedena inšpekcija s švedskim članom misije IRRS, in sicer na področju industrijske radiografije.

2.2.5.2 Intervencije inšpekcije na terenu

V letu 2011 je inšpekcija URSJV obravnavala skupno devetnajst interventnih inšpektorskih zadev in izvedla šest pregledov. Število zadev je primerljivo s številom interventnih zadev v preteklih letih. Manjše število pregledov je posledica dobrega sodelovanja med podjetji, Agencijo za radioaktivne odpadke (ARAO), pooblaščenimi izvedenci varstva pred sevanji, upravami in drugimi. Veliko postopkov v zvezi z medsebojnim sodelovanjem je že dobro utečenih. Intervencije, na katerih je bilo potrebno izvesti ureditvene ukrepe lahko razvrstimo v štiri skupine in sicer:

- intervencije, povezane z viri sevanj v podjetjih,
- intervencije, povezane s prevozom virov iz tujine,
- intervencije na deponiji Barje v Ljubljani,
- ostale intervencije

V prvi skupini so štiri intervencije. Te so najbolj zahtevne, ker se nanašajo na radioaktivne odpadke, katerih prvotni lastnik ni znan in jih mora Republika Slovenija varno shraniti ter poskrbeti, da ne povzročajo obsevanosti ljudi in kontaminacije okolja. V drugi skupini je devet intervencij, dve se nanašata na en predmet. S tretjo skupino sta povezani dve intervenciji, v četrti skupini pa so štiri intervencije. Večkrat so intervencije, povezane z radioaktivnimi odpadki v podjetjih povezane bodisi z viri, katerih izvor ni znan ali pa s prevozom takšnega vira iz tujine. V vseh primerih, ko se je vir oziroma odpadek ob najdbi že fizično nahajal v Sloveniji in ga ni bilo mogoče več vrniti dobavitelju, so takšne intervencije uvrščene v prvo skupino.

Kot je že navedeno, je URSJV tudi v letu 2011 tesno sodelovala z ARAO ter pooblaščenimi izvedenci za varstvo pred sevanji v Sloveniji. V vseh primerih, ko je bila ugotovljena kontaminacija predmetov ali prostora in bi lahko prišlo do kontaminacije ljudi, je URSJV tudi obvestila URSVS. V zvezi s prevozom radioaktivnega materiala preko meja Slovenije ali sumom, da gre za takšen prevoz brez ustreznih varnostnih ukrepov, je inšpekcija okrepila tesno sodelovanje z upravnimi organi in institucijami iz sosednjih držav. Vsaka država mora 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 sevanj je tako nujno.

Inšpekcije, povezane z viri sevanj v podjetjih

Sum, da se v podjetjih nahaja vir sevanja brez ustreznega nadzora so podala podjetja sama in sicer na podlagi meritev vhodnega materiala teh podjetij. To so bodisi podjetja, ki zaradi zakonskih obvez, kot so zbiratelji odpadnih surovin, izvajajo meritve radioaktivnosti kovinskega odpada ali pa podjetja, ki zaradi poslovnega interesa preverjajo vhodni material s pomočjo merskih instrumentov. V tej skupini so štiri intervencije. V dveh primerih je bil vir oddan ARAO in nato shranjen v CSRAO ter v enem primeru oddan v skladišče v Italiji.

- Dinos d.o.o.

Dne 18. 8. 2011 je podjetje Dinos d.o.o. iz Ljubljane obvestilo URSJV, da so v podjetju našli v pošiljki odpadnega bron na vhodni kontroli tri kovinske "bučke" oziroma kolimatorje iz neznanega materiala s povišano radioaktivnostjo. Odpadni bron je bil uvožen iz Hrvaške ali Bosne in Hercegovine. Dežurni inšpektor je odredil varnostne ukrepe. Na podlagi visoko ločljivostne gama spektrometrije, ki jo je izvedel pooblaščen izvedenec za varstvo pred sevanji iz ZVD d.d., je izvedenec določil aktivnosti izotopov ^{235}U in ^{238}U . Analiza je pokazala, da je razmerje aktivnosti ^{238}U in ^{235}U približno 40 : 1. V vseh treh kolimatorjih je ZVD d.d. identificiral osiromašen uran. Kolimatorji so bili kot radioaktivni odpadki predani ARAO in varno shranjeni v CSRAO. Na [sliki 100](#) sta prikazana dva kolimatorja (foto: ZVD d.d., 2011).



Slika 100: Kolimatorja iz osiromašenega urana

- Odpad Pivka d.o.o.

Dne 30. 6. 2011 je predstavnik podjetja Odpad Pivka d.o.o. obvestil URSJV, da je vagon z odpadnim materialom tega podjetja povzročil povišano sevanje, ki ga je izmerilo podjetje MCF Ambiente iz Italije. Pri ozadju 50 cps je bila povišana vrednost 250 cps. Inšpekcija je po ustaljenem postopku odredila ureditvene ukrepe, med njimi tudi meritve pooblaščenega izvedenca za varstvo pred sevanji v primeru, da se vir vrne v Slovenijo. Vir ^{226}Ra je bil nato varno shranjen v skladišču za radioaktivne odpadke v Italiji po postopkih italijanskih ekspertov, plačnik postopka pa je bilo omenjeno podjetje.

- Štore Steel d.o.o.

◇ Dne 9. 2. 2011 je podjetje Štore Steel d.o.o. izmerilo povišano sevanje v pošiljki kovinskega odpadka iz podjetja Komteks d.o.o. iz Tržiča. Meritve je izvedel tudi ZVD d.d., URSJV pa je opravila tudi dva inšpekcijska pregleda. Ugotovljeno je bilo, da je vir ^{226}Ra in sicer najverjetneje t.i. medicinski vir, ki je bil v uporabi že pred desetletij. Podjetje Komteks d.o.o. je vir kot radioaktivni odpadki oddalo v CSRAO.

◇ Dne 22. 3. 2011 je avstrijski urad »Bundesministerium für Land- und Forstwirtschaft, Umwelt und Wasserwirtschaft, Federal Ministry of Agriculture, Forestry, Environment and Water Management« obvestil URSJV, da so njegovi sodelavci zaznali v polizdelkih iz podjetja Štore Steel d.o.o. povišano vrednost ^{60}Co . Določili so specifično aktivnost 2000 Bq/kg. Tovor je prispel v Avstrijo iz Slovenije. Dne 31. 3. 2011 je bil vrnjen v Štore Steel d.o.o. Na podlagi priporočil ZVD d.d. je podjetje nato omenjene polizdelke kontrolirano dodajalo v talilne šarže.

Inšpekcije, povezane s prevozom virov iz tujine

Prevozi virov iz tujine, ki so zahtevali intervencijo URSJV, so bili povezani s podjetjema Acroni d.o.o. in Štore Steel d.o.o. ter s cariniki na mejnem prehodu Obrežje. Takšnih intervencij je bilo devet. Obe podjetji ter tudi cariniki na omenjenem mejnem prehodu so opremljeni z merilnimi instrumenti, s katerimi lahko večinoma pravočasno zaznajo, da se v tovoru nahaja vir sevanja brez ustreznih dovoljenj. V vseh intervencijah, povezanih s prevozom v letu 2011, je bil vir oziroma radioaktivni odpadki nato takoj vrnjen v državo izvora ali pa v državo, od koder je bil prepeljan v Slovenijo. Če je bil odkrit vir oziroma odpadki na meji, vstop v Slovenijo ni bil dovoljen. V vseh primerih je URSJV pred vrnitvijo vira obvestila upravni organ sosednje države.

Acroni d.o.o. je v letu 2011 trikrat pravočasno zaznal problematični tovor, Štore Steel d.o.o. pa enkrat, najdeni predmet te intervencije je bil tudi predmet intervencije v podjetju Kovintrade d.o.o. Na mejnem prehodu Obrežje so štirikrat zaznali povišano sevanje, v vseh primerih je bil takšen tovor zavržen že na meji. Pošiljatelj večine radioaktivnih odpadkov oziroma virov je bil iz Hrvaške. V posameznih primerih je bil pošiljatelj iz Avstrije, Bosne in Hercegovine ter Madžarske.

- Acroni d.o.o.

- ◊ Dne 4. 7. 2011 je Acroni d.o.o. obvestil URSJV, da je na vagonu z odpadnim železom iz Hrvaške, portalni monitor na Jesenicah zaznal povišano sevanje. Predstavnik Acroni d.o.o. je tedaj tudi povedal, da je bila meritev opravljena na ozadju 1821 cps in je znašala 4680 cps. Lastnik materiala je bilo podjetje NEEEX d.o.o. iz Sarajeva. Tovor je bil nato vrnjen na Hrvaško.
- ◊ Že dan kasneje, to je 5. 7. 2011 je Acroni d.o.o. ponovno obvestil URSJV, da je portalni monitor na Jesenicah zaznal povišano sevanje. Na vagonu z odpadno kovino z Madžarske se je nahajal kovinski vložek dobavitelja Log & Met z Madžarske, organizator prevoza pa je bil Al Cufer Ipari Kereskedelmi, Madžarska. V priloženi dokumentaciji so bili navedeni rezultati meritev in sicer je Acroni d.o.o. z Exploraniumom izmeril 4280 cps pri ozadju 1918 cps. Tovor je bil vrnjen na Madžarsko.
- ◊ Dne 7. 7. 2011 so Slovenske železnice d.o.o. na lokaciji železniške postaje Dobova merile ionizirajoče sevanja na vagonih, ki so bili naloženi z odpadnim železom. Pošiljatelj je bilo podjetje NEEEX d.o.o. iz Bosne in Hercegovine. Meritev je bila opravljena s prenosnim detektorjem gama žarkov EXPANDIUM-GR -110 E. Na vagonu je bila izmerjena vrednost približno 200 cps in je po vrednosti odstopala od vrednosti, ki so bile izmerjene na preostalih vagonih. Ozadje ni bilo ustrezno določeno. O meritvi so Slovenske železnice d.o.o. obvestile 8. 7. 2011 URSJV in sicer, ko je bil tovor že napoten v Acroni d.o.o. Dne 11. 7. 2011 so meritve opravili v Acroniju d.o.o. in potrdili sum, da je v tovoru vir sevanja. Izmerjene vrednosti so na ozadju 1900 cps znašale 3950 cps. O tem je podjetje obvestilo URSJV in tovor je bil takoj vrnjen na Hrvaško.

- Štore Steel d.o.o.

Pri vhodni kontroli na lokaciji Štore Steel d.o.o. je 26. 1. 2011 podjetje identificiralo vir sevanja dobavitelja Kovintrade d.d. in sicer kovinsko posodo z ^{226}Ra za pripravo z radonom kontaminirane vode (»radonska čaša«, »radonov emanator«, ang. »radium goblet«), ki je bila v uporabi pred več desetletji. Danes je takšen predmet mogoče najti največkrat le v muzejih ali med zbirkami privatnih zbirateljev muzealij iz prve polovice 20. stoletja. V času uporabe namreč škodljivi učinki takšne uporabe ^{226}Ra še niso bili raziskani. URSJV je izdala ureditveno odločbo. ZVD d.d. je opravil meritve 31. 1. 2011, zapakiral vir, ta pa je bil nato prepeljan nazaj k dobavitelju v Avstrijo. Ocenjena aktivnost je 500 kBq, kontaktno dozno polje pa 24 $\mu\text{Sv/h}$. Sprejem v državo izvora je bil potrjen 5. 4. 2011. Omenjen vir je bil predmet dveh intervencij, ker je bil vir vrnjen najprej podjetju Kovintrade d.d. in šele nato poslan v Avstrijo. [Slika 101](#) prikazuje na levi strani radonski emanator, ki je bil najden v Štore Steel d.o.o. (foto: ZVD d.d.), podoben

predmet na desni strani slike (foto: cariniki na Obrežju), pa je bil najden tudi na mejnem prehodu Obrežje in je intervencija v zvezi z njim opisana v nadaljevanju.



Slika 101: Radonski emanator, najden v Štore Steel d.o.o. (levo) in radonski emanator najden na Obrežju (desno)

Mednarodni mejni prehod Obrežje

Cariniki na mednarodnem mejnem prehodu Obrežje (MMP Obrežje) so ob sumu, da bi v Slovenijo vstopilo ali bilo le prepeljano radioaktivno blago brez ustreznega nadzora, v stalnem stiku z URSJV. V letu 2011 so potekale štiri intervencije. Ob teh intervencijah se je tudi krepilo sodelovanje s hrvaškim upravnim organom, saj je URSJV vedno pred vrnitvijo vira oziroma odpadka na Hrvaško o tem obvestila »Državni zavod za radiološko i nuklearno sigurnost« v Zagrebu. Z ostalih mednarodnih mejnih prehodov v letu 2011 cariniki niso informirali URSJV, da bi prišlo do neustreznega ravnanja z radioaktivnimi snovmi.

- Dne 14. 3. 2011 so cariniki na MMP Obrežje zaznali povišano sevanje na tovoru in sicer na kovinskem odpadku iz Zagreba. Pošiljatelj je bilo podjetje CE-ZA-R center za reciklažo d.o.o. iz Zagreba, tovor pa je bil namenjen v Italijo. Meritev na površini tovara je znašala 26 $\mu\text{Sv/h}$ in 1 m stran od tovara 12 $\mu\text{Sv/h}$. Natančnejše meritve so podale višje dozno polje in sicer 425 $\mu\text{Sv/h}$. Identificiran je bil ^{152}Eu .
- 28. 6. 2011 je carinik z MMP Obrežje obvestil URSJV, da so na tovornjaku z odpadnim železom s Hrvaške izmerili povišano sevanje. Pošiljatelj je bilo podjetje Gora metal d.o.o. iz Zagreba, tovor pa je bil namenjen v Slovenijo. Carinik je sam lastnoročno odstranil vir sevanja in sicer se je vir nahajal v manjši posodi. Carinik je nato vir shranil v priročnem skladišču carine. Kontaktno je izmeril do 100 $\mu\text{Sv/h}$ ter identificiral ^{226}Ra . URSJV je na podlagi fotografije in literature ugotovila, da je predmet posoda z ^{226}Ra , t.i. »radonski emanator«, ki je bil v uporabi pred več desetletji, ko škodljivi učinki ionizirajočega sevanja še niso bili dobro znani. Vir so uporabljali za kontaminacijo pitne vode z radonom, narejen pa je bil med obema svetovnim vojnama v Nemčiji. Inšpekcija je odredila ureditvene ukrepe in zahtevala, da se vir vrne v državo izvora, to je na Hrvaško, kjer so vir z ^{226}Ra odstranili in emanator shranili kot zbirateljski primerek. Omenjeni vir prikazuje [slika 101](#) desno.
- Dne 19. 9. 2011 je carinik iz MMP Obrežje obvestil URSJV, da so izmerili povišano raven sevanja in sicer dvakratno hitrost doze nad hitrostjo doze naravnega ozadja. Obenem je povedal, da so identificirali radionuklid ^{226}Ra v omenjeni pošiljki mešanega odpada. Tovor je bil nato vrnjen na Hrvaško.
- Dne 21. 9. 2011 je carinik iz MMP Obrežje ponovno sporočil URSJV, da so izmerili povišano raven sevanja, in sicer tudi tokrat na tovornjaku z mešanim blagom.

Prevoznik je bilo podjetje Jurčič and Co., podjetje za transport, trgovino in gradbeništvo d.o.o. iz Šenčurja, ki je prevažalo blago za CIAK d.o.o. iz Zagreba. Naslovnik je bil iz Nemčije. Tovor je bil takoj vrnjen na Hrvaško.

Inšpekcije na deponiji podjetja Snaga javno podjetje d.o.o. na Barju v Ljubljani

- Že v letu 2010, ko je začelo uporabljati portalne monitorje, se je podjetje Snaga javno podjetje d.o.o. (Snaga d.o.o.) in sicer DE deponija Odlagališče Barje v Ljubljani, srečevalo s problematiko odpadkov iz medicinskih ustanov. Tudi v letu 2011 sta bili dve intervenciji povezani s takšnimi odpadki, kar kaže na potrebo po izboljšanju systemske ureditve ravnanja z radioaktivnimi odpadki iz takšnih ustanov.
- Dne 23. 6. 2011 je podjetje Snaga d.o.o. iz Ljubljane sporočilo, da so pri prehodu vozila s smetmi, sodelavci s portalnim monitorjem zaznali 17300 cps pri ozadju 3000 cps. Opravljena je bila inšpekcija in identificiran radionuklid z ^{131}I . Glede na podobno prakso s takšnimi medicinskimi odpadki v preteklosti, je URSJV odredila, da se odpadke zasuje s plastjo zemlje in na ta način prepreči obsevanost ljudi
- Dne 16. 8. 2011 je podjetje Snaga d.o.o. obvestilo URSJV, da je portalni monitor na deponiji komunalnih odpadkov na Barju zaznal povečano ionizirajoče sevanje v tovornem prostoru kamiona za prevoz komunalnih odpadkov, ki je pobiral komunalne odpadke na področju Kosez v Ljubljani. Portalni monitor je izmeril približno 50000 cps pri ozadju približno 3500 cps. Dežurni inšpektor je odredil ureditvene ukrepe. Po opravljenih meritvah hitrosti doz na mestu voznika in sovoznika je bilo ugotovljeno, da voznik in sovoznik zaradi dogodka nista prejela dodatne doze ionizirajočega sevanja. Pooblaščen izvedenec za varstvo pred sevanji, ZVD d.d. in dežurni inšpektor sta svetovala oziroma odobrila odložitev odpadkov, ki so bili kontaminirani z ^{131}I na deponiji Barje in njihovo prekritje z 1 m debelo plastjo materiala.

Ostale intervencije

Štiri intervencije, ki jih ne moremo enostavno razvrstiti v zgornje skupine, prav tako pa tudi nimajo skupnih značilnosti, se nanašajo na tri podjetja oziroma institucije in sicer IJS, Talum d.d. in Odpad Pivka d.o.o. V enem primeru je bil sum o neustreznem ravnanju z radioaktivnimi odpadki ali viri ovržen.

- IJS
 - ◇ V avli reaktorskega infrastrukturnega centra na IJS, v katerem je tudi reaktor TRIGA, je 21. 4. 2011 nastal požar na elektroinstalaciji. Vzrok požara je bila napaka serviserja teh inštalacij ob posegu v omarico z elektroinstalacijami. Zaradi tega so nastale težave z napajanjem TRIGE. Opravljen je bil inšpekcijski pregled.
 - ◇ V preteklih desetletjih se je na IJS, ki se je tedaj ukvarjala za uranovimi spojinami, nabrala večja količina odpadnih snovi, to je skupno 19 tipiziranih 210 l sodov s povišano vsebnostjo urana. Od leta 2005 je potekalo tudi zelo intenzivno čiščenje z uranom kontaminiranih površin in predmetov na več lokacijah IJS. URSJV je izdala ureditveno odločbo v zvezi z opustitvijo nadzora nad 12 sodi takšnih odpadnih snovi v skupnem volumnu 2,5 m³ in mase 3.032 kg. Opravila je tudi inšpekcijski pregled 21. 6. 2011. Ta material je bil nato odpeljan na komunalno odlagališče. [Slika 102](#) prikazuje hrambo sodov z odpadki na IJS (foto: inšpekcija URSJV).



Slika 102: Hramba sodov z radioaktivnimi odpadki in z uranovimi spojinami

- Talum d.d.

Slovenske železnice d.o.o. so 22. 3. 2011 obvestile URSJV, da so zaznale na lokaciji podjetja Talum d.d., Kidričevo, povišano sevanje na tovornjaku s korundom in sicer 0,6 $\mu\text{Sv/h}$. O intervenciji je URSJV obvestila URSVS.

- Odpad Pivka d.o.o.

Predstavnik podjetja Odpad Pivka d.o.o. je 13. 10. 2011 sporočil, da so na tovornjaku iz Srbije izmerili do 160 cps na ozadju 80 cps. Naslednjega dne je meritve izvedel pooblaščen izvedenec za varstvo pred sevanji iz ZVD d.d. in ugotovil, da ni povišanega doznega polja. Tovor je bil spuščen v promet.

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

Leta 2011 je bil na področju varstva pred sevanji 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 in registra sevalnih in jedrskih objektov ter sistematičnem izvajanju inšpekcijskega nadzora. V veliki večini so se izvajalci sevalnih dejavnosti že prilagodili na izvajanje sevalne dejavnosti po novi zakonodaji, čeprav zaradi posodobitev ali obsega zakonodaje, ki temelji na direktivah Euratom Evropske unije, uporabniki virov sevanj še vedno ne izpolnjujejo vseh predpisanih zahtev. Zaradi trenutnih gospodarskih razmer imajo v nekaterih podjetjih, ki uporabljajo visokoaktivne vire sevanj, težave pri pridobivanju finančnih jamstev v primeru nelikvidnosti ali stečaja (bančne garancije).

V letu 2011 je sprememba ZVISJV uvedla prevažanje radioaktivnih snovi kot sevalno dejavnost. Prevoz radioaktivnih snovi je tako po novem dovoljen le po pridobitvi dovoljenja za izvajanje sevalne dejavnosti, podobno kot je bilo to doslej urejeno za prevoz jedrskih snovi. URSJV je vodila upravni postopek odobritve embalaže za prevoz radioaktivnih snovi slovenskemu podjetju **Container** d.o.o.

URSJV je v preteklih letih začela s pozivanjem in obsežnejšim evidentiranjem uporabe JAP. Posledično se ja povečalo število evidentiranih JAP in pogostost oddajanja starih JAP v CSRAO. V preteklem letu je eno od podjetij, ki se ukvarja z dejavnostjo vzdrževanja, montaže in demontaže JAP oddalo vse vire sevanja, ki jih je do tedaj shranjevalo na svoji lokaciji, in sicer več tisoč razstavljenih in celih ionizacijskih javljalnikov požara. Kljub rednemu delovanju javne službe za ravnanje z radioaktivnimi odpadki je bilo ob koncu

leta v shrambi pri imetnikih še 50 virov sevanja z radionuklidom (med njimi je osem vsebnikov z osiromašenim uranom, ki so pri uporabnikih v shrambi in bodo po potrebi ponovno uporabljeni) in 327 ionizacijskih javljalnikov požara. Pri organizacijah, ki nimajo urejene shrambe, je lahko takšno shranjevanje potencialni vir nepotrebne obsevanja delavcev. Zato URSJV redno poziva organizacije, da oddajo vire sevanja, ki se ne uporabljajo več, izvajalcu javne službe za ravnanje z radioaktivnimi odpadki (ARAO).

URSJV je leta 2011 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. Koristne informacije so bile izvajalcem sevalnih dejavnosti posredovane tudi preko biltena Sevalne novice, ki ga URSJV periodično izdaja od leta 2004.

Tudi v letu 2011 se je nadaljevala serija inšpekcij, namenjenih identifikaciji predmetov, ki jih uporabniki ne prepoznajo kot vire sevanj. Nadaljevala se je tudi serija inšpekcij v podjetjih, ki se ukvarjajo s servisiranjem, montažo in demontažo JAP. V preteklih desetletjih, ko nadzor nad JAP ni bil ustrezen je veliko podjetij izvajalo demontažo JAP in pripravo radioaktivnih odpadkov brez ustreznih varnostnih ukrepov in brez ustreznih dovoljenj. Posamezna podjetja so hranila JAP, ki niso bili več v uporabi, ne da bi jih v zakonsko predpisanem roku oddala v CSRAO, kar pa je bilo pogosto povezano z visokim plačilom za prevzem s strani Agencije za radioaktivne odpadke. V enem od podjetij, ki je dolga leta izvajalo servisiranje JAP, so bile zaradi suma na možnost prekomerne kontaminacije, izvedene meritve s strani pooblaščenega izvedenca za varstvo pred sevanji. Najdenih je bilo več kontaminiranih mest, ki so bila kasneje sanirana. Pri dekontaminaciji je ostalo približno 300 kg odpadnega kontaminiranega materiala, za odlaganje katerega je podjetje pridobilo ustrezno dovoljenje.

V ostalih podjetjih, ki so bili predmet nadzora v letu 2011, so se viri uporabljali pri zelo različnih sevalnih dejavnostih. Inšpekcija URSJV pri nekaterih izvajalcih sevalnih dejavnosti ugotavlja, pomanjkljivosti pri varnostni kulturi, vodenju evidenc, označevanju virov sevanj, izvajanju administrativnih ukrepov varstva pred sevanji (npr. napotitev na zdravniški pregled v pooblaščenem zdravstveno ustanovo, izvajanje osebne dozimetrije) in izdelavi navodil v delu, ki se nanaša na sistem obveščanja v primeru izrednega dogodka. Izveden je bil tudi inšpekcijski nadzor v nekaterih podjetjih, ki so v stečaju in v podjetjih, ki so bila zaradi finančnih težav reorganizirana. Podjetja so bila seznanjena z zahtevami zakonodaje, glede nadaljnje uporabe ali morebitne odprodaje virov sevanj. Med podjetji, v katerih je bil izveden inšpekcijski nadzor, so bili tudi pooblaščenci za izvajanje meritev radioaktivnosti pošiljk sekundarnih kovinskih surovin, pri katerih je bilo večkrat ugotovljeno, da status rentgenske naprave pred začetkom uporabe ni bil ustrezno urejen. V splošnem je pri pooblaščenih za izvajanje meritev radioaktivnosti pošiljk sekundarnih kovinskih surovin ugotovljeno izboljšano stanje, saj se opremljajo z ustreznimi merilnimi napravami, ki jih redno vzdržujejo in obdobjno umerjajo.

Leta 2011 so bile najbolj zahtevne intervencije inšpekcije URSJV tiste, ki so se nanašale na radioaktivne odpadke (viri sevanj v odpadnih kovinah), katerih prvotni lastnik ni znan. Sum, na prisotnost vira sevanj so podala podjetja sama, in sicer na podlagi meritev vhodnega materiala. V dveh primerih sta bila najdena vira sevanj oddana ARAO, v enem primeru pa v skladišče v Italiji.

Obravnavanih je bilo devet intervencij povezanih s prevozom virov iz tujine in več intervencij, kjer sum o kršitvi varnega ravnanja, naknadno ni bil potrjen. Tovor je bil v vseh primerih vrnjen v državo izvora.

Tudi v letu 2011 sta bili dve intervenciji na deponiji Barje v Ljubljani, povezani z odpadki iz medicinskih ustanov. Omenjena primera kažeta na potrebo po izboljšanju sistematske ureditve ravnanj z radioaktivnimi odpadki iz teh ustanov.

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.

2.2.7 Uporaba virov sevanj 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 2011 v uporabi 880 rentgenskih naprav. Delitev naprav glede njihove namembnosti je predstavljena v [preglednici 19](#).

Preglednica 19: Število rentgenskih naprav v zdravstvu in veterinarstvu glede njihove namembnosti

Namembnost	Stanje 2010	Novi	Odpisani	Stanje 2011
Zobni	432	47	39	440
Diagnostični	257	13	6	264
Terapevtski	10	1	1	10
Simulator	1	2	0	3
Mamografski	36	2	1	37
Računalniški tomograf CT	28	1	3	26
Densitometri	44	2	0	46
Veterinarski	50	4	0	54
SKUPAJ	858	72	50	880

V letu 2011 je bilo na področju uporabe rentgenskih aparatov v zdravstvu in veterinarstvu izdanih 124 dovoljenj za izvajanje sevalne dejavnosti in 219 dovoljenj za uporabo virov sevanj, potrjenih je bilo 135 programov radioloških posegov in 123 ocen varstva izpostavljenih delavcev.

V letu 2011 je bilo opravljenih 8 poglobljenih inšpekcijskih pregledov s področja uporabe rentgenskih naprav v zdravstvu in veterinarstvu, od tega en pregled na področju veterinarske uporabe rentgenskih aparatov. V petih primerih je bila na osnovi ugotovitev inšpekcijskega pregleda izdana inšpekcijska odločba z zahtevami po uskladitvi z veljavnimi predpisi, v enem primeru pa je bil podan tudi obdolžilni predlog sodniku za prekrške. V dveh primerih je inšpekcijski pregled vključeval pečatenje rentgenskega aparata, s čemer je bila s preprečena morebitna uporaba naprave, ki se hrani v rezervi. Od navedenih osmih zadev se postopek v enem primeru nadaljuje v letu 2012.

Na osnovi pregledovanja poročil o pregledih rentgenskih aparatov za medicinsko uporabo, ki jih URSVS pošiljajo pooblaščenim institucijam, je bilo v okviru inšpekcijskega nadzora izvedenih 12 postopkov, v katerih je URSVS od uporabnika zahtevala predložitev dokazil o odpravi ugotovljenih pomanjkljivosti, 40 postopkov, v katerih je bilo od uporabnika zahtevano, da predloži dokazila v zvezi s prenehanjem uporabe rentgenske naprave in 125 postopkov z zahtevami po uskladitvi z veljavno zakonodajo.

V humani medicini je bilo v zasebnih zdravstvenih ustanovah v uporabi 416 naprav, v javnih zdravstvenih zavodih pa 410 rentgenskih naprav. Povprečna starost rentgenskih naprav v javnem sektorju je 9,1 let (8,7 let v letu 2010) v zasebnem pa 8,8 let (8,3 let v letu 2010). Natančnejša razdelitev rentgenskih naprav humane medicine glede lastništva v letu 2011 je predstavljena v [preglednici 20](#).

Preglednica 20: Število rentgenskih naprav v humani medicini glede lastništva v letu 2011

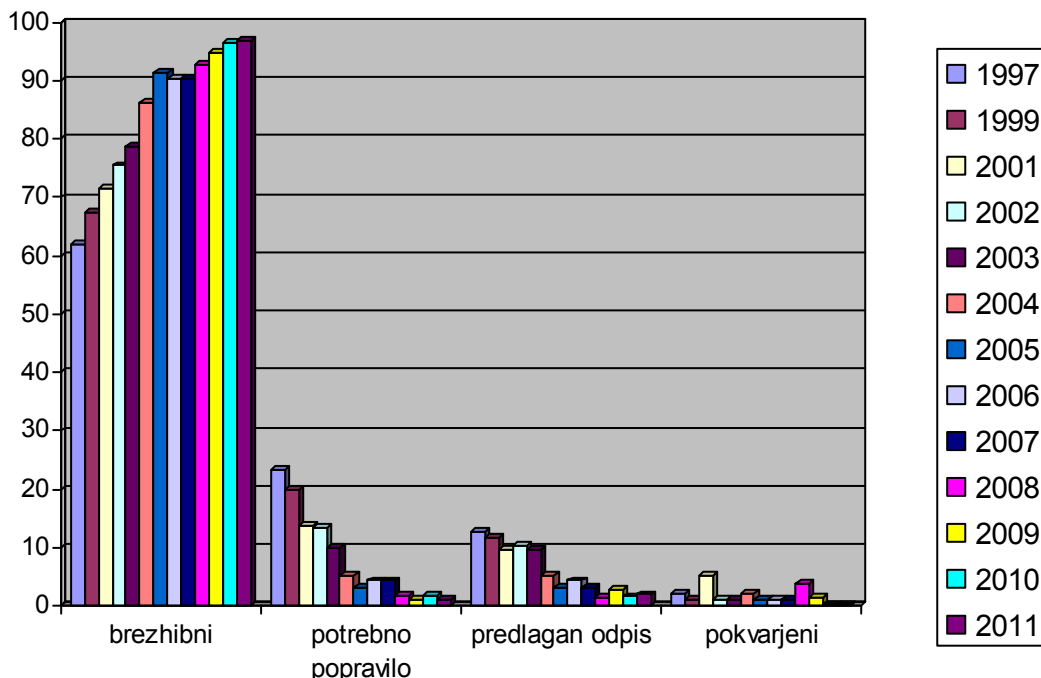
Lastništvo	Diagnostični število(%) / starost(l)	Zobni število(%) / starost(l)	Terapevtski število(%) / starost(l)	Skupaj število(%) / starost(l)
Javni	302(78%)/9,3	97(22%)/8,8	11(100%)/7,7	410(50%)/9,1
Zasebni	73(19%)/9,5	343(78%)/8,6	0/0	416(50%)/8,8
Skupaj	375/9,3	440/8,7	11/7,7	826/8,9

V veterinarski medicini je bilo v zasebnih zdravstvenih ustanovah v uporabi 44 naprav, v javnih zdravstvenih zavodih pa 10 rentgenskih naprav. Povprečna starost rentgenskih naprav v javnem sektorju je 13,4 let (11,8 let v letu 2010), v zasebnem pa 7,5 let (6,6 let v letu 2010). Natančnejša razdelitev rentgenskih naprav veterinarske medicine glede lastništva v letu 2011 je predstavljena v [preglednici 21](#).

Preglednica 21: Število rentgenskih naprav v veterinarski medicini glede lastništva v letu 2011

Lastništvo	Diagnostični število(%) / starost(l)	Zobni število(%) / starost(l)	Terapevtski število(%) / starost(l)	Skupaj število(%) / starost(l)
Javni	10(20%)/13,4	0(0%)/0,0	0(0%)/0,0	10(19%)/13,4
Zasebni	41(80%)/7,4	2(100%)/12,0	1(100%)/5,0	44(81%)/7,5
Skupaj	51/8,6	2/12,0	1/5,0	54/8,6

Pooblašчени 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. Nekaj letna analiza za diagnostične rentgenske naprave je predstavljena na [sliki 103](#) in kaže na več kot 95 % delež brezhibnih naprav.

**Slika 103:** Delež diagnostičnih rentgenskih aparatov glede na njihovo kakovost v obdobju 1997-2011

2.2.7.2 Diagnostične referenčne ravni pri rentgenskih preiskavah

Uporaba virov ionizirajočih sevanj v zdravstvu prispeva največji delež k izpostavljenosti prebivalstva zaradi uporabe umetnih virov ionizirajočih sevanj. 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 in s tem spodbudila proces optimizacije radioloških posegov. Raven izpostavljenosti pacientov pri izbrani preiskavi na posameznem radiološkem oddelku lahko ocenimo s primerjavo med povprečno izpostavljenostjo na tem oddelku in vrednostjo diagnostične referenčne ravni, pridobljene na podlagi ustreznih regionalnih ali lokalnih podatkov. Po obsežnem petletnem zbiranju podatkov o izpostavljenosti pacientov pri rentgenskih preiskavah so bile v Sloveniji v letu 2006 predstavljene diagnostične referenčne ravni za petnajst rentgenskih preiskav. Vpeljava nacionalnih diagnostičnih referenčnih ravni vpliva na zmanjšanje izpostavljenosti in prispeva k dobri radiološki praksi. V ta namen je potrebno spremljati stanje in vsakih nekaj let določiti nove diagnostične referenčne ravni. V letu 2011 se je tako nadaljevalo zbiranje podatkov, ki bodo ovrednoteni v naslednjem obdobju.

2.2.7.3 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 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 22](#). Zaradi preglednosti izotopi z aktivnostmi pod 2,2 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 tehnecija $^{99\text{m}}\text{Tc}$, 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 okrog trikrat 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 tehnecij $^{99\text{m}}\text{Tc}$ in fluor ^{18}F , za terapijo pa jod ^{131}I . Tehnecij 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 0,5 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 2011 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 2011 sta skupaj uporabila 298,8 MBq ^{125}I . Manjše količine ^{125}I porabijo tudi v UKC Maribor in SB Izola (skupaj 7,3 MBq).

Preglednica 22: Uvoz izotopov v zdravstvu v letu 2011 po aktivnosti

Uporabnik	Izotop [GBq]							
	^{99}Mo	^{18}F	^{131}I	^{123}I	^{177}Lu	^{201}Tl	^{90}Y	^{111}In
KNM	2042,6	1525,6	363,8	29,5	44,4	0	8,1	1,1
OI	1096,0	1641,5	571,0	0,4	0	0	0	1,3
UKC Maribor	1252,8	0	25,5	15,4	0	22,2	0	2,9
SB Celje	1130,9	0	43,8	0	0	0	0	1,1

Uporabnik	Izotop [GBq]							
	⁹⁹ Mo	¹⁸ F	¹³¹ I	¹²³ I	¹⁷⁷ Lu	²⁰¹ Tl	⁹⁰ Y	¹¹¹ In
SB Slovenj Gradec	507,4	0	19,6	0	0	0	0	0
SB Izola	369,8	0	2,2	0	0	0	0	0
SB Šempeter pri Gorici	388,0	0	0	0	0	0	0	0
Skupaj	6787,5	3167,1	1025,9	45,3	44,4	22,2	8,1	6,4

Opomba: Izotopi s skupno aktivnostjo pod 2,2 GBq zaradi preglednosti v tabeli niso navedeni.

Enote nuklearne medicine uporabljajo za preizkušanje pravilnosti delovanja naprav in merilnikov tudi zaprte vire sevanj - predvsem izotop ⁵⁷Co z najvišjimi posameznimi aktivnostmi do 740 MBq, v KNM še ¹⁵³Gd in ⁶⁸Ge z najvišjimi posameznimi aktivnostmi do 370 MBq, ponekod tudi ⁶⁰Co, ¹³³Ba, ¹³⁷Cs, ²²Na, ⁷⁵Se, ¹²⁹I ali ²²⁶Ra 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 2011 je bilo stanje sledeče:

- OI: trije viri z iridijem ¹⁹²Ir (en do 440 GBq in dva do 47 GBq) za zdravljenje ginekoloških in drugih rakov (obsečnice, črevesa, požiralnika) ter trije viri s stroncijem ⁹⁰Sr posamezne začetne aktivnosti do 740 MBq za obsevanje tumorjev kože, sluznic ter očesnih vek in veznic;
- OK: osem virov z rutenijem ¹⁰⁶Ru posamezne začetne aktivnosti do 37 MBq za obsevanje očesnih tumorjev;
- ZTM: en vir s cezijem ¹³⁷Cs začetne aktivnosti 49,2 TBq.

V evidenci URSVS je še 2390 ionizacijskih javljalnikov požara z americijem ²⁴¹Am v devetnajstih zdravstvenih objektih. Večinoma so njihove posamične aktivnosti okrog 30 kBq, nekateri pa imajo višjo aktivnost - do 2,67 MBq.

V letu 2011 so bila na področju odprtih in zaprtih virov v zdravstvu izdana 4 dovoljenja za izvajanje sevalne dejavnosti, 6 dovoljenj za uporabo virov sevanja, 3 potrdila o oceni varstva izpostavljenih delavcev, 4 odobritve programov radioloških posegov, 8 dovoljenj za uvoz radioaktivnih snovi, eno dovoljenje za izvoz radioaktivnih snovi, 46 izjav o vnosih radioaktivnih snovi iz držav članic EU in eno mnenje o nepotrebnosti dovoljenja za uvoz radioaktivne snovi zaradi aktivnosti pod mejo izvzetja iz upravnega nadzora.

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 2011 niso ugotovili večjih pomanjkljivosti. Prekoračenih doz (niti ograd niti mej) ni bilo.

Poleg strokovnih pregledov ZVD je inšpekcija URSVS opravila še štiri inšpekcijske preglede in sicer dve na KNM, eno pa na OI in v SB Slovenj Gradec. Pregledi na KNM in OI so obravnavali predvsem ravnanje s trdnimi radioaktivnimi odpadki (postopke meritev, evidentiranje, shranjevanje in odlaganje kot ne-radioaktivne). Dne 15. 2. in 18. 3. 2011 so namreč na Odlagališču nenevarnih odpadkov Barje, podobno kot nekajkrat v letu 2010, zaznali nekoliko povišano raven sevanja. V obeh primerih je šlo za nizko aktivnost, nenevarno za zdravje ljudi, vendar dovolj za ukrepanje na podlagi študije pooblaščenega izvedenca za varstvo pred sevanji, v kateri je bil predlagan ustrezen postopek merjenj in "staranja" na odlagališču. Strokovno študijo je decembra 2010 izdelal IJS. URSVS je aprila 2011 Onkološkemu inštitutu in UKC Ljubljana izdala upravni odločbi, s katerima se dovoli opustitev nadzora nad radioaktivnimi snovmi v komunalnih odpadkih, ki so posledica izločkov odpuščenih pacientov iz oddelkov nuklearne medicine in sicer nad jodom ¹³¹I, če njegova aktivnost ne presega 2 MBq in nad tehnejem ^{99m}Tc, če njegova aktivnost ne presega 20 MBq. Alarmi na Barju so od takrat redki, popolnoma pa jih ni mogoče preprečiti, ker odpuščeni pacienti, ki izločajo radioaktivne snovi, lahko kjerkoli kontaminirajo odpadke. To se je izkazalo tudi v primeru alarma v petek, 18. 3. 2011. En dan prej so bile iz UKC Ljubljana v skladu s predpisi odpuščene tri pacientke, ki so prejele jod ¹³¹I. Čeprav so vse podpisale posebna navodila

o omejitvi druženja z ljudmi, izogibanju javnim prostorom in pazljivosti pri razširjanju kontaminacije, v enem primeru pravila niso bila upoštevana. Odpadki na Barje niso prišli iz nadzorovanega območja KNM, ampak iz drugega - sevalno nenadzorovanega območja UKC Ljubljana.

KNM ima premajhno shrambo za shranjevanje trdnih radioaktivnih odpadkov in nima zadrževalnih rezervoarjev za tekoče izpuste v kanalizacijski sistem. Stanje se bo izboljšalo, ko bo zgrajen prizidek. Inšpektor je videl nov idejni projekt iz marca 2011, projekt gradbene dokumentacije pa je bil tudi že načrtovan za to leto. Poleg ravnanja z odpadki sta pregleda na KNM in OI obravnavala še nepopolno evidenco nekaterih dobavljenih izotopov, ker tuja dobavitelja (IASON za ^{131}I in PERKIN ELMER za ^{177}Lu in ^{111}In) o tem nista poročala. Vsi zavezanci so bili opozorjeni in od takrat bolj redno poročajo o dobavah. Na KNM je konec marca 2011 odgovorna oseba za varstvo pred sevanji podala odstopno izjavo. Sklep o imenovanju nove odgovorne osebe je bil izdan na dan inšpekcijskega pregleda 10. 5. 2011. Tistega dne deset delavcev ni imelo veljavnih zdravniških spričeval, osem pa potrdil o usposabljanju iz varstva pred sevanji. Dogovorjeno je bilo, da delavci opravijo potrebne zdravniške preglede in izpite do 15. 6. 2011.

Na inšpekciji v SB Slovenj Gradec februarja 2011 je bilo pregledano splošno stanje, z namenom ugotavljanja, ali so izpolnjeni pogoji za podaljšanje vseh dovoljenj in potrdil v zvezi s sevalno dejavnostjo, varstvom delavcev in pacientov ter vnosi in uporabo radioaktivnih virov. Bili sta dve nepravilnosti - dozimetri na rokah se niso redno uporabljali in kontrola delovanja merilnika aktivnosti odmerkov se ni izvajala. Izdano je bilo opozorilo o redni uporabi dozimetra na prstu ter predlog o nabavi nove gama kamere in opreme za nadzor kakovosti. Marca 2011 so bila ustrezna potrdila in dovoljenja podaljšana.

V veterinarstvu leta 2011 niso uporabljali niti odprtih niti zaprtih radioaktivnih virov.

2.2.7.4 Uvoz radiofarmaceutikov 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. Zato je URSVS v letu 2007 vzpostavila sistem poročanja slovenskih uvoznikov, kot zahteva Uredba.

V letu 2011 je bilo izdanih osem uvoznih dovoljenj za deset izotopov iz držav, ki niso članice EU in eno izvozno dovoljenje za dva izotopa v državo, ki ni članica EU. Potrjenih

je bilo 46 izjav prejemnikov radioaktivnih snovi za 75 izotopov. Pri tem je ločeno štet vsak izotop za istega uporabnika od posameznega proizvajalca. Izdano je bilo tudi eno mnenje o nepotrebnosti dovoljenja za uvoz ogljika ^{14}C , ker je bila skupna aktivnost znatno manjša od meje za izvzetje iz upravnega nadzora.

2.2.8 Viri naravnega sevanja

URSVS je v letu 2011 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 Zavod za varstvo prid delu d.d (ZVD d.d) od februarja do oktobra 2011 opravljala meritve z različnimi metodami: 67 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 8 meritev možnih virov radona iz zemlje, jaškov ali špranj v prostore. Skupno je bilo pregledanih 45 objektov (43 šol in vrtcev ter en objekt z delavnicami in en turistični rudnik). Povprečna vsebnost radona je presegla mejno vrednost za bivalno okolje 400 Bq/m^3 kar v 28 prostorih vrtcev in šol od skupaj 51 ter mejno vrednost za delovno okolje 1000 Bq/m^3 v 7 prostorih drugih ustanov od skupaj 8. V prostorih in objektih z visokimi koncentracijami radona nad 1000 Bq/m^3 se meritve nadaljujejo v letu 2012.

Leta 2011 je bilo poslanih 23 obvestil z izidi in priporočili za nadaljevanje ukrepov (če so bili potrebni) tistim strankam, pri katerih je ZVD d.d. v letih 2010 in 2011 izvajal meritve radioaktivnosti po programu sistematičnega pregledovanja delovnega in bivalnega okolja zaradi prisotnosti naravnih virov sevanja. Pošiljanje še 24 obvestil za leto 2011 se je končalo sredi februarja 2012.

V letu 2011 je inšpektor URSVS zaradi previsoke vsebnosti radona opravil 8 inšpekcij (Železniška postaja Črnomelj, OŠ Milke Šobar Nataše Črnomelj, Vrtec Ivančna Gorica-Muljava, Vrtec Sežana-Tomaj, OŠ Prevole, OŠ Vavta vas, Postojnska jama, Vrtec Sežana-Tomaj). Najvišja povprečna vsebnost radona - okrog 2800 Bq/m^3 - je bila v eni od igralnic Osnovne šole Prevole v Občini Žužemberk, medijsko pa je bil zaradi zaskrbljenosti staršev otrok izpostavljen tudi vrtec v Tomaju, kjer je bilo v povprečju okrog 2100 Bq/m^3 . Tam sta bili opravljene dve inšpekciji. Odločbe za zmanjšanje izpostavljenosti sevanju so bile izdane naslednjim zavezancem: Osnovni šoli Prevole, Osnovni šoli Vavta vas, Vrtcu Sežana in Slovenskim železnicam. Vrtec na Muljavi je bil uspešno saniran. Tam je bila pred sanacijo vsebnost radona v povprečju okrog 7400 Bq/m^3 , po sanaciji pa okrog 400 Bq/m^3 . Tudi železniška postaja v Črnomlju je bila v letu 2011 še uspešneje sanirana. Pred sanacijo je bila vsebnost radona v povprečju med 1300 in 2300 Bq/m^3 , po sanaciji pa le okrog 100 Bq/m^3 . Drugi objekti pa v letu 2011 še niso bili sanirani. Osnovni šoli Prevole je bil zaradi zamude pri sanaciji po preteku roka izdan še sklep o izvršbi odločbe z novim rokom konec septembra 2012. OŠ Vavta vas mora sanirati objekt najkasneje do konca avgusta 2012. Tudi vrtec v Tomaju kljub poskusom še ni uspešno saniran, je pa naravno prezračevanje zelo učinkovito. Podnevi povprečna vsebnost radona ne presega 400 Bq/m^3 . Podobno stanje je v Osnovni šoli M. Šobar Nataše Črnomelj.

Zelo visoke doze v Sloveniji zaradi naravnega 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 2011 izvajal ZVD, ki je delavcem določal tudi sevalne obremenitve. Najvišje učinkovite doze za posameznike so omejene na 20 mSv . Mejo bi lahko presegli, če bi delali v jami nad 1600 ur (predvsem poleti). Zaradi omejitev števila ur pa od 129 delavcev z evidentiranimi dozami nihče ni presegel mejne doze. Učinkovno dozo nad 6 mSv je v letu 2011 prejelo 40 delavcev, od teh 10 med 10 in $13,6 \text{ mSv}$, drugi pa manj. Kolektivna doza je bila $478,2 \text{ čl}\cdot\text{mSv}$, kar je primerljivo z dozo v letu 2010 ($512,9 \text{ čl}\cdot\text{mSv}$). Povprečna prejeta doza na delavca je bila $3,7 \text{ mSv}$, kar je primerljivo z dozo leta 2010 ($4,2 \text{ mSv}$). 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 namreč 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.

Inšpekcija v Postojnski jami je obravnavala imenovanje nove odgovorne osebe za varstvo pred sevanji, izvajanje odločbe iz leta 2004 s področja varstva pred sevanji, oceno varstva izpostavljenih delavcev in delavce zunanjega izvajalca Primorje d.d., ki so izvajali gradbena dela v jami. Potrdilu o oceni je rok veljavnosti že potekel, zato je bila konec leta 2011 ocena revidirana in potrjena konec februarja 2012. Nekateri delavci Primorja d.d. naj bi po oceni ZVD presegli mejno efektivno dozo nad 6 mSv za posameznike iz prebivalstva, a so po izjavi delovodje v jami delali bistveno manj časa od navedbe ZVD d.d.

V Škocjanskih jamah je v letu 2011 le ena delavka prejela dozo 6,1 mSv, vsi ostali pa pod 6 mSv: 37 delavcev je skupaj prejelo 110,9 čl·mSv, v povprečju pa 3,1 mSv. Kolektivna doza in povprečna doza sta nekoliko višji kot leta 2010 (ko je bilo 83,6 čl·mSv in 2,3 mSv) zaradi nekoliko višje povprečne vsebnosti radonovih potomcev v predelu jame "Kalvarija" in radona med poletnim obdobjem v predelu jame "Velika dvorana". Število ur v jami se je nekoliko zmanjšalo (4.173 čl·ur v letu 2011 in 4.233 čl·ur v letu 2010).

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.

2.3 DOGODKI V JEDRSKI ELEKTRARNI FUKUŠIMA DAIČI IN STRESNI TESTI

2.3.1 Opis dogodka in posledic potresa in cunamija v JE Fukušima I

Uvod

Fukušima I ali Fukušima Daiči je bila prva od treh jedrskih elektrarn, ki so v lasti japonske družbe Tepco. Nahaja se na severovzhodni obali Japonske približno 260 km od Tokia. Fukušima I je bila ena največjih jedrskih elektrarn na svetu, sestavljena iz šestih enot ([slika 104](#), vir: IAEA), s skupno močjo 5.480 MW. Posamezne enote jedrske elektrarne so zgrajene tako, da imata po dve enoti skupno komandno sobo in turbinsko zgradbo. Enote si delijo tudi bazen za izrabljeno gorivo srednje in nizko radioaktivnih odpadkov, ki se nahaja zahodno od enote 4, ter skladišče za shranjevanje sodov, ki je postavljeno med enoti 1 in 5.



Slika 104: Jedrska elektrarna Fukušima (enote 1-6) pred potresom

Projektne osnove za gradnjo jedrske elektrarne Fukušima I

Leta 1938 se je v bližini zdajšnje jedrske elektrarne zgodil potres, ki je imel do tedaj najmočnejši vpliv na okolico današnje elektrarne. Projektne osnove za primer potresa za jedrsko elektrarno Fukušima I temeljijo na podlagi podatkov in izračunov tega potresa. Obratovalni parametri elektrarne in ugotovitve operaterjev ne ugotavljajo bistvenih poškodb na jedrski elektrarni, ki bi nastale kot posledica potresa. Pred nastankom cunamijev so se vključili zasilni dizel generatorji, prav tako je potekalo hlajenje sredice v sili.

Merilo za izračun projektnih osnov za primer cunamija je temeljilo na čilenskem cunamiju, ki se je zgodil leta 1960, kjer je znašala višina poplavnega vala severno od jedrske elektrarne Fukušima I 3,1 m. Osnove za to merilo so upoštevale le poplavo in statični vodni tlak, niso pa vključevale vpliv udarne moči poplavnih valov ali moči naplavine. Zgradili so valobran višine od 5,5 do 10 m. Leta 2002 je japonsko združenje gradbenih inženirjev objavilo metodo ocenjevanja cunamijev za japonske jedrske elektrarne, zato so ponovno ocenili projektne osnove za izračun cunamija. Tepco, lastnik elektrarne, se je odločil za projektne osnove za izračun cunamija na podlagi podatka najvišje vodne gladine, ki znaša 5,7 m. Zaradi te spremembe so vse pomembnejše črpalke namestili višje za okoli 20 cm, torej nad višino 5,7 m. Ob tej spremembi pa niso spremenili višine valobrana, saj je bil njegov namen zmanjšati moč vala v pristanišču.

Leta 2006 je Tepco izvedel verjetnostno varnostno analizo za cunami, v kateri so ocenili kolikšna je verjetnost več kot 6 m visokega poplavnega vala za območje Fukušime v naslednjih petdesetih letih. Ocenjeno je bilo, da je ta verjetnost manjša od $1,0 \cdot 10^{-2}$.

Veliki vzhodni japonski potres, 11. 3. 2011

11. 3. 2011 ob 14.46 po lokalnem času je Japonsko prizadel do sedaj najhujši potres v njeni zgodovini z močjo 9. stopnje po Richterjevi lestvici. Epicenter potresa je bil od Fukušime oddaljen okoli 180 km, hipocenter pa je bil v globini okoli 24 km pod Pacifikom na subdukcijski coni severno ameriške in pacifiške tektonske plošče.

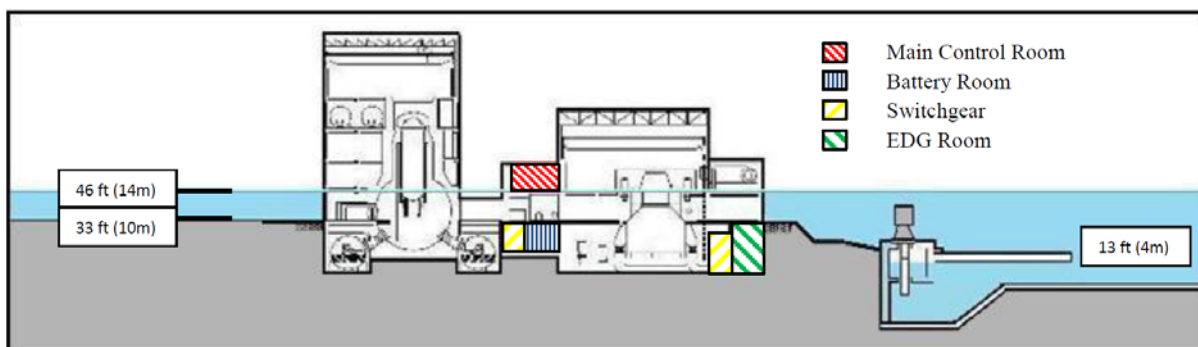
Potres in cunami sta ogrozila jedrske elektrarne Onagava (3 enote), Fukušima I (6 enot), Fukušima II (4 enote) in Tokai II (1 enota). V elektrarni Fukušima I so ob potresu obratovali le trije od šestih reaktorjev, saj so bile tri enote zaustavljene zaradi rednih pregledov. 11 obratujočih reaktorjev na tej in drugih lokacijah se je ob potresu samodejno zaustavilo. Najbolj je bila prizadeta jedrska elektrarna Fukušima I, preostale elektrarne na prizadetem območju pa so delno ohranile zunanje električno napajanje, tako da so lahko reaktorje varno zaustavili.

Največji potresni pospešek, ki so ga izmerili v enoti 2 jedrske elektrarne Fukušima I, je bil 0,561 g v horizontalni smeri in 0,308 g v vertikalni smeri. Projektni pospešek ele-

ktrarne je znašal 0,447 g, kar pomeni, da je bil presežen pospešek v horizontalni smeri. Potresu je sledilo še več popotresnih sunkov:

- 5 popotresnih sunkov z močjo več kot 7. stopnje po Richterjevi lestvici,
- 82 popotresnih sunkov z močjo več kot 6. stopnje po Richterjevi lestvici in
- 506 popotresnih sunkov z močjo več kot 5. stopnje po Richterjevi lestvici.

Enainštirideset minut po potresu je prišlo do prvega od sedmih cunamijev. Prvi cunami je bil visok okoli 4 m, najvišji pa naj bi po ocenah znašal 11,5 – 15,5 m (za enote 1-4) oz. 13 – 14,5 m (za enoti 5 in 6). To je presegalo privzeto višino vala v projektu elektrarne, saj je ta znašala 5,7 m. Cunami je poplavljal okolico jedrskih elektrarn, povzročil ogromno škodo na zgradbah in poplavljal turbinsko in reaktorsko zgradbo ter dizel generatorje, kar je prikazano na [sliki 105](#) (vir: INPO). Cunami in naplavina sta težko poškodovala črpalke in ostalo opremo ter povzročila izgubo električnega napajanja.



Slika 105: Poplavljeni dele elektrarne ob potresu in cunamiju marca 2011

Po zadnjih podatkih je v potresu oziroma zaradi cunamija umrlo preko 15.000 ljudi, okoli 3.000 ljudi pa še pogrešajo.

Posledice potresa in cunamija v jedrski elektrarni Fukušima I

Enote 4, 5 in 6 so bile pred potresom zaradi remonta zaustavljene, enote 1, 2 in 3 pa so bile v času potresa na moči. Zaradi potresa in cunamija so enote 1 do 4 izgubile električno napajanje, vključno z zasilnimi dizel generatorji, zaradi česar so bili onesposobljeni hladilni sistemi reaktorja. Enoto 3 so nekaj časa napajali s pomočjo baterije. Ker ni bilo hlajenja in odvajanja zaostale toplote v enotah 1, 2 in 3 je prišlo do pregrevanja reaktorskega hladila – vode, ki se je uparjala, ob tem pa je naraščal tlak. Nivo hladilne vode v reaktorjih se je zniževal in padel pod višino vrha sredice, zaradi česar je prišlo do poškodbe sredic v enotah 1, 2 in 3 ter do taljenja goriva. Ob tem je v reaktorski posodi začel nastajati vodik. Da bi ohranili celovitost primarnega sistema in zadrževalnega hrama, so operaterji pričeli z zniževanjem tlaka z nadzorovanim izpuščanjem radioaktivne pare in vodika v reaktorske zgradbe. V reaktorskih zgradbah se je izpuščeni vodik pomešal s kisikom, zaradi česar je prišlo do eksplozije zunaj primarnega sistema in primarnega zadrževalnega hrama v enotah 1, 3 in 4. Eksplozija je poškodovala reaktorske zgradbe, kar je prikazano na [sliki 106](#), (vir: Kyodo News). V elektrarno so kasneje namestili prenosne dizel generatorje za pogon črpalk, s katerimi so vbrizgavali morskovo vodo v sredico reaktorjev. To je bil pogoj, da so ustavili nadaljnje poslabšanje razmer.



Slika 106: Jedrska elektrarna Fukušima I po nesreči

Sprva je japonski upravni organ za jedrsko varnost (NISA) jedrsko nesrečo v elektrarni Fukušima I ocenil s stopnjo 5 po lestvici INES, nato pa jo je na podlagi izpustov radioaktivnih izotopov v okolje (^{131}I in ^{137}Cs) povišal na stopnjo 7 po lestvici INES, kar je najvišja stopnja te lestvice.

Radiološki vplivi na okolje

Jedrska nesreča v elektrarni Fukušima I je povzročila veliko onesnaženje okolja predvsem na območju prefekture Fukušima in sosednjih prefektur. Čeprav je nesreča v Fukušimi razvrščena na isto stopnjo po lestvici INES kakor černobilska nesreča, je bilo ob tej nesreči po najnovjših podatkih v okolje izpuščenih od 20 do 30 odstotkov radioaktivnih snovi glede na količino izpuščenih radioaktivnih snovi v Černobilu. Večina izpustov radioaktivnih snovi v ozračje se je zgodila prve dni po potresu, izpusti kontaminirane hladilne vode v morje pa so potekali dlje časa. Največje koncentracije radioaktivnih snovi, izpuščenih v morje v pristanišču jedrske elektrarne Fukušima I, so znašale $0,095 \text{ Bq/cm}^3$ ^{134}Cs (zakonsko dovoljena vrednost $0,06 \text{ Bq/cm}^3$ ^{134}Cs) in $0,12 \text{ Bq/cm}^3$ ^{137}Cs (zakonsko dovoljena vrednost $0,09 \text{ Bq/cm}^3$ ^{137}Cs).

Japonci v zadnjih poročilih navajajo, da znašajo skupne količine radioaktivnih izpustov okoli 850.000 TBq, pri tem je skupna količina joda ^{131}I ocenjena na 160.000 TBq in ^{137}Cs na 15.000 TBq.

Japonske oblasti so takoj po nesreči preventivno odredile evakuacijo prebivalcev, živečih v območju do tri km, ter zaklanjanje prebivalcev, živečih v območju do deset km okoli jedrske elektrarne Fukušima I. Dan po nesreči so zaradi povišanega sevanja evakuacijsko območje razširili najprej na deset km in čez nekaj ur na 20 km. Štiri dni po nesreči je japonska vlada odredila zaklanjanje na območju 30 km od jedrske elektrarne. Najvišje dozne hitrosti na lokaciji elektrarne so izmerili 16. 3. 2011, in sicer 12 mSv/h. Takrat so odredili tudi zaužitje jodovih tablet prebivalcem, ki so živeli v pasu 20 km od jedrske elektrarne. Po dodatnih meritvah sevanja so se oblasti odločile za evakuacijo nekaterih naselij, ki so sicer zunaj 20-kilometrskega pasu in katerih prebivalci bi po izračunih v enem letu prejeli doze, ki presegajo intervencijske ravni.

Japonske oblasti so po nesreči začele z merjenji sevanja in koncentracije radionuklidov v hrani. Najprej so prepovedali uživanje vode in hrane (kravje mleko, špinača, gobe, zelenjava, morska hrana, sadje). Koncentracije radionuklidov v hrani in vodi so kmalu padle pod zakonske omejitve, razen v prefekturi Fukušima.

Velike količine radioaktivnih snovi so bile izpuščene v morje, zato so še posebej skrbno merili koncentracije radionuklidov v morski vodi. Meritve so opravljali v območju 15 in 30 km daleč od mesta izpusta. Na območju jedrske elektrarne so se koncentracije radionuklidov zmanjšale za več kakor 10.000-krat v primerjavi z najvišjimi, vendar so bile kljub temu približno še 100-krat večje, kakor je zakonsko dovoljeno, na 15 km so bile na ravni zakonskih omejitev, na 30 km območju pa meritve onesnaženja niso več zaznale.

Najnovejše raziskave meritev kontaminacije hrane, izvedene v januarju in februarju 2012, so pokazale, da več kakor 99 % preiskanih vzorcev ne vsebuje radioaktivnih izotopov ^{134}Cs , ^{137}Cs ali ^{131}I ali pa so njihove vsebnosti pod zakonsko določenimi mejami. Povišane vrednosti ^{134}Cs in ^{137}Cs so zaznali v govedini, svinjini, zajcih, jezerski postrvi, rižu, gobah in nekaterih vrstah morskih rib.

Sevanju so bili najbolj izpostavljeni delavci jedrske elektrarne. Zakonska omejitev pri tovrstnih intervencijah je 250 mSv/leto, pri reševanju življenj pa je po priporočilih IAEA dovoljenih celo 500 mSv/leto. Po navedbah operaterja elektrarne, podjetja TEPCO, je 167 delavcev prejelo dozo, večjo od 100 mSv. Od tega je 134 delavcev prejelo dozo 100–150 mSv, 24 delavcev dozo 150–200 mSv, trije delavci dozo 200–250 mSv in šest delavcev dozo, večjo od 250 mSv.

V prefekturi Fukušima bodo spremljali zdravje okoli dveh milijonov prebivalcev, predvsem glede na izpostavljenost sevanju v prvih štirih mesecih po nesreči. Približno 4000 ljudi, ki je živel v evakuacijski coni, je prejelo dozo pod 1 mSv/leto, 71 prebivalcev je prejelo dozo nad 10–23 mSv/leto. Vlada se je odločila, da bodo pregledovali mleko približno 10.000 doječih mater, ki so živele v Fukušimi. Okoli 360.000 mladim do 18 let bodo spremljali žlezo ščitnico, otrokom celo do konca življenja. Vplive izpostavljenosti sevanja bodo spremljali tudi pri 25.000 dojenčkih do dopolnjene starosti 13 let.

Radioaktivni oblak iz Japonske je dosegel tudi Evropo. Manjše količine joda ^{131}I so izmerili v več evropskih državah, največ v Španiji (2,3 mBq/m³). URSJV je naročila dodatne meritve radioaktivnega joda ^{131}I zaradi potencialnega vpliva jedrske nesreče v Fukušimi na Slovenijo. V vzorcih zraka je bila koncentracija ^{131}I med 0,1 in 1 mBq/m³. Izmerjene vrednosti so bile podobne kakor drugod po Evropi in so v skladu z napovedmi širjenja radioaktivnega oblaka. Izmerjene vrednosti so bile zelo nizke in komaj merljive, zato niso vplivale na zdravje ljudi.

Popotresne aktivnosti v jedrski elektrarni Fukušima

Japonci so pripravili načrt razgradnje enot 1–4 jedrske elektrarne Fukušima I. Dosegli so stabilne razmere, to je razmere hladne zaustavitve, in skoraj popolnoma ustavili emisije v okolje. Nadaljnji ukrepi bodo potekali v treh fazah:

- 1. faza (v obdobju dveh let): začetek odstranjevanja goriva iz bazenov za izrabljeno gorivo,
- 2. faza (v obdobju desetih let): odstranjevanje delčkov poškodovanega goriva in
- 3. faza (v obdobju od 30 do 40 let): obdobje razgradnje jedrske elektrarne.

Viri: [27], [28], [29], [30], [31], [32]

2.3.2 Odziv pristojnih upravnih organov

URSJV je bila o potresu obveščena najprej prek medijev in šele potem po uradnih poteh nezgodnega obveščanja prek Mednarodne agencije za atomsko energijo (IAEA). Na začetku, v petek 11. 3. 2011, ni bilo alarmantnih informacij glede varnosti jedrskih elektrarn. Zato je URSJV dogodke spremljala v okviru rednega dela. Ko pa je v soboto, 12. 3. 2011, prišlo do prve eksplozije in s tem začetka jedrske nesreče, je direktor URSJV aktiviral posebno strokovno skupino.

Zaradi oddaljenosti nesreče ni bilo neposredne nevarnosti za Slovenijo in je bila glavna naloga strokovne skupine obveščanje javnosti in komuniciranje z mediji. Direktor URSJV je o razvoju dogajanj poročal tudi na seji Vlade RS.

Direktor URSJV in drugi strokovni sodelavci so v prvih tednih skorajda dnevno nastopali v slovenskih medijih in obveščali javnost o podrobnostih nesreče. Predvsem pa so poudarjali, da ni neposredne nevarnosti za prebivalce Slovenije.

Strokovna skupina URSJV je bila aktivirana v delni sestavi do začetka aprila. V tem času je izdala 13 sporočil za javnost in odgovorila na številna vprašanja medijev, od časopisov in spletnih medijev do radia in televizije. Sporočila za javnost so bila sproti objavljena tudi na spletni strani URSJV (www.ursjv.gov.si), prav tako tudi vsi odgovori na vprašanja medijev. Dnevna osveževanja informacij na spletni strani so potekala do konca aprila, nato pa po potrebi. URSJV je vse do konca avgusta aktivno spremljala nesrečo v okviru rednega dela.

Javnost je poleg dogajanja na Japonskem ves čas zanimala tudi pripravljenost na jedrsko nesrečo v Sloveniji, še posebej uporaba tablet kalijevega jodida. Tako je bilo tej temi namenjeno sporočilo za javnost, vsebina pa je bila objavljena tudi na posebni spletni strani URSJV. Podobno so vprašanja na to temo prejeli tudi drugi pristojni organi (Ministrstvo za zdravje, Uprava RS za zaščito in reševanje), ki so se tako vključili v obveščanje javnosti.

Tudi URSVS je aktivno sodelovala pri odzivu Slovenije na jedrsko nesrečo v Fukušimi. Predstojnik URSVS je sodeloval v televizijskih in radijskih oddajah, ki so javnost obveščale o stanju v elektrarni ter o možnih posledicah za Slovenijo in širše. URSVS je tudi pripravila navodilo za zaposlene na slovenskem veleposlaništvu na Japonskem, odgovarjala na vprašanja tujih upravnih organov in Evropske komisije glede nadzora blaga, uvoženega z Japonske, in potnikov, ki se od tam vračajo, in sodelovala na telefonskih konferencah Health Security Committee, ki koordinira varnostne ukrepe držav članic Evropske unije.

2.3.3 Izredni pregledi evropskih jedrskih elektrarn - stresni testi

Takoj po nesreči v JE Fukušima I je Evropski svet naročil pripravo specifikacij za izredne preglede evropskih jedrskih elektrarn, s katerimi naj bi preverili pripravljenost objektov na izredne zunanje dogodke. Te kampanje se je v angleščini prijelo ime Stress Tests, v slovenščini pa stresni testi. Združenje evropskih jedrskih upravnih organov (Western European Nuclear Regulators Association, WENRA) je pripravilo prvi osnutek, ki ga je dodelala in sprejela Skupina evropskih upravnih organov za jedrsko varnost (European Nuclear Safety Regulator Group, ENSREG). Sledilo je obsežno pogajanje med evropskim komisarjem in ENSREG-om predvsem o tem, kako obravnavati teroristične napade (npr. namerni padec letala). Končni rezultat je bilo soglasje, da bodo stresni testi vključevali analize posledic vseh vrst zunanjih dogodkov, tudi takih, ki jih povzroči človek, da pa bo protiteroristične ukrepe obravnavala posebna delovna skupina v ločenem postopku. Glavno vlogo v pogajanjih s komisarjem Oettingerjem je imel predsednik ENSREG, dr. Andrej Stritar, direktor URSJV.

Potem ko sta ENSREG in Evropska komisija konec maja sprejela specifikacije za stresne teste, je URSJV takoj izdala odločbo NEKu za izvedbo analize stresnih testov v skladu s sprejetimi specifikacijami.

2.3.3.1 Priprava poročila o stresnih testih

NEK je izpolnila svoje obveznosti v roku in poslala osnutek poročila o stresnih testih URSJV pred 15. 8. 2011. URSJV je nato podrobno pregledala osnutek poročila in NEK predstavila ugotovitve in pripombe, ki naj bi se upoštevale v končnem poročilu. NEK je končno poročilo poslala pravočasno, 27. 10. 2011. Poročilo je bilo podprto z dodatnimi

analizami, ki jih je izvedla NEK s podizvajalci, in s strokovnimi mnenji pooblaščenec o pregledu posameznih analiz. Te so vključevale pregled pomembnih področij, kakor so:

- ocena varnostnih rezerv za dogodke potresov in zunanjih poplav,
- analize izgube vsega napajanja in odpoved zadrževalnega hrama,
- segrevanje bazena za izrabljeno gorivo in izparevanje hladila,
- kritičnost v bazenu z izrabljenim gorivom in
- praznilni cikel varnostnih baterij.

URSJV je pregledala končno poročilo NEK o stresnih testih in vse analize in strokovna mnenja. Na podlagi končnega poročila NEK je nato pripravila končno nacionalno poročilo, ki ga je 23. 12. 2011 poslala Evropski komisiji.

Iz končnega poročila o stresnih testih izhaja, da je NEK dobro zasnovana proti vsem verjetnim in celo nekaterim zelo malo verjetnim zunanjim grožnjam na lokaciji. Z dodatnimi načrtovanimi spremembami in spremembami, ki so v izvajanju, bo elektrarna še dodatno povečala svojo robustnost in s tem jedrsko in sevalno varnost svojih zaposlenih in javnosti nasploh.

2.3.3.2 Mednarodni pregledi poročil o stresnih testih

Po pripravi nacionalnih poročil o izvedbi stresnih testov se opravijo medsebojni strokovni pregledi držav članic. Ti so bili razdeljeni na dva dela: t. i. vodoravni in navpični pregled.

V okviru vodoravnega pregleda naj bi evropski strokovnjaki pregledovali posamezna poglavja poročil (zunanj dogodka, izguba vsega napajanja in končnega ponora toplote in priprava na obvladovanje težkih nesreč) ter postavljali vprašanja posameznim državam. Nato naj bi pripravili odgovore in skupno srečanje držav članic v Luksemburgu, kjer naj bi predstavili posamezna poglavja poročil in odgovore na najpomembnejša vprašanja.

Drugi del pregledov, t. i. navpični pregled, naj bi potekal v posameznih državah. V Slovenijo naj bi marca 2012 prispela skupina strokovnjakov, katerih naloga bo dobiti odgovore na vsa še odprta vprašanja, si ogledati elektrarno in pripraviti končno poročilo za državo.

2.3.4 Aktivnosti URSJV v povezavi z NEK

2.3.4.1 Izredni varnostni pregled

Ko sta ENSREG in Evropska komisija sprejela specifikacije za stresne teste, je URSJV 30. 5. 2011 izdala odločbo, s katero je od NEK zahtevala izvedbo izrednega varnostnega pregleda. Program izrednega varnostnega pregleda je obsegal specifikacije stresnih testov. Izvedba stresnih testov je opisana v poglavjih [2.3.3.1](#) in [2.3.3.2](#).

2.3.4.2 Druge varnostne zahteve URSJV na osnovi dogodka v JE Fukušima

Dne 1. 9. 2011 je URSJV izdala drugo odločbo po uradni dolžnosti, s katero je naložila NEK pregled in izvedbo izboljšav varnostnih rešitev za preprečevanje težkih nesreč in blažitev njihovih posledic. Te izboljšave naj bi še dopolnile zahteve, izhajajoče iz izrednega varnostnega pregleda in stresnih testov. Ob upoštevanju najmodernejše svetovne prakse naj bi NEK preučila odzive elektrarne na težke nesreče in preverila zmogljivosti objekta za njihovo obvladovanje ter pripravila program za ukrepe, ki bi še dodatno preprečili ali zmanjšali posledice najhujših nesreč.

NEK naj bi zahtevano analizo dostavila v začetku leta 2012 in hkrati pripravila program nadgradnje varnosti NEK. Program naj bi vseboval predloge sprememb in izgradnjo novih sistemov, struktur in komponent. Ti bodo zagotavljali večjo zanesljivost izmeničnega električnega napajanja, izboljšanje hlajenja sredice reaktorja, ohranjanje celovitosti zadrževalnega hrama, zmanjšanje morebitnih nadzorovanih izpustov radioaktivnosti med težko nesrečo v okolje, nadzorovanje težkih nesreč iz pomožne komandne sobe in alternativno hlajenje bazena za izrabljeno gorivo. Vse načrtovane spremembe naj bi bile izvedene do konca leta 2016.

URSJV je pripravila še tretjo odločbo, s katero bo NEK naložila izvedbo analize in pripravo predlogov izboljšav temeljnih podmen državnega načrta zaščite in reševanja. Državni načrt zaščite in reševanja ob jedrski ali radiološki nesreči predstavlja zadnjo pregrado, ki varuje ljudi pred posledicami težke jedrske nesreče. V ukrepanje v okolici elektrarne bi se v takem primeru vključile sile zaščite in reševanja na občinski, regijski in državni ravni. Njihovo ukrepanje je sedaj pripravljeno na temelju podmen, ki izhajajo še iz časov, ko je elektrarna začela obratovati.

Ker je bilo po nesreči na Japonskem precej naukov tudi na področju ukrepanja ob jedrski nesreči v širši okolici jedrske elektrarne, bo morala NEK v skladu z odločbo preučiti svojo oceno ogroženosti in pri tem posebno pozornost nameniti potrebnemu ukrepanju v okolici ob težkih nesrečah. Na podlagi revizije ocene ogroženosti bo NEK nadalje preverila in posodobila temeljne podmene državnega načrta in koncept zaščite in reševanja ter predlagala morebitne spremembe, ki bi jih bilo smiselno uvesti. Pri tem mora upoštevati najboljšo svetovno prakso in izkušnje, ki izhajajo iz dogodka v Fukušimi. Predlogi sprememb bodo podlaga za pripravo sprememb državnega načrta, ki ga mora odobriti Vlada RS.

2.3.4.3 Izboljšave NEK na osnovi pregledov po dogodku v JE Fukušima

NEK je takoj po dogodku na Japonskem na predlog industrijskih združenj začela pripravljati program izboljšav, katerega prvo fazo je izvedla do 30. 6. 2011. Tako imenovane »spremembe STORE« so vključevale nabavo dodatnih mobilnih dizelskih generatorjev različnih jakosti, prenosnih črpalk in kompresorjev zraka ter vgradnjo hitrih priključnih mest, s katerimi je to dodatno opremo mogoče hitro in enostavno priključiti na ključne varnostne sisteme elektrarne. Druga faza »sprememb STORE« bo potekala med rednim letnim remontom aprila in maja 2012, ko bo elektrarna vgradila dodatna hitra priključna mesta.

Drugi del izboljšav izhaja iz druge odločbe URSJV, izdane septembra 2011, s katero se od NEK zahteva izvedba analize odziva elektrarne na težke nezgode in preveri zmogljivosti za njihovo obvladovanje ter pripravi program za nadgradnjo varnosti. NEK bo v začetku leta 2012 pripravila zahtevano analizo in predlog programa nadgradnje varnosti. Predvidene naj bi bile naslednje izboljšave:

- dodatna poplavna zaščita že prej načrtovanega tretjega zasilnega dizelskega generatorja,
- dodatni mobilni 2 MW dizelski generator z možnostjo priključka na zbiralko novega tretjega zasilnega dizelskega generatorja,
- dodatna črpalka za vbrizgavanje hladila v primarni sistem s pripadajočim rezervoarjem borirane vode z dovolj veliko kapaciteto za odvajanje zaostale toplote za najmanj osem ur z možnostjo dopolnjevanja z mobilno opremo iz različnih virov,
- po potrebi vgradnja visoko temperaturnih tesnil reaktorskih črpalk,
- dodatna črpalka za vbrizgavanja hladilne vode v sekundarni sistem (uparjalnika) s pripadajočim rezervoarjem z dovolj veliko kapaciteto za odvajanje zaostale toplote najmanj osem ur z možnostjo dopolnjevanja z mobilno opremo iz različnih virov,
- alternativni ponor toplote z možnostjo odvajanja zaostale toplote v okolico (zrak),

- dodatna črpalka za vbrizgavanje hladila v zadrževalni hram z dovolj veliko borirane vode za nadzor tlaka v zadrževalnem hramu najmanj osem ur od začetka nezgode ali za dovod dodatne vode v prostor pod reaktorsko posodo z namenom preprečiti interakcijo med morebitno talino in betonom (za primer odpovedi reaktorske posode in izlitja taline v prostor pod reaktorsko posodo),
- filtrirni sistem za tlačno razbremenitev zadrževalnega hrama, ki bo zagotavljal filtriranje 99,9 % hlapljivih in trdnih delcev cepitvenih produktov,
- vgradnja pasivnih avto-katalitičnih peči v zadrževalni hram,
- združitve obstoječih zaustavitvenih panelov in njihova funkcijska razširitev, ki bo zagotavljala, da se bo lahko iz ene lokacije (zasilna komandna soba) elektrarna zadostno ohladila in to stanje dolgoročno vzdrževala,
- na isti lokaciji zagotoviti ločeno, posebno instrumentacijo za nadzor težkih nesreč z možnostjo upravljanja vse dodatno vgrajene opreme. Vsa dodatno vgrajena oprema se bo lahko upravljala tudi iz glavne komandne sobe, električno napajanje pa bo neodvisno od obstoječih virov,
- zgoraj omenjena komandna soba bo omogočala kontinuirano bivanje operativnega osebja tudi med težko nesrečo (filtriranje zraka in ščitenje pred sevanjem). Prav tako bo za take razmere vzpostavljena možnost bivanja in delovanja podpornega osebja za obvladovanje težkih nesreč,
- vgradnja stalnega pršilnega sistema v bazen z izrabljenim jedrskim gorivom z možnostjo hitre priključitve mobilne opreme nanj,
- mobilni izmenjevalnik toplote, ki bo izven jedrskega otoka, ki ga bo mogoče hitro priključiti na reaktor ali na bazen z izrabljenim gorivom in bo hlajenje mogoče z razpoložljivo mobilno opremo ali z zrakom,
- nabava tehnologije in materiala za hitro mašenje morebitnih razpok v bazenu z izrabljenim gorivom.

Ob tem je treba poudariti, da bodo na novo dograjena oprema in zgradbe projektirane za povečane seizmične obremenitve (največji pospešek tal (Peak Ground Acceleration, PGA) 0,6 g) glede na obstoječe projektne osnove NEK (0,3 g PGA). Prav tako bosta nova oprema, kot tudi jedrski otok poplavno zaščiten tudi za primer odpovedi nasipov in pretokov reke Save z nivoji približno 40 cm višjimi nad zgornjim robom obstoječih nasipov. Na novo dograjena oprema in zgradbe bodo tudi bolj odporne na ekstremne zunanje temperature.

Poleg tega bo elektrarna izvedla tudi analizo možnosti alternativnega ravnanja z izrabljenim gorivom. Skladno z zaključki analize bodo izvedene rešitve za zmanjšanje tveganja zaradi ravnanja z izrabljenim jedrskim gorivom.

Viri: [33], [34], [35], [36], [37]

3 RADIOAKTIVNOST V OKOLJU

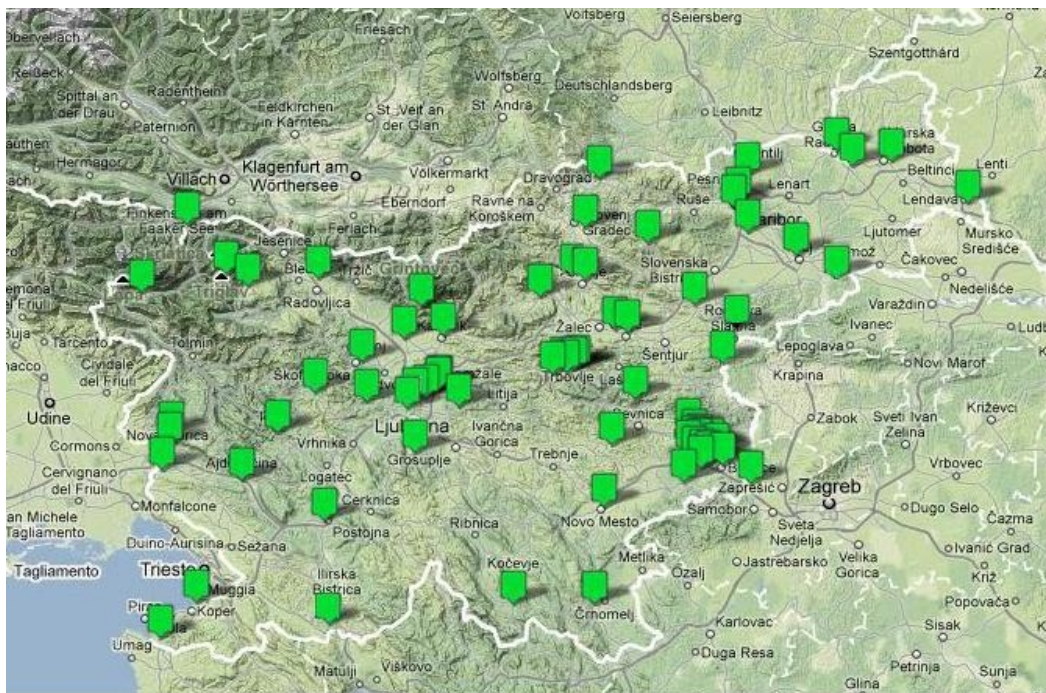
3.1 OPOZORILNI MONITORING RADIOAKTIVNOSTI V OKOLJU

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 107](#) je prikazana karta z lokacijami vseh merilnikov zunanjega sevanja, ki tvorijo enotno mrežo.



Slika 107: Stalna merilna mesta mreže za zgodnje obveščanje (75 postaj)

Na [sliki 108](#) je prikazano značilno merilno mesto. Merilniki sevanja morajo biti postavljeni na ravni, po možnosti travnati površini, stran od kakršnih koli objektov.



Slika 108: Merilno mesto na letališču Maribor (v ospredju sta sondi 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 sondi nameščeni na URSJV in na območju bivšega rudnika urana Žirovski vrh ([slika 109](#)).

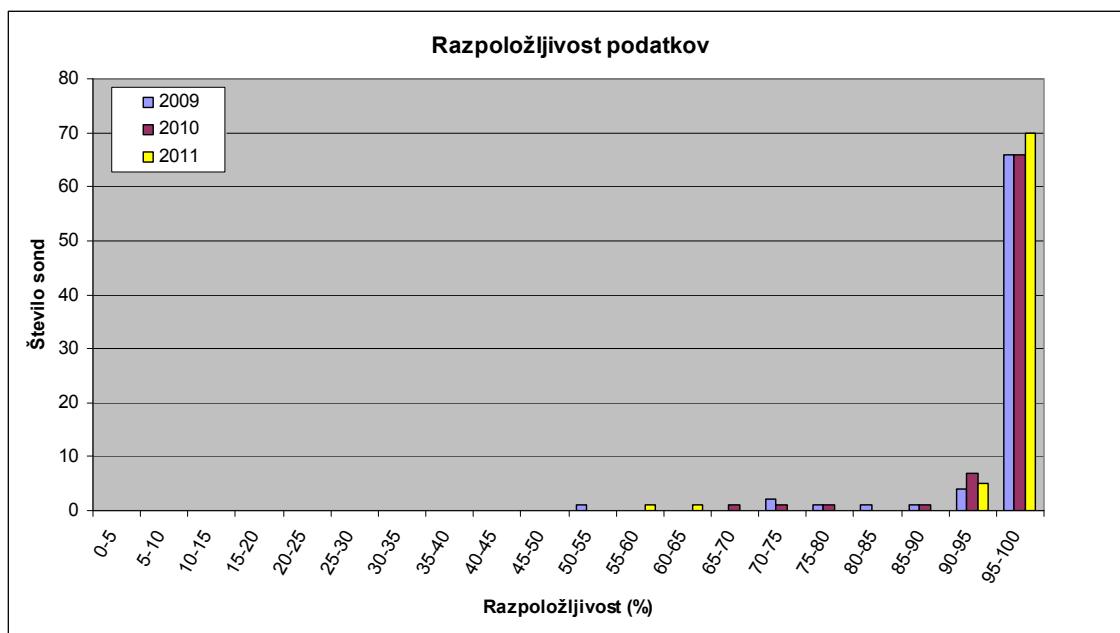


Slika 109: Avtonomna postaja za meritve zunanjega sevanja (v levem kotu), začasno postavljena na območju odlagališča Boršt

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 preverjeno. 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.

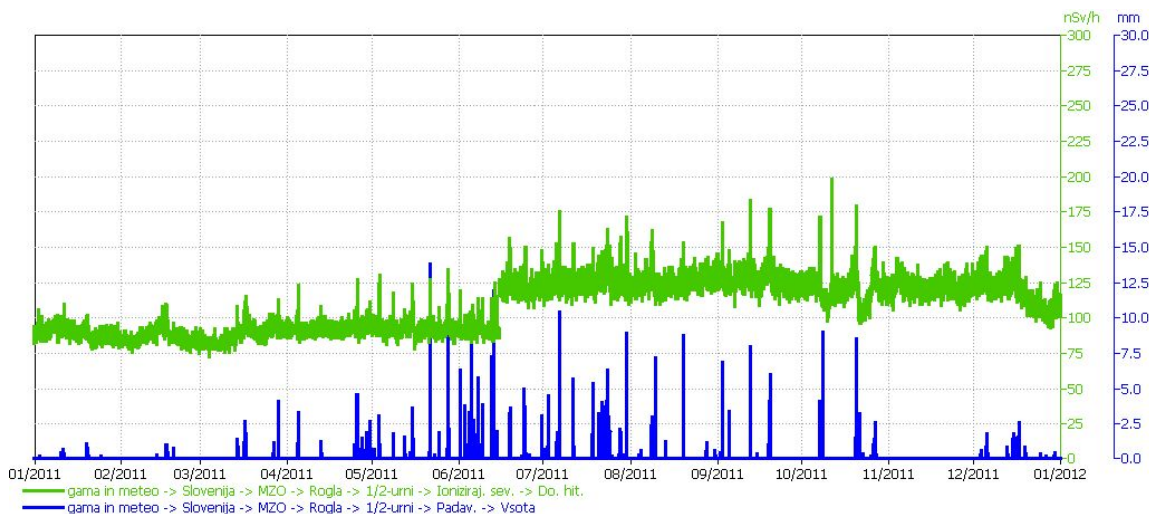
URSJV sprotno izmenjuje podatke iz MZO s tujino na podlagi mednarodnih pogodb (pošiljanje podatkov v skupni raziskovalni center Evropske komisije za zbiranje podatkov v Ispri, Italija) in bilateralnih sporazumov (Avstrija, Hrvaška in Madžarska). Sistem MZO tudi pripravlja sprotne poročila o radiološki 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 je v letu 2011 deloval zanesljivo. Skupno je bilo zbranih 97,6% vseh podatkov, kar je več kot leto prej. Dve postaji, Brestanica in Vnajnarje sta zaradi zastarele opreme in prenove merilnega mesta imeli daljše izpade (prejetih 59,5 oz. 63,3% podatkov), izpadi na drugih lokacijah so večinoma bili posledica izpada komunikacijskih poti, medtem ko so merilniki sami delovali zelo zanesljivo. Če ne upoštevamo omenjenih postaj, je bila najslabša razpoložljivost 93,5% pri eni prenosni postaji, oz. 94,2% na Kredarici. Smiselno je upoštevati tudi mediano, ki je znašala 99,2%. Mediana se je rahlo povišala, kar pomeni, da je še več postaj delovalo z zelo visoko razpoložljivostjo (40 postaj z več kot 99%). Analizirano je vseh 77 postaj, torej stacionarne in dve prenosni. Na [sliki 110](#) je prikazan histogram, iz katerega je razvidno, da je kar 70 od 77 postaj imelo razpoložljivost podatkov več kot 95%.



Slika 110: Razpoložljivost podatkov MZO

Kot primer je prikazana slika letnega poteka hitrosti doze sevanja in količine padavin za merilnik, postavljen na Rogli ([slika 111](#)). Iz slike je razvidno, da se lahko vsako povišanje hitrosti doze v normalnih razmerah, tudi na prvi pogled visoke vrednosti (ponekod tudi čez 200 nSv/h, kar je približno dvojno naravno ozadje), razloži s spiranjem naravnih radionuklidov iz ozračja med dežjem. To je tudi razlog, da so bili vsi novi merilniki hitrosti doze med projektom razširitve istočasno opremljeni še z merilnikom padavin. Prav tako se ob koncu leta lepo vidi vpliv snega, ki v zimskih mesecih zaradi absorpcije nekoliko zniža raven naravnega sevanja. V mesecu juniju smo na podlagi rezultatov, pridobljenih na mednarodnem testiranju merilnikov sevanja v Braunschweigu in lastnih izračunov, spremenili način kalibracije merilnikov, tako da sedaj podajajo nekoliko višje rezultate. Sonde se zdaj v skladu z evropsko prakso kalibrirajo z virom ^{137}Cs namesto ^{60}Co , kakor so se iz zgodovinskih razlogov kalibrirali do sedaj. Geiger-Müllerjevi števcji, ki so v sondah, imajo različen odziv na omenjene radionuklide, zato tudi prihaja do razlik. Potrebno je poudariti, da tovrstni merilniki niso namenjeni meritvam radioaktivnega ozadja, ampak zaznavanju morebitnih povišanj ravni sevanja. Kalibracija z radioaktivnim cezijem je precej bolj smiselna, ker je ta, poleg joda (^{131}I), najbolj verjeten onesnaževalec v primeru jedrske nesreče.



Slika 111: Letni potek hitrosti doze in količine padavin na Rogli

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

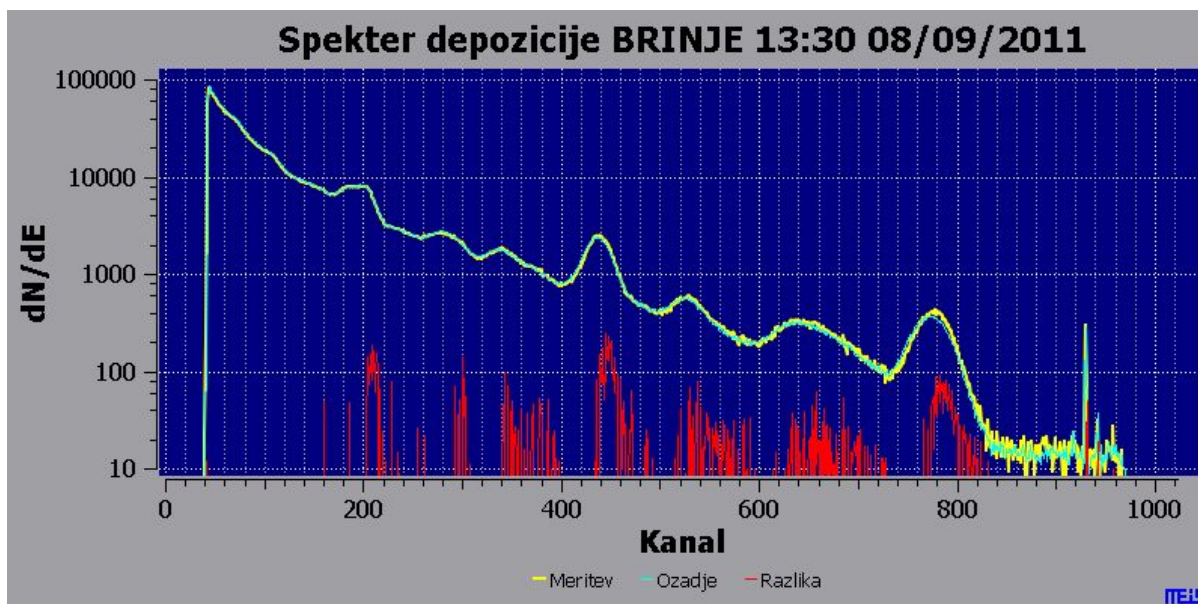
V letih od 1998 do 1999 si je Slovenija z donacijami MAAE in Republike Avstrije zagotovila avtomatsko merjenje radioaktivnosti zraka na lokacijah ob reaktorskem infrastrukturnem centru Inštituta Jožef Stefan (IJS) na Brinju, na lokaciji NEK in na Drnovem na Krškem polju. Merilniki stalno merijo koncentracije 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. Značilne 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 zunanjega 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"x3" 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.

Pripravljeni izhodni podatki o izmerjenem spektru se pregledujejo neposredno v aplikaciji Mreže za zgodnje obveščanje ([slika 112](#)). Rezultati se obnavljajo na 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 prešteti sunkov na kanal – je logaritemsko.



Slika 112: 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 dotodanje jedrske eksplozije skupaj. V zadnjem desetletju sta bila še dva manjša dogodka, ki sta imela za posledico kratkotrajnejšo, vendar opazno radioaktivno kontaminacijo tudi pri nas. To 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. 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 so program meritev financirali Ministrstvo za okolje in prostor, Ministrstvo za zdravje in Ministrstvo za kmetijstvo, gozdarstvo in prehrano, izvajali pa sta ga pooblaščenici organizaciji ZVD Zavod za varstvo pri delu d.d. 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 2011 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 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 2011 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 odvzamejo 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 $\text{H}^*(10)$] na 50 lokacijah na prostem po Sloveniji s termoluminiscenčnimi (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: Letni odvzem enkratnih vzorcev pitne vode iz 15 vodovodov v Sloveniji. Razen v Ljubljani je URSVS vsa odzemna mesta od leta 2007 dalje izbirala na novo, tako da bo program nadzora v nekajletnem obdobju zajel celotno območje 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 skržena, 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 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 pooblaščenca izvajalca monitoringa ZVD Zavod za varstvo pri delu d.d. 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 odločbama URSJV, št. 35400-4/2009/4 in št. 3916-1/2007/11, izdanima 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 zunanjšega 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 zunanjšega 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, vodne biote (ribe) in bioindikatorjev. Merili so tudi koncentracije ^{226}Ra v stalnih tekočinskih izpustih.

Obratovalni monitoring radioaktivnosti v okolici reaktorjskega 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 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.

Sodelovali so tudi pri ekološkem monitoringu okolice odlagališča pepela TE Šoštanj (z meritvami radioaktivnosti površinskih vod in podtalnice).

Izvajali so tudi monitoring radioaktivnosti za ugotovitev ničelnega stanja na možni lokaciji bodočega odlagališča nizko in srednje radioaktivnih odpadkov na Vrbinu.

ZVD Zavod za varstvo pri delu d.d.

ZVD je bil z odločbo URSJV, št. 3916-4/2007/8, 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 4. 3. 2009 in velja 5 let.

LMSAR izvaja meritve z metodo visokoločljivostne spektrometrije gama in z radiokemično analizo. Laboratorij je leta 2010 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), padavinah (lokacije Ljubljana, Novo mesto, Bovec) in zemlji (lokaciji Kobarid in Murska Sobota), vse po programu Ministrstva za okolje in prostor (URSJV), ter merjenje radioaktivnosti v živilih po programu Ministrstva za zdravje (URSVS).
- Nadzor radioaktivnega onesnaženja v okolici Nuklearne elektrarne Krško (v nadaljevanju NEK): merjenje radioaktivnosti v vodi, sedimentih in vodni bioti reke Save, mleku in zelenjavi.
- Nadzor radioaktivnega onesnaženja v okolici Rudnika Žirovski vrh (RŽV): merjenje radioaktivnosti v zraku, merjenje koncentracij radona in potomcev, merjenje zunanega 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 (v nadaljevanju URSVS) za leto 2011: izvajali so meritve koncentracije radona z različnimi metodami (detektorji sledi, detektorji z aktivnim ogledom) v okoljih s pričakovanimi visokimi koncentracijami radona.

Poleg letnih programov nadzora radioaktivnosti so izvajali tudi druga merjenja:

- Za NEK je ZVD sodeloval s svojo mobilno enoto pri rednih letnih obhodih okolice NEK v okviru programa pripravljenosti za primer jedrske nesreče.

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 kontinuirne meritve koncentracije radona. Slovenska akreditacija izvaja redne nadzorne obiske in večjih odstopanj od standarda ne ugotavlja.

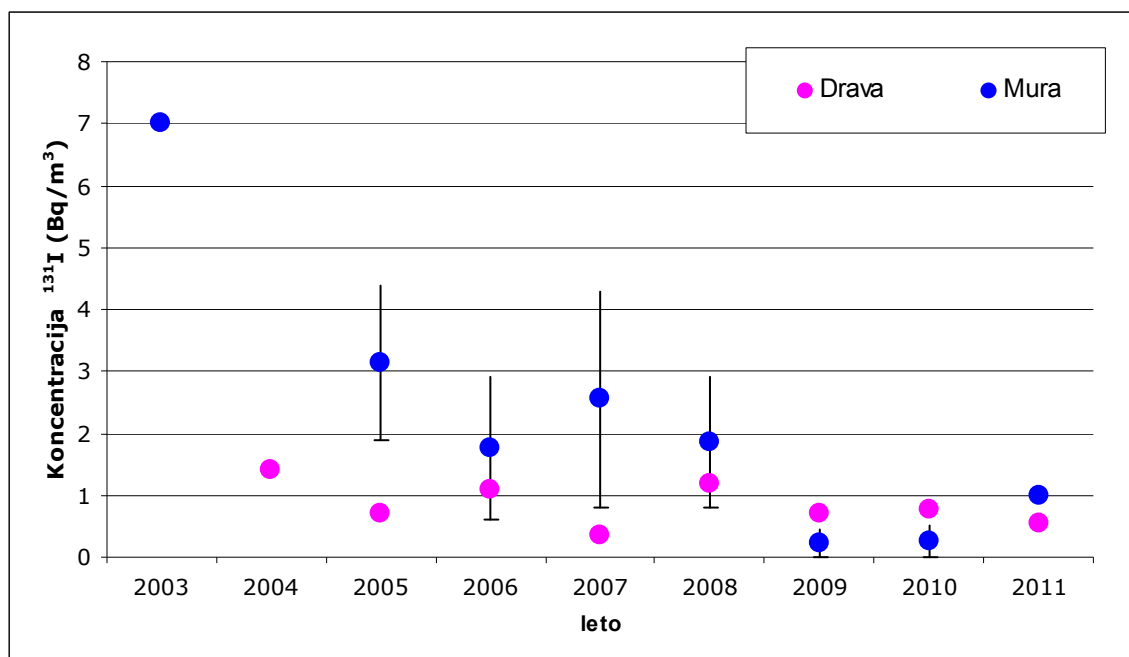
ZVD se pri meritvah radioaktivnosti srečuje s konkurenco javnih zavodov. V konkurenci državnih inštitutov iz Slovenije (Institut »Jožef Stefan«) in Hrvaške (Institut Ruđer Bošković, Institut za medicinska istraživanja), ki imajo za svoje delovanje zagotovljeno večinsko financiranje iz državnega proračuna, ZVD kot zasebno delniško podjetje težko konkurira s ceno.

3.2.3 Rezultati meritev

Površinske vode

Koncentracije ^{137}Cs v rekah so bile merljive le še v sledih (nekaj desetink Bq/m^3), razen pri jesenskem vzorcu reke Mure pri Petanjcih ($5,8 \text{ Bq}/\text{m}^3$), kjer so leta 2011 izmerili v letnem povprečju $1,9 \text{ Bq}/\text{m}^3$. Najvišja specifična aktivnost ^{90}Sr je bila izmerjena v Savi (v letnem povprečju $3,6 \text{ Bq}/\text{m}^3$), sledita reka Drava z nekaj manj kot $2 \text{ Bq}/\text{m}^3$ ter reka Mura z $2,7 \text{ Bq}/\text{m}^3$. V Piranskem zalivu so namerili v morski vodi okoli $1,45 \text{ Bq}/\text{m}^3$ ^{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 $3 \text{ Bq}/\text{m}^3$).

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 2011 v reki Muri nekoliko višje (največ $2,9 \text{ Bq}/\text{m}^3$) kot v preteklih letih (v letu 2010 največ $1,4 \text{ Bq}/\text{m}^3$), kar je precej manj kot leta 2003 ($7 \text{ Bq}/\text{m}^3$) (slika 113). Nižje vrednosti v obeh mednarodnih rekah lahko pripišemo boljšemu nadzoru izpustov ^{131}I v avstrijskih bolnišnicah. V reki Savi je bila tudi leta 2011 izmerjena najvišja koncentracija ^{131}I $6,9 \text{ Bq}/\text{m}^3$, 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 $6.100 \text{ Bq}/\text{m}^3$.



Slika 113: Koncentracija ^{131}I v Dravi in Muri v obdobju 2003–2011

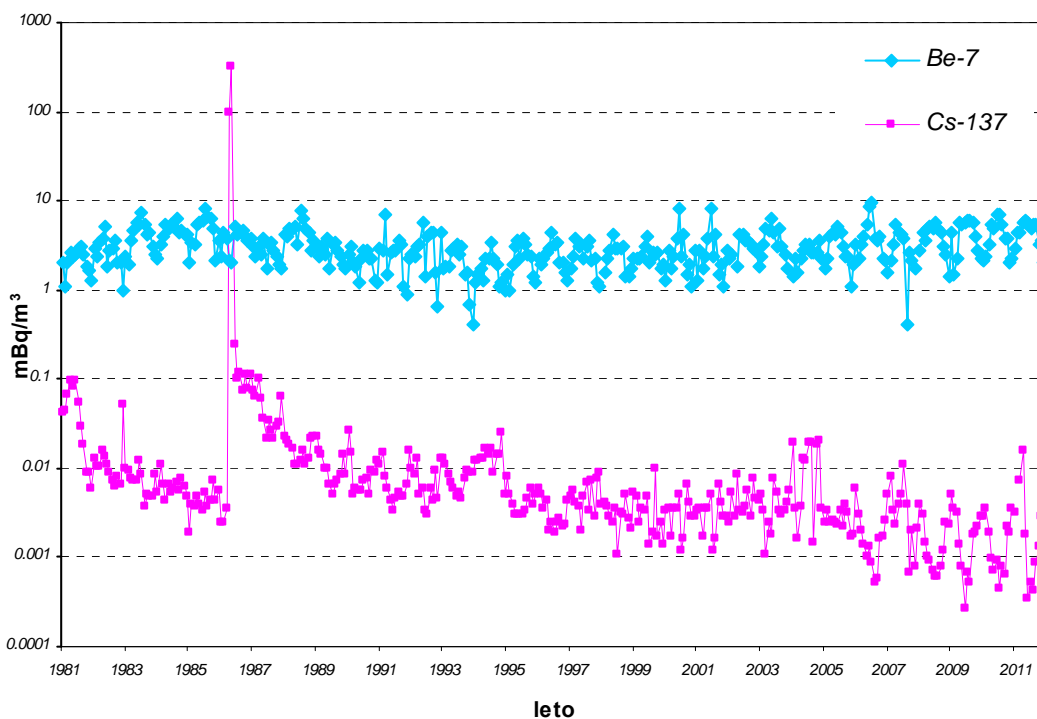
Koncentracija naravnega radionuklida ^3H v slovenskih rekah je bila med $0,59$ in $1,0 \text{ kBq}/\text{m}^3$, kar je nekaj manj kot v padavinah. Rezultati so nižji kot v preteklih letih, kar gre delno na račun radioaktivnega razpada, delno pa na račun sprememb v metodologiji. Navedene vrednosti radionuklidov 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 $2,1$ in $19 \text{ Bq}/\text{m}^3$ ali za ^{226}Ra med $1,9$ in $19 \text{ Bq}/\text{m}^3$. Vrednosti so nihale okoli pričakovanega povprečja za slovenske reke, to je okoli $5 \text{ Bq}/\text{m}^3$.

Zrak

Celoletna letna povprečna vrednost specifične aktivnosti ^{137}Cs na lokaciji vzorčenja v Ljubljani je bila $3,2 \pm 1,3 \mu\text{Bq}/\text{m}^3$, na lokaciji vzorčenja na Jareninskem vrhu $5,0 \pm 6,4 \mu\text{Bq}/\text{m}^3$ in na lokaciji vzorčenja na Predmeji $3,7 \pm 3,7 \mu\text{Bq}/\text{m}^3$. Povprečna vrednost koncentracije ^{137}Cs za področje cele Slovenije v letu 2011 je $4,0 \pm 0,9 \mu\text{Bq}/\text{m}^3$. V mesecih po jedrskih nesreči 11. 3. 2011 v Fukušimi na Japonskem (marec, april, delno maj) je bilo moč izmeriti tudi prisotnost kratkoživih izotopov zaradi izpustov iz omenjene jedrske elektrarne, in sicer ^{131}I in ^{134}Cs . Povprečna vrednost specifične aktivnosti, iz nekaj mesečnih meritev preračunana na letno vrednost, je znašala na lokaciji vzorčenja v Ljubljani $15 \pm 12 \mu\text{Bq}/\text{m}^3$ za ^{131}I in $1,7 \pm 1,2 \mu\text{Bq}/\text{m}^3$ za ^{134}Cs , na lokaciji vzorčenja na Jareninskem vrhu $16,9 \pm 1,6 \mu\text{Bq}/\text{m}^3$ za ^{131}I in $1,9 \pm 0,1 \mu\text{Bq}/\text{m}^3$ za ^{134}Cs in na lokaciji vzorčenja na Predmeji $16,1 \pm 1,4 \mu\text{Bq}/\text{m}^3$ za ^{131}I in $1,2 \pm 0,1 \mu\text{Bq}/\text{m}^3$ za ^{134}Cs .

Diagram mesečnih koncentracij radionuklida ^{137}Cs v obdobju 1981–2011 v Ljubljani prikazuje [slika 114](#). Najvišje mesečne koncentracije ^{137}Cs so bile izmerjene v času černobilske nesreče; na diagramu je opazna tudi konica spomladi 1981 zaradi kitajskega zračnega poskusa in junija 1998 zaradi raztaljenega vira ^{137}Cs v španski železarni. Raziskave v zadnjem desetletju kažejo, da so vsakoletne zimske povišane vrednosti tega radionuklida odraz pogostih zimskih inverzij ter ogrevanja z drvni (delno tudi gozdnih požarov) in daljinskega transporta zraka iz predelov vzhodne Evrope, ki so bili močno kontaminirani ob černobilski nesreči. V primerjavi s prejšnjimi obdobji so vrednosti koncentracij ^{137}Cs v Sloveniji že pred desetletjem dosegle predčernobilsko raven.



Slika 114: Mesečne specifične aktivnosti ^{137}Cs in ^7Be v zraku za vzorčevalno mesto Ljubljana v obdobju 1981–2011

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 – to sta ^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 $4,2 \pm 1,4 \text{ mBq}/\text{m}^3$ oziroma za ^{210}Pb $1,4 \pm 1,4 \text{ mBq}/\text{m}^3$, v Ljubljani za ^7Be $4,4 \pm 1,2 \text{ mBq}/\text{m}^3$ oziroma za ^{210}Pb $0,95 \pm 0,38 \text{ mBq}/\text{m}^3$ in na Predmeji za ^7Be $4,0 \pm 1,2 \text{ mBq}/\text{m}^3$ oziroma za ^{210}Pb $0,80 \pm$

0,53 mBq/m³. Povprečna vrednost koncentracije ⁷Be za področje cele Slovenije v letu 2011 je 4,1 ± 0,4 mBq/m³, kar je povsem blizu vrednosti, ki jo izmerijo tudi drugod po Evropi (podatki za Dunaj in Celovec: povprečje 4 mBq/m³ leta 2006) oziroma za ²¹⁰Pb 1,05 ± 0,32 mBq/m³.

Drugih umetnih radionuklidov v zraku, ki so globalno porazdeljeni in so posledica obratovanja jedrskih objektov po svetu (⁸⁵Kr, ¹²⁹I, ¹⁴C, 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 ¹³⁷Cs in ⁹⁰Sr, vendar so specifične aktivnosti večkrat na meji detekcije, tako da so negotovosti pri meritvah precej velike. Najvišji letni used ¹³⁷Cs je bil izmerjen v Ljubljani 4,6 ± 2,4 Bq/m² in najmanjši v Murski Soboti, kjer je znašal 0,58 ± 0,06 Bq/m². V sosednji Avstriji so v zadnjih letih namerili okoli 1 Bq/m² na leto, podatki za Hrvaško pa nihajo v razponu nekaj Bq/m² na leto. V splošnem se letni used ¹³⁷Cs po černobilski nesreči zmanjšuje in se je v zadnjih dveh desetletjih zmanjšal za najmanj en velikostni razred.

Najvišji letni used ⁹⁰Sr je bil izmerjen v Bovcu 0,9 ± 0,1 Bq/m², najnižji pa v Ljubljani 0,18 ± 0,13 Bq/m². Koncentracije radioaktivnega ⁹⁰Sr v padavinah so v zadnjem desetletju (letni used je bil večinoma 0,1–1 Bq/m²) nižje od predčernobilskih ravni iz začetka osemdesetih let (1–8 Bq/m²).

V mesecih po jedrskih nesreči 11. 3. 2011 v Fukušimi na Japonskem (marec, april) je bilo moč izmeriti tudi prisotnost kratkoživih izotopov zaradi izpustov iz omenjene jedrske elektrarne, in sicer ¹³¹I in v manjši meri ¹³⁴Cs. Letni used je znašal v Ljubljani 6,1 ± 3,1 Bq/m² (lokacija ZVD d.d.) oziroma 3,0 ± 0,2 Bq/m² (lokacija IJS) za ¹³¹I in 0,1 ± 0,03 Bq/m² za ¹³⁴Cs (lokacija IJS), v Novem mestu 14,7 ± 0,5 Bq/m² za ¹³¹I in v Murski Soboti 2,6 ± 0,2 Bq/m² za ¹³¹I.

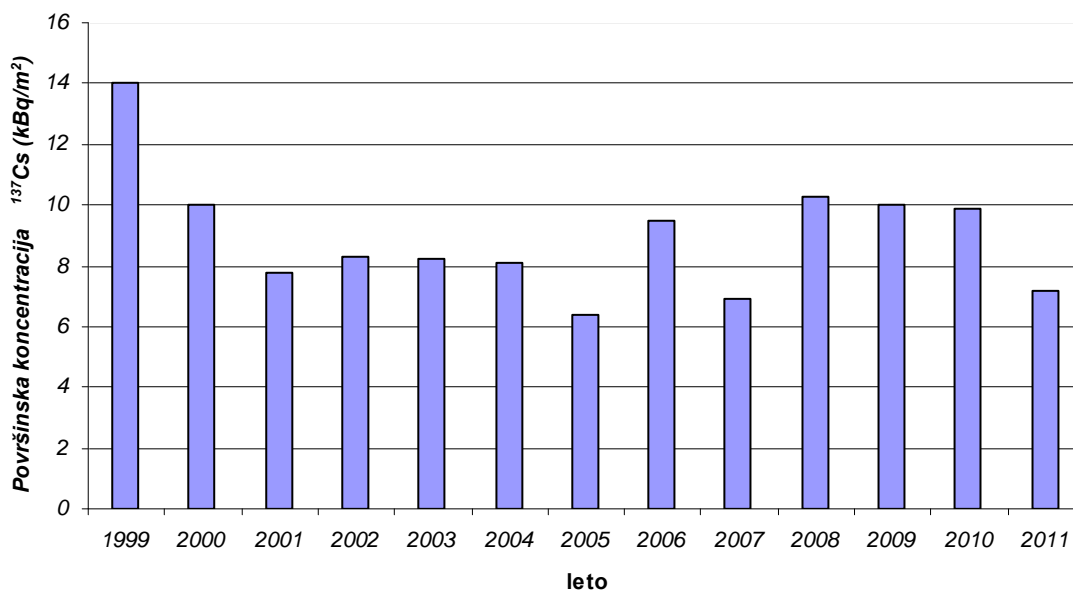
Od naravnih radionuklidov naj omenimo še skupne vrednosti kozmogenega ⁷Be, katerega rezultati znašajo od 0,2 kBq/m² v Novem mestu do 1,3 kBq/m² v Bovcu. Vrednosti letnega useda za ta radionuklid so zelo spremenljive, saj se v Sloveniji in tudi sosednjih državah (Zagreb, Udine–Videm, Graz–Gradec) gibljejo v precej širokem območju od 0,5–2 kBq/m².

Radionuklid ³H v zraku je v manjšem delu (1/3) posledica kozmičnega sevanja v zgornjih plasteh ozračja, večinoma (2/3) pa umetnega izvora (jedske eksplozije, jedrski reaktorji, predelava jedrskega goriva). Meritve specifične aktivnosti ³H v vzorcih padavin smo opravili le v mesečnih vzorcih iz Ljubljane (meritve je izvajal IJS). Rezultati meritev so prikazani v prilogi. Koncentracije aktivnosti ³H v padavinah v letu 2011 so v okviru dolgoletnega povprečja. Vrednosti specifičnih aktivnosti ³H v obdobju od leta 1990 dalje se gibajo v območju 1–2,4 kBq/m³. Povprečna dolgoletna koncentracija ³H znaša 1,5 kBq/m³, v letu 2011 pa je znašala koncentracija ³H 0,97 kBq/m³. 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). Za primerjavo naj navedemo tudi, da so v Avstriji izmerili v zadnjih letih (2006) koncentracije v povprečju 1,45 kBq/m³. Vrednosti obeh zgoraj navedenih naravnih radionuklidov se ne razlikujeta bistveno od vrednosti iz preteklih let.

Letni used naravnega ²¹⁰Pb v Ljubljani je bil leta 2011 izmerjen v okviru pričakovanih dosedanjih vrednosti in je znašal 0,15 kBq/m².

Tla

Rezultati meritev vsebnosti umetnih radionuklidov (¹³⁷Cs, ⁹⁰Sr) 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 ¹³⁷Cs v celotni preiskovani plasti tal 0–15 cm globine je bila v Ljubljani ponovno merjena na Ljubljanskem barju (izvajalec IJS) in je znašala 7,2 kBq/m². Meritve v letih 2006 in 2008 so se izvajale na Ljubljanskem polju. Dosedanji rezultati kontaminacije tal v Ljubljani so prikazani na [sliki 115](#).

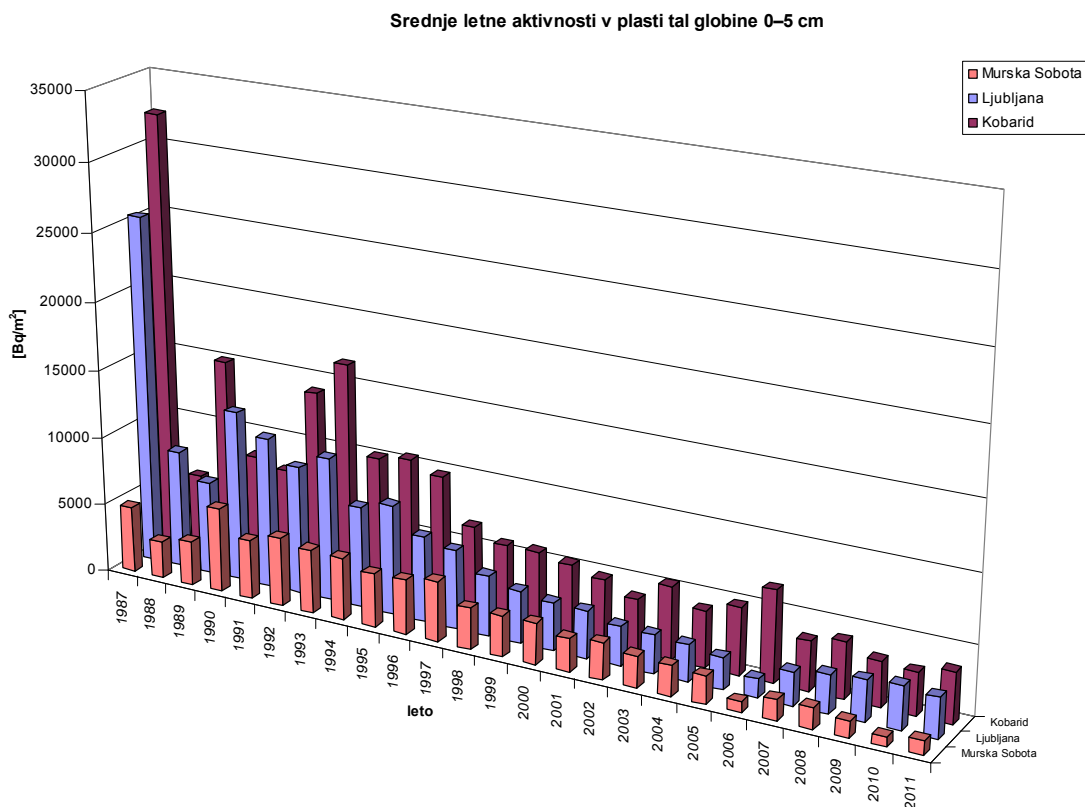


Slika 115: Rezultati kontaminacije tal s ¹³⁷Cs v plasti 0–15 cm v Ljubljani

Takoj po černobilski nesreči so v preiskovani plasti tal izmerili okoli 25 kBq/m² ¹³⁷Cs. 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 2011 2,7 kBq/m² (leta 2010 1,9 kBq/m², leta 2009 3,5 kBq/m², leta 2008 3,5 kBq/m², leta 2007 3,7 kBq/m², leta 2006 1,3 kBq/m², leta 2005 4,4 kBq/m², leta 2004 4,7 kBq/m², leta 2003 5,1 kBq/m²). Največ ¹³⁷Cs v tleh 0–15 cm so izmerili – tako kot vedno doslej – v alpskem predelu, v Kobaridu (10,5 kBq/m² v pomladanskem vzorcu, kar je podobno kot leta 2010, vendar pa nekaj več kot v prejšnjih letih).

Površinska specifična aktivnost ⁹⁰Sr v merjeni površinski plasti tal 0–15 cm je za več kot en velikostni razred nižja v primerjavi s ¹³⁷Cs. Leta 2011 je bila v Ljubljani izmerjena vrednost 0,25 kBq/m², leta 2010 0,3 kBq/m², leta 2009 0,2 kBq/m², 2008 0,2 kBq/m², 2007 0,13 kBq/m², leta 2006 0,12 kBq/m², leta 2005 0,18 kBq/m², leta 2004 0,21 kBq/m², leta 2003 0,21 kBq/m², leta 2002 pa 0,23 kBq/m², ob černobilski nesreči leta 1986 0,45 kBq/m². 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. Od vseh vzorcev iz programa je bila s ⁹⁰Sr najbolj kontaminirana plast 0–15 cm v Ljubljani, to je 0,225 kBq/m² in najmanj v Murski Soboti, povprečno 0,1 kBq/m².

Na diagramu ([slika 116](#)) so prikazane vrednosti površinske kontaminacije s ¹³⁷Cs v zgornji plasti tal 0–5 cm za alpski del (Kobarid), osrednji slovenski del (Ljubljana) ter za slovenski del Panonske nižine (Murska Sobota).



Slika 116: Površinska specifična aktivnost ^{137}Cs v vrhnji plasti tal 0–5 cm v obdobju 1987–2011

Iz [preglednice 23](#) so razvidne površinske specifične aktivnosti ^{90}Sr in ^{137}Cs (Bq/m^2) v vrhnji plasti tal za obdobje 1982–2011.

Preglednica 23: Površinske koncentracije aktivnosti ^{90}Sr in ^{137}Cs v plasti tal globine 0–5 cm za obdobje 1982–2011

Srednje letne aktivnosti [Bq/m^2] v plasti tal globine 0–5 cm*						
leto	Ljubljana		Kobarid		Murska Sobota	
	^{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	25500	465	32250	90	4850
1988	120	8600	395	5950	84	2750
1989	129	6800	384	15000	89	3200
1990	130	12500	335	8350	81	6200
1991	80	11000	240**	7750	73	4350
1992	82	9350	255	14000	71	5050
1993	94	10500	280	16500	54	4650
1994	77	7400	230	10100	70	4550
1995	71	8000	210	10500	79	3950
1996	43	6200	145	9700	59	4000
1997	27	5750	67	6500	40	4400
1998	29	4400	73	5700	23	3000
1999	41	3800	73	5700	88	3000
2000	54	3500	220	5300	94	3000
2001	105	3450	145	4750	99	2450
2002	71	2900	142	3850	92	2700

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
2003	71	2800	155	5300	38	2300
2004	71	2650	185	4100	77	2200
2005	64	2300	162	4900	52	2000
2006	73	1340	280	6650	77	775
2007	50	2400	140	3600	25	1500
2008	110	2800	190	4100	87,5	1550
2009	66,5	3000	89	3300	47,5	1175
2010	87,5	3150	94	3050	32,5	635
2011	62	2950	87,5	3650	41	1005

Zunanje sevanje

Meritve zunanjega sevanja s TL dozimetri je tudi leta 2011 izvajal IJS. Rezultate meritev zunanjega sevanja gama je izvajalec podal v enotah okoliškega ekvivalenta doze H*(10). Tako je znašalo leta 2011 povprečje doze zunanjega sevanja 899 µSv na leto ali 103 nSv/h, kar je podobno kot v letih 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 2011 izvajalci na IJS izmerili v Jelenji vasi na Kočevskem (165 nSv/h) in na Vrhniki (154 nSv/h). V [preglednici 24](#) so prikazani rezultati meritev zunanjega sevanja s TL dozimetri.

Na podlagi globinske porazdelitve ¹³⁷Cs v tleh so izvajalci na ZVD modelno ocenili, da prispevek zunanje doze zaradi černobilske kontaminacije tal na območju Ljubljane leta 2011 poveča letno dozo na prebivalca za 7,0 µSv, kar je nekaj nižje kot leta 2010 (7,7 µSv). Radionuklid ¹³⁷Cs povečuje vrednost zunanjega 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 24: Letna doza zunanjega sevanja gama H*(10) v µSv na prostem v Sloveniji leta 2011

	1. 1. do 30. 6.		1. 7. do 31. 12.		Letna doza	
Kočevje	443	± 61	520	± 71	963	± 93
Dvor pri Žužemberku	465	± 64	537	± 73	1002	± 97
Črnomelj	574	± 79	612	± 84	1186	± 115
Drašiči (Metlika)	412	± 56	455	± 62	867	± 84
Novo Mesto	334	± 46	381	± 52	716	± 69
Mokronog	467	± 64	502	± 69	969	± 94
Lisca	369	± 51	389	± 53	759	± 73
Celje	325	± 44	438	± 60	763	± 75
Rogaška Slatina	431	± 59	411	± 56	842	± 81
Slovenske Konjice	392	± 54	434	± 59	825	± 80
Rogla	473	± 65	588	± 80	1061	± 103
Maribor	384	± 53	415	± 57	799	± 77
Ptuj	453	± 62	489	± 67	942	± 91
Jeruzalem (Ormož)	408	± 56	462	± 63	871	± 84
Lendava	423	± 58	480	± 66	904	± 88
Murska Sobota	366	± 50	419	± 57	785	± 76
Veliki Dolenci	433	± 59	493	± 67	925	± 90
Gornja Radgona	354	± 48	418	± 57	771	± 75
Svečina	449	± 61	524	± 72	973	± 94
Ribnica na Pohorju	428	± 59	486	± 66	914	± 89
Kotlje	486	± 67	554	± 76	1040	± 101
Velenje	384	± 53	447	± 61	832	± 81
Mozirje	367	± 50	439	± 60	807	± 78

	1. 1. do 30. 6.		1. 7. do 31. 12.		Letna doza	
Luče ob Savinji	431	± 59	491	± 67	922	± 89
Vače	393	± 54	469	± 64	862	± 84
Ljubljana (Bežigrad)	378	± 52	461	± 63	839	± 82
Brnik (Aerodrom)	494	± 68	551	± 75	1045	± 101
Jezerško	505	± 69	549	± 75	1054	± 102
Podljubelj	349	± 48	372	± 51	721	± 70
Lesce – Hlebce	449	± 61	515	± 70	965	± 94
Planina pod Golico	449	± 61	542	± 74	990	± 96
Zdenska vas	474	± 65	537	± 73	1011	± 98
Rateče	423	± 58	500	± 68	923	± 90
Trenta	297	± 41	327	± 45	625	± 61
Log pod Mangartom	472	± 65	501	± 68	972	± 94
Bovec	364	± 50	376	± 51	740	± 72
Tolmin	375	± 51	404	± 55	779	± 75
Bilje	315	± 43	351	± 48	667	± 65
Brdice pri Kožbani	454	± 62	449	± 61	902	± 87
Lipica	507	± 69	585	± 80	1093	± 106
Sečovelje	338	± 46	346	± 47	684	± 66
Ilirska Bistrica	401	± 55	435	± 60	836	± 81
Zalog pri Postojni	420	± 57	472	± 65	891	± 86
Nova vas na Blokah	534	± 73	607	± 83	1142	± 111
Vrhnika	643	± 88	706	± 97	1349	± 131
Vojsko	389	± 53	479	± 66	869	± 84
Sorica	360	± 49	411	± 56	771	± 75
Stara Fužina	295	± 40	331	± 45	625	± 61
Jelenja vas	685	± 94	760	± 104	1444	± 140
Kredarica	328	± 45	402	± 55	730	± 71
Povprečje	423	± 79	476	± 88	899	± 165

Pitna voda

V letu 2011 je bilo odvzetih petnajst enkratnih vzorcev pitne vode iz javnih objektov kot so šole, vrtci, bolnišnice ali gostišča na naslednjih lokacijah: Ljubljana, Grosuplje, Ivančna Gorica, Ribnica, Trbovlje, Miklavž na Dravskem polju, Slovenj Gradec, Mozirje, Bled, Nova Gorica, Idrija, Ilirska Bistrica, Brežice in Lendava.

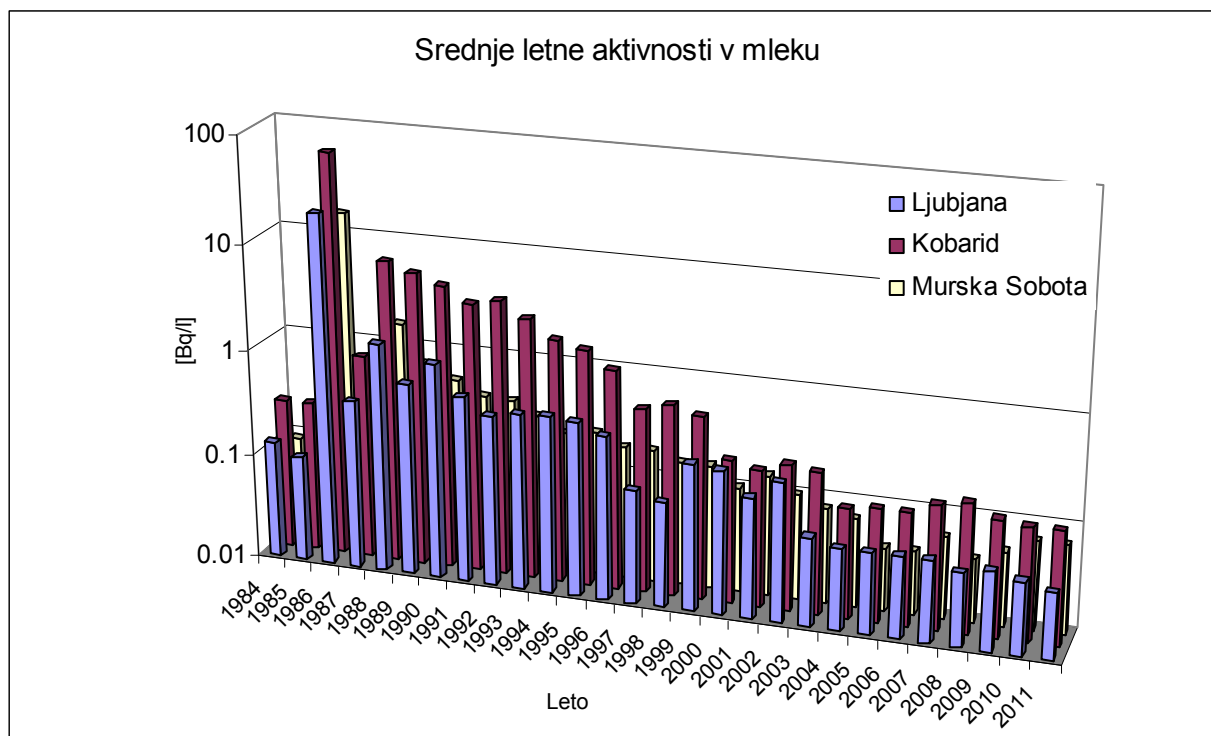
Izotop cezija, ^{137}Cs je bilo opaziti le v sledeh, izmerjene vrednosti so bile pod $0,4 \text{ Bq/m}^3$. Koncentracije radionuklida ^{90}Sr (povprečje 2011 je $1,1 \text{ Bq/m}^3$, leta 2010 $1,2 \text{ Bq/m}^3$, leta 2009 $1,1 \text{ Bq/m}^3$, leta 2008 $1,6 \text{ Bq/m}^3$, leta 2007 $2,2 \text{ Bq/m}^3$) so za en velikostni razred višje kot pri ^{137}Cs . Vzrok je mogoče iskati v večjem pomiku stroncija v globino tal in posledično večjemu izpiranju tega radionuklida v podtalnico v primerjavi s ^{137}Cs . Vrednosti v zadnjih letih nekoliko upadajo.

Povprečna vrednost specifičnih aktivnosti ^3H v vseh odvzetih vzorcih je $655 \pm 235 \text{ Bq/m}^3$. Poleg umetnih radionuklidov so se določale tudi specifične aktivnosti naravnih radionuklidov in kozmogenega ^7Be . Povprečne vrednosti so za ^{238}U $4,2 \text{ Bq/m}^3$, ^{226}Ra $5,4 \text{ Bq/m}^3$, ^{210}Pb $1,3 \text{ Bq/m}^3$, ^{228}Ra $1,5 \text{ Bq/m}^3$, ^{228}Th $0,6 \text{ Bq/m}^3$ in ^{40}K $18,5 \text{ Bq/m}^3$.

Hrana

Zniževanje specifičnih aktivnosti radionuklidov ^{90}Sr in ^{137}Cs v hrani se je nadaljevalo. Mleko iz osrednje Slovenije je vsebovalo v povprečju $0,18 \text{ Bq/l}$ ^{137}Cs in $0,19 \text{ Bq/l}$ ^{90}Sr . Za radionuklid ^{137}Cs je to za en velikostni razred nižja vrednost kot pred desetletjem ali le še polovico predčernobilske vrednosti. V mleku iz alpskega območja (Kobarid, Bohinj) so bile povprečne koncentracije ^{137}Cs ($0,11\text{--}0,12 \text{ Bq/l}$) trikrat višje kot v osrednji Sloveniji, pri ^{90}Sr pa so izmerili povprečne koncentracije ($0,05\text{--}0,09 \text{ Bq/l}$), tako kot je razvidno iz [slike 117](#). Velike razlike sedanjih rezultatov v primerjavi s tistimi iz preteklih let izvajalci meritev pojasnjujejo 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.

V maju in juniju 2011 sta bila analizirana dva dodatna vzorca mleka. Z meritvami je bilo potrjeno, da v mleku ni zaznati prisotnosti izotopa ^{131}I , ki je pred tem uhajal iz poškodovane elektrarne v Fukushimi na Japonskem.



Slika 117: Povprečne letne koncentracije ^{137}Cs v svežem mleku na različnih območjih v Sloveniji v obdobju 1984–2011

Iz [preglednice 25](#) so razvidne srednje letne aktivnosti ^{90}Sr in ^{137}Cs (Bq/l) v mleku med letoma 1984 in 2011.

Preglednica 25: Srednje letne koncentracije aktivnosti ^{90}Sr in ^{137}Cs v svežem mleku v obdobju 1984–2011

Leto	Srednje letne koncentracije aktivnosti ^{90}Sr [Bq $^{-1}$]			Srednje letne koncentracije aktivnosti ^{137}Cs [Bq $^{-1}$]		
	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

Srednje letne koncentracije aktivnosti [Bq ⁻¹]						
Leto	⁹⁰ Sr			¹³⁷ Cs		
	Ljubljana	Kobarid	Murska Sobota*	Ljubljana	Kobarid	Murska Sobota*
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
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

* 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 prehrabmenih izdelkov.

V letu 2011 so izvajalci analizirali osem vzorcev živil živalskega izvora. Povprečna specifična aktivnost ¹³⁷Cs v vseh vzorcih je $0,41 \pm 0,05$ Bq/kg in ⁹⁰Sr $0,16 \pm 0,17$ Bq/kg. Najvišja vsebnost običajnih vzorcev (razen divjačine) ¹³⁷Cs je bila v govedini $1,8 \pm 0,2$ Bq/kg. V divjačini (jelen) je bila aktivnost za velikostni red višja kot v ostalih vzorcih $0,80 \pm 0,03$ Bq/kg. Povprečna specifična aktivnost ¹³⁷Cs brez upoštevanja vzorca jelenovega mesa bi bila $0,08 \pm 0,07$ Bq/kg. Povprečna specifična aktivnost ¹³⁷Cs v vzorcih žitaric je $0,13 \pm 0,14$ Bq/kg in ⁹⁰Sr $0,22 \pm 0,19$ Bq/kg.

Povprečna specifična aktivnost ¹³⁷Cs (v šestih vzorcih sadja) je $0,78 \pm 0,018$ Bq/kg in ⁹⁰Sr $0,09 \pm 0,13$ Bq/kg. Najvišja vsebnost ¹³⁷Cs je bila v borovnicah in sicer za dva velikostna reda višja kot v ostalih vzorcih - $4,4 \pm 0,1$ Bq/kg. Povprečna specifična aktivnost ¹³⁷Cs brez upoštevanja vzorca borovnic bi bila $0,05 \pm 0,03$ Bq/kg. Povprečna specifična aktivnost ¹³⁷Cs v zelenjavi je $0,2 \pm 0,1$ Bq/kg in ⁹⁰Sr $0,08 \pm 0,05$ Bq/kg, podobno kot leto prej.

Radioaktivnost v obrokih otroške hrane iz različnih mest po Sloveniji je bila nizka: ¹³⁷Cs je bilo v povprečju $0,03 \pm 0,01$ Bq/kg, radionuklida ⁹⁰Sr pa $0,06 \pm 0,02$ Bq/kg. Pri radioaktivni kontaminaciji hrane je potrebno omeniti še to, da je vsebnost umetnih radionuklidov (¹³⁷Cs, ⁹⁰Sr) v prehrabmenih 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 černobilska 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 černobilsko nesrečo.

Krma

Meritve vsebnosti umetnih radionuklidov ¹³⁷Cs in ⁹⁰Sr in naravnih radionuklidov v krmu leta 2011 so bile opravljene v vzorcih po izboru Direktorata za varno hrano pri Ministrstvu za kmetijstvo, gozdarstvo in prehrano. Program meritev je obsegal 8 posamičnih krmil iz slovenskih regij ter 1 vzorec krmne mešanice in 1 vzorec briketov.

Od svežih krmil so bili analizirani trava ter travna in koruzna silaža. Pri prvi so izmerili vsebnost ¹³⁷Cs manj kot $0,3$ Bq/kg, medtem ko je bila vsebnost ⁹⁰Sr $0,15$ Bq/kg. V travni silaži so izmerili $0,24-0,38$ Bq/kg ¹³⁷Cs in $0,26-0,78$ Bq/kg ⁹⁰Sr. Koruzna silaža je v splošnem manj kontaminirana: vsebnost ¹³⁷Cs ni bila zaznana, ⁹⁰Sr pa so namerili okoli $0,19$ Bq/kg. Rezultati so nekoliko nižji od rezultatov zadnjih let nadzora. Vsebnosti ¹³⁷Cs in ⁹⁰Sr v krmni mešanici so bile pod mejo detekcije.

Precej večjo kontaminacijo sveže krme prispevajo naravni radionuklidi v zraku zaradi stalnega usedanja in spiranja aerosolov. Leta 2011 so izmerili v travi ali travni silaži vsebnost

kozmozogenega ${}^7\text{Be}$ v velikem razponu dveh velikostnih razredov 5,9 do 120 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 v zraku, vodi in hrani za leto 2011 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 učinkovito dozo za odrasle in za skupine otrok različnih starosti.

Zaradi nizkih koncentracij ${}^{137}\text{Cs}$ in ${}^{90}\text{Sr}$ 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 2,0 μSv , od tega je na ${}^{90}\text{Sr}$ odpadlo 71 %, na ${}^{137}\text{Cs}$ 28 % in na ${}^3\text{H}$ 1% učinkovite doze. Vrednosti so primerljive s prejšnjimi leti. Do razlik prihaja zaradi višjih ali nižjih vrednosti ${}^{90}\text{Sr}$ v izbranih rastlinskih vzorcih, med drugim tudi s področij z višjo černobilsko kontaminacijo tal. Največji delež vrednosti učinkovite 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 ${}^{131}\text{I}$ 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 ${}^{137}\text{Cs}$ (borovnice, gobe, kostanj), lahko prejmejo dozo, ki je najmanj desetkratnik zgoraj navedene vrednosti za ingestijsko dozo. Tako npr. zaužitje enega kilograma borovnic s Koroške pomeni večji vnos radionuklida ${}^{137}\text{Cs}$ v telo kot ga daje v celem letu vsa hrana, pridelana na obdelovalnih površinah v Sloveniji, ki jo zaužije povprečni prebivalec. 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 ${}^{14}\text{C}$ 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 1-2 μSv na leto.

Kontaminacija vodovodne pitne vode z radionuklidoma ${}^{137}\text{Cs}$ in ${}^{90}\text{Sr}$ k prejeti dozi zaradi ingestije ne prispeva pomembnega deleža (ocena za 2011 je 0,034 μSv). Tudi prejeta skupna učinkovita doza pri vnosu naravnih in umetnih radionuklidov s pitno vodo je nižja od letne meje 0,1 mSv v skladu z UV2 in evropsko direktivo 98/83/EC.

Zunanje sevanje zaradi kontaminacije tal s ${}^{137}\text{Cs}$ 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 černobilskega ${}^{137}\text{Cs}$ 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. Učinkovita doza zunanjega sevanja zaradi ${}^{137}\text{Cs}$ v tleh je bila za leto 2011 ocenjena na 7,0 μSv , kar znese 0,29 % doze, ki bi jo prejel povprečni prebivalec Slovenije od zunanjega sevanja naravnega ozadja, če bi stalno prebival na prostem.

Skupna učinkovita doza na odraslega prebivalca iz osrednjega dela Republike Slovenije, ki jo je povzročila splošna kontaminacija okolja s cepitvenimi radionuklidi, je bila leta 2011 ocenjena na 8,9 μSv , kot je razvidno iz [preglednice 26](#). Za dojenčke do enega leta starosti je znašala letna doza 13,5 μSv , za otroke v starosti 7–12 let pa 10,6 μSv . Za urbano prebivalstvo je prejeta doza precenjena, saj je prispevek zunanjega sevanja znatno nižji zaradi manjše kontaminacije urejenih in tlakovanih mestnih površin.

Preglednica 26: Obsevna obremenitev odraslega prebivalstva zaradi radioaktivne kontaminacije okolja z radionuklidoma ^{137}Cs in ^{90}Sr v Sloveniji leta 2011

Prenosna pot	Efektivna doza [$\mu\text{Sv}/\text{leto}$]
inhalacija (vdihavanje)	0,001
ingestija (zauživanje hrane in pijače): pitna voda hrana	0,034 2
zunanje sevanje	7,0*
Skupaj (zaokroženo)	8,9**

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

** Obsevna obremenitev zaradi naravnega sevanja je 2.500-2.800 $\mu\text{Sv}/\text{leto}$.

Letna efektivna doza za odraslega prebivalca je podobna kot leta 2010, vendar pa je kar precej višja od vrednosti, ki so jih ocenjevali v obdobju 2003–2007. Pri tem se delež ingestijske doze ni mnogo spremenjal, 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 2011 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 0,37 % letne doze, ki jo prejmemo zaradi sevanja naravnega ozadja. Podoben velikostni razred vrednosti prejetih doz zaradi globalne radioaktivne kontaminacije ocenjujejo tudi v sosednjih državah.

Vir: [45]

3.3 OBRATOVALNI MONITORING JEDRSKIH IN SEVALNIH OBJEKTOV

3.3.1 Nadzor radioaktivnosti v okolju nuklearne elektrarne Krško

Jedrska elektrarna med rednim obratovanjem izpušča radioaktivne snovi v ozračje in 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 2011. 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 pooblaščenji 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 leta 2011,
- mesečni izračuni zračnih razredčitvenih faktorjev ARSO za okolico NEK leta 2011,
- mesečni izračuni zračnih razredčitvenih faktorjev MEIS, d.o.o., za okolico NEK leta 2011 in
- nekateri merski podatki iz programa nadzora splošne radioaktivnosti v življenjskem okolju Slovenije in iz posebnih meritev IJS.

3.3.1.1 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.

3.3.1.2 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. 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.

Koncentracije radionuklidov v zraku se določijo s pomočjo podatkov o plinastih izpustih in z modelno ocenjenimi razredčitvenimi faktorji, ki temeljijo na realnih vremenskih podatkih. Zračni razredčitveni faktorji so bili tudi leta 2011 ocenjeni z dvema modeloma: z Gaussovimi (kot v preteklosti) in dodatno z Lagrangevim modelom (od leta 2007). Ovrednotenje posledic atmosferskih izpustov z modelskimi izračuni razredčitvenih faktorjev je leta 2011 pokazalo, da so bile za posamezne skupine radionuklidov najpomembnejše prenosne poti, navedene v [preglednici 27](#).

Ocena za imerzijo v letu 2011 je nižja kot v letu 2010 zaradi manjših emisij ^{41}Ar (v letu 2011 ni bilo remonta) in podobna kot v letu 2009, ocena za inhalacijo pa nekoliko višja (doza je predvsem posledica izpustov ^3H).

V letu 2011 je bilo največ padavin v mesecu juliju, oktobru in decembru, najmanj pa v februarju, avgustu in novembru. Letne povprečne vsebnost ^3H v padavinah v Bregah in Krškem so bile $(1,8 \pm 0,2)$ kBq/m³ in $(1,5 \pm 0,2)$ kBq/m³, v Dobovi in Ljubljani (referenčna lokacija) pa $(1,2 \pm 0,1)$ kBq/m³ in $(1 \pm 0,1)$ kBq/m³, kar so približno enake vrednosti, kot jih izmerijo v drugih državah. Najvišje mesečne koncentracije so bile izmerjene v Bregah in Krškem novembra ($(4,0 \pm 0,4)$ kBq/m³ in $(7,6 \pm 0,6)$ kBq/m³). Največji mesečni izpusti ^3H so bili v aprilu in decembru (okrog 0,65 TBq), vendar je vsebnost ^3H v padavinah bila nekoliko povečana samo aprila. Visoke koncentracije v mesecu novembru so tako posledica izjemno nizke količine padavin. Ker vzorci niso bili reprezentativni, te koncentracije niso bile vključene v letno povprečje in posledično tudi v oceno doz. Z izpusti jedrske elektrarne korelirajo le meritve ^3H v Krškem in Bregah.

Inhalacijska doza za radionuklida ^3H in ^{14}C je bila na osnovi izpustov modelno ocenjena na manj kot 0,0035 μSv na leto in je vsaj za en velikostni razred nižja od ingestijske doze. Po velikosti izstopa efektivna doza zaradi vnosa ^{14}C preko zauživanja rastlinskih pridelkov, ki rastejo v neposredni bližini elektrarne (jabolka, vrtnine, poljščine) ter potencialno tudi zaradi mleka (posredno preko ^{14}C v travi) kot hrane za najmlajše. Ingestijska doza zaradi ^{14}C je samo ocena rezultata študije, ki poteka od leta 2006. Izvajalci ugotavljajo, da so bili vsi načini izpostavitve prebivalstva zanemarljivi v primerjavi z naravnim sevanjem, doznimi omejitvami in avtoriziranimi mejami.

^{14}C se vgrajuje v rastline, ki jih uživajo ljudje in živali. Pri prispevku k dozi zaradi izpustov ^{14}C je tako treba upoštevati predvsem ingestijsko dozo. V letih 2009 in 2010 je Institut Ruđer Bošković izdelal študiji, v kateri ocenjuje dozo zaradi ingestije ^{14}C 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. Ocenjena letna efektivna doza zaradi zauživanja ^{14}C na kontrolni lokaciji v Dobovi je okoli 15 μSv , dodatna doza zaradi prispevka ^{14}C iz NEK pa je 1–2 % (0,3 μSv). V letu 2011 je bila ta doza ocenjena na 0,2 μSv .

Preglednica 27: Izpostavitve odraslega prebivalstva zaradi atmosferskih izpustov iz NEK leta 2011

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)	0,0036 <4E-10
inhalacija	oblak	^3H , ^{14}C	0,0035
ingestija	rastlinski pridelki	^{14}C	<0,2*

* Ocenjena doza iz vzorcev v prvi polovici leta 2011 v okviru merskih napak ne kaže razlike med okolico NEK in referenčno lokacijo Dobova, zato smo za oceno prevzeli mersko negotovost meritve na referenčni lokaciji Dobova (Poročilo IRB z dne 6. 2. 2011).

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.

Podobno kot v preteklih letih je v tekočinskih izpustih v reko Savo po aktivnostih prevladoval ^3H . Podatki o meritvah tekočih efluentov kažejo, da so bili tekoči izpusti ^3H v letu 2011 (4,23 TBq) najnižji v zadnjih devetih letih, ter samo 19% izmerjenih izpustov v letu 2010. Višje mesečne vrednosti izpustov so bile dosežene aprila in novembra, najvišja pa decembra 2011. Izmerjene vrednosti drugih umetnih radionuklidov so bile vsaj za pet velikostnih redov nižje.

Meritve v savski vodi so, tako kot v preteklih letih, pokazale prirastek koncentracije ^3H zaradi tekočinskih efluentov NEK. Tako je bila izmerjena povprečna letna koncentracija ^3H v Brežicah ($1,4 \pm 0,2$) kBq/m³ dvakrat višja od povprečne izmerjene vrednosti na referenčnem mestu Krško ($0,75 \pm 0,04$) kBq/m³. Povprečna koncentracija v Brežicah je bila v letu 2011 nižja kot v letu 2010, ko je bila izmerjena koncentracija ($5,9 \pm 2,0$) kBq/m³ kar osemkrat višja kot na referenčnem mestu v Krškem. Tudi najvišja mesečna vrednost ($3,3 \pm 0,3$) kBq/m³, ki je bila izmerjena v novembru, je bistveno nižja od najvišje (20 ± 2) kBq/m³ v juniju 2010. V Jesenicah na Dolenjskem je bilo izmerjeno letno povprečje ($1,1 \pm 0,1$) kBq/m³ z najvišjo vrednostjo ($2,4 \pm 0,3$) kBq/m³, prav tako v novembru. Letno povprečje v Brežicah je od letnega povprečja v Jesenicah na Dolenjskem v povprečju višje za faktor 1,3, kar je posledica dodatnega razredčenja vode reke Save zaradi pritokov Krke in Sotle, za katere predpostavljamo, da imata približno enako koncentracijo tritija kot Sava v Krškem oz. druge reke v Sloveniji (okoli 1 kBq/m³).

Neposredna povezava med izpusti ^3H in koncentracijo ^3H v podtalnici je razvidna pri podatkih iz vrtine VOP-4 in vrtine Medsave, kjer se najvišje izmerjene vrednosti skladajo z večjimi izpusti iz NEK. Izmerjene povprečne letne koncentracije ^3H v vodi iz črpališč, vodovodov in zajetij so neposredno primerljive z letom 2010 (ko je bil izpust petkrat večji) oz. s preteklimi leti, kar pomeni, da vpliva NEK ni, ali pa je zanemarljivo majhen. To potrjuje tudi primerjava

korelacijskih koeficientov s podatki iz leta 2010, ki so bistveno drugačni od koeficientov v letu 2011. Letno povprečje koncentracije ^3H v vrtini E1 je bilo $(1225 \pm 137) \text{ Bq/m}^3$, v vrtini VOP-4 v Vrbini pa $(1449 \pm 309) \text{ Bq/m}^3$, pri čemer so bile v vrtini E1 izmerjene najvišje vrednosti v zadnji četrtini leta, v vrtini VOP-4 pa februarja, septembra in decembra, in sicer $(1792 \pm 161) \text{ Bq/m}^3$, $(1692 \pm 162) \text{ Bq/m}^3$ in $(2089 \pm 124) \text{ Bq/m}^3$. Največji izpust ^3H iz NEK je bil v decembru, manjši pa v novembru in aprilu 2011, celotni letni izpust v letu 2011 pa 19,4 % letnega izpusta v letu 2010.

Najvišje vrednosti ^3H so bile v letu 2011 (podobno kot v letu 2010) izmerjene v črpališčih Brege, Drnovo in Spodnji Stari Grad. Letno povprečje v črpališču Brege je bilo $(1577 \pm 65) \text{ Bq/m}^3$, najvišja mesečna vrednost pa je bila izmerjena januarja $(1872 \pm 163) \text{ Bq/m}^3$ (v letu 2010 decembra $(1840 \pm 200) \text{ Bq/m}^3$). Izmerjena letna povprečja v črpališčih Drnovo in Spodnji Stari Grad sta bila $(1194 \pm 54) \text{ Bq/m}^3$ in $(1112 \pm 54) \text{ Bq/m}^3$. Letno povprečje v vodovodu Brežice je bilo $(111 \pm 22) \text{ Bq/m}^3$, v črpališču Brežice – Glogov Brod pa $(85 \pm 22) \text{ Bq/m}^3$. V krškem vodovodu (bencinski servis Petrol) je bila izmerjena povprečna vrednost $(945 \pm 128) \text{ Bq/m}^3$, na bencinskem servisu Petrol v Brežicah pa je bila vrednost manjša od meje detekcije ($<128) \text{ Bq/m}^3$. Primerjalne meritve v ljubljanskem vodovodu so dale povprečno vrednost koncentracije ^3H $(848 \pm 108) \text{ kBq/m}^3$, kar je praktično enako vrednosti iz leta 2010.

Izmerjene vsebnosti ^{131}I , ki sicer ni bil zaznan v tekočinskih izpustih NEK in je posledica uporabe v medicinskih ustanovah, izrazito nihajo v enkratnih vzorcih in so večkrat tudi pod mejo detekcije. Povprečne letne vrednosti na vzorčevalnih mestih so bile med $(4,0 \pm 3,0) \text{ Bq/m}^3$ in $(4,5 \pm 3,0) \text{ Bq/m}^3$, pri čemer je bila najvišja v odvzemnem mestu v Krškem. Najvišja vrednost $(15 \pm 1) \text{ Bq/m}^3$ je bila izmerjena na tej lokaciji v drugem četrtletju. Izmerjene povprečne letne vsebnosti v drugih rekah po Sloveniji so bile večinoma pod 5 Bq/m^3 . V sedimentih in vzorcih rib ^{131}I ni bil zaznan.

Glede na nizke izpuste cepitvenih radionuklidov iz NEK izvajalci ocenjujejo, da so izmerjene vsebnosti ^{137}Cs in ^{90}Sr 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 bliže 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).

Modelski izračun, ki temelji na tekočinskih izpustih, podatkih o letnem pretoku reke Save in upoštevajoč značilnosti omenjene referenčne skupine, je pokazal, da najvišja efektivna doza zaradi izpustov v reko Savo v letu 2011 ni preseгла $0,01 \mu\text{Sv}$ na leto ([preglednica 28](#)). Pri tem so najpomembnejši prispevki ^{58}Co in ^{60}Co (zunanja izpostavitve, 92 %) ter ^3H in ^{137}Cs (ingestija rib, predvsem ^{137}Cs). Pri pitju savske vode, kar je malo verjetna prenosna pot, bi bil dominanten prispevek ^3H . V tej oceni ni všteta doza zaradi ^{14}C , saj vsebnost tega radionuklida v ribah ni poznana.

Preglednica 28: Izpostavitve prebivalstva zaradi tekočinskih izpustov iz NEK leta 2011

Način izpostavitve	Prenosna pot	Najpomembnejši radionuklidi	Letna doza [$\mu\text{Sv}/\text{leto}$]
zunanje sevanje	zadrževanje na obrežju	(^{58}Co , ^{60}Co , ^{137}Cs)	zanemarljivo
ingestija	ribe ribe pitna voda iz Save	(^{137}Cs , ^{60}Co , ^{58}Co) ^{14}C ^3H	0,01 ni vhodnih podatkov 0,04*

* Malo verjetna prenosna pot (se ne upošteva v oceni letne efektivne doze).

3.3.1.3 Ostala radioaktivnost v okolici NEK

Meritve zunanjega sevanja leta 2011 ponovno kažejo, da je tudi okolica NEK značilno naravno okolje, ki ga najdemo tudi drugje v Sloveniji in v svetu. Letna doza ($\text{H}^*(10)$ – okoliški ekvivalent doze) sevanja gama in ionizirajoče komponente kozmičnega sevanja v okolici NEK

je bila na prostem v povprečju 0,84 mSv na leto, k čemur je treba dodati še prispevek nevtronske komponente kozmičnega sevanja, ki znaša za območje NEK 0,10 mSv na leto. Tako je bila skupna efektivna doza zunanjega sevanja $H^*(10)$ leta 2011 v okolici NEK 0,94 mSv, kar je skoraj enako podatku za svetovno povprečje (0,87 mSv na leto). Ustrezna letna efektivna doza (ob upoštevanju pretvorbenih faktorjev iz publikacije Radiation Protection 106, EC, 1999) je 0,79 mSv na leto. Pregled prispevkov k skupni letni efektivni dozi zaradi naravnega sevanja v okolici NEK je podan v [preglednici 29](#).

Tudi meritve vsebnosti naravnih radionuklidov v pitni vodi in hrani kažejo vrednosti, ki so primerljive s povprečnimi vrednostmi v svetu. Zato so za ingestijsko efektivno dozo zemeljskih radionuklidov privzeti kar zaključki iz poročila UNSCEAR 2000.

Preglednica 29: Efektivne doze naravnega sevanja v okolici NEK

Vir	Letna efektivna doza [mSv/leto]
sevanje gama in neposredno ionizirajoče sevanje	0,71
kozmični nevtroni	0,08
ingestija (K, U, Th, brez ^{14}C)	0,27
inhalacija (kratkoživi potomci ^{222}Rn)	1,3
Skupaj	2,36

Černobilska kontaminacija in poskusne jedrske eksplozije

V letu 2011 sta bila, podobno kot v preteklih letih, od antropogenih radionuklidov v zemlji merljiva še ^{137}Cs in ^{90}Sr , ki izvirata iz černobilske nesreče in poskusnih jedrskih eksplozij, ter dodatno ^{134}Cs in ^{131}I v aerosolih in padavinah, katerih prisotnost je posledica nesreče v japonski elektrarni Fukušima.

Prispevek ^{137}Cs k zunanjemu sevanju je bil, upoštevajoč 80 % zadrževanja v hiši in 20 % na prostem, ocenjen na 6 do 111 μSv na leto (manj kot 14 % povprečne letne zunanje doze naravnega sevanja v okolici NEK). Ocena je primerljiva s tistimi iz preteklih let.

Predvidena efektivna doza zaradi inhalacije radionuklidov, ki so posledica globalne kontaminacije, černobilske kontaminacije in nesreče v Fukušimi je za odraslega posameznika ocenjena na $(0,0058 \pm 0,0015) \mu\text{Sv}$ na leto.

Radionuklida ^{137}Cs in ^{90}Sr iz černobilske nesreče in jedrskih poskusov sta bila izmerjena v sledih v posameznih vrstah hrane. Efektivna doza zaradi zauživanja hrane je bila ocenjena na 0,15 μSv na leto za ^{137}Cs in 1,4 μSv na leto za ^{90}Sr (okoli 1 % letne efektivne doze zaradi naravnih radionuklidov v hrani). Ocenjena doza je praktično enaka tistim iz prejšnjih let.

3.3.1.4 Zaključki

Povzetek celotne izpostavitve sevanju prebivalstva v okolici NEK leta 2011 je v [preglednici 30](#), kjer so navedeni prispevki zaradi vplivov NEK, prispevek naravnega sevanja ter preostali vplivi černobilske kontaminacije in poskusnih jedrskih eksplozij.

Preglednica 30: Povzetek letnih izpostavitve prebivalstva v okolici NEK leta 2011

	Vir	Letna efektivna doza [μSv]/leto
NEK zunanje sevanje	neposredno sevanje iz objektov NEK, na ograji	zanemarljivo
NEK atmosferski izpusti	zunanje sevanje iz oblaka	0,0036
	zunanje sevanje iz useda	$<4\text{E}-10$
	inhalacija iz oblaka	0,0035
	ingestija (jabolka)	0,2*
NEK tekočinski izpusti – Sava	ingestija (ribe)	$<0,01^*$
NEK	skupaj	$<0,2$

	Vir	Letna efektivna doza [μSv]/leto
naravno sevanje, naravna radioaktivnost	sevanje gama in neposredno ionizirajoče sevanje	710**
	kozmični nevtroni	80
	ingestija (K, U, Th, brez ^{14}C)	270
	inhalacija (kratkoživi potomci ^{222}Rn)	1.300
	skupaj	2.360
Černobil + jedrski poskusi	zunanje sevanje	<93***
	ingestija	1,5
	skupaj	<93

* Skupne vsote prispevkov NEK ne navajamo, saj vsi prispevki niso aditivni, ker ne gre za iste skupine prebivalstva

** 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.

- Leta 2011 so bili vsi sevalni vplivi NEK na prebivalstvo v okolici ocenjeni na manj kot 0,2 μSv na leto.
- Ocenjena vrednost je majhna v primerjavi z avtoriziranimi mejnima dozama za prebivalstvo v okolici NEK.
- Avtorizirani mejni dozi za prebivalce sta nižji od osnovne splošne dozne omejitve 1 mSv na leto in znašajo v primeru NEK:
 - Po lokacijski odločbi Republiškega sekretariata za urbanizem (št. 350/F-15/69 z dne 8. 8. 1974) je mejna vrednost doze za prebivalca na robu ožje varstvene cone NEK (radij 500 m od osi reaktorja) 50 μSv na leto.
 - Po odločbi Republiškega komiteja za varstvo okolja in urejanje prostora (št. 350/F-6/88-DF/JV z dne 2. 8. 1988) in ob soglasju republiškega sanitarnega inšpektorata (št. 531-4/531/73-34/p z dne 21. 1. 1988) je omejitev letne doze zunanjega sevanja (ki zajema tako prispevke reaktorja kot tudi začasnega skladišča radioaktivnih odpadkov) na ograji NEK 200 μSv na leto.
 - Ocenjena vrednost letne efektivne doze je nižja od 0,008 % 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.

Rezultati neodvisnega monitoringa

URSJV je leta 2008 skladno z 38. členom pravilnika 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 2011 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 2011.

Pri meritvah vod iz izpustnih tankov WMT so bili poročani le umetni radionuklidi. Oba laboratorija (NEK in IJS) sta poročala o ^{54}Mn , ^{58}Co , ^{60}Co , $^{110\text{m}}\text{Ag}$, ^{125}Sb , ^{137}Cs in ^3H , poleg teh radionuklidov pa je IJS poročal še o ^{57}Co , $^{125\text{m}}\text{Te}$, $^{127\text{m}}\text{Te}$ in ^{134}Cs , ki so bili prisotni v manjših koncentracijah. Med vsemi rezultati, ki smo jih primerjali, se je malenkostno odmikal le en rezultat za $^{110\text{m}}\text{Ag}$.

Pri meritvah vsebnosti radionuklidov v aerosolnih filtrih iz dimnika RM24 so bili ravno tako poročani le umetni radionuklidi, katerih vsebnost je bila v vseh primerih na meji detekcije, zaradi česar se je lahko primerjal le rezultat za ^{60}Co v prvem vzorcu. ZVD je za ključne radionuklide ^{60}Co , ^{134}Cs in ^{137}Cs poročal tudi meje detekcije, IJS pa ne.

Izmed vseh 16 primerjanih rezultatov meritev IJS in ZVD za vzorce reke Save v Krškem, je bil eden označen kot nesprejemljiv, in sicer rezultat za ^{40}K pri prvem vzorčevanju, kar je lahko posledica samega vzorčevanja. Razhajanje pri ^{40}K je lahko posledica nehomogenosti vzorčevanega materiala, saj so lahko na različnih mikrolokacijah vsebnosti radionuklidov precej drugačne. Pri rezultatih meritev savske vode v Brežicah sta odstopala dva rezultata, in sicer za ^{238}U in ^{226}Ra . Poročane so bile nizke vrednosti z relativno velikimi negotovostmi. Nabor poročanih radionuklidov je pri obeh laboratorijih zelo podoben.

Primerjanih je bilo 16 rezultatov meritev sevalcev gama v vzorcih sedimentov vzorčevanih v Krškem in v Brežicah. Na lokaciji Krško so odstopali štirje (^{228}Ra , ^{228}Th , ^{40}K in ^{137}Cs), in sicer vsi pri prvem vzorčevanju, pri drugem vzorčevanju pa so bili vsi rezultati primerljivi. Na lokaciji Brežice so prav tako odstopali štirje rezultati, in sicer za ^{238}U , ^{226}Ra , ^7Be in ^{137}Cs pri prvem vzorčenju ter za ^{226}Ra pri drugem. Ključni razlog za razhajanja so nizke negotovosti, morebiten vzrok je lahko tudi vpliv nehomogenosti vzorca na račun razlik v mikrolokacijah.

Neodvisni nadzor emisij je pokazal, da je primerljivost rezultatov meritev radionuklidov v tekočinskih emisijah zelo dobra, 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 emisij v okolju so zadovoljivo majhna. Tako kot v preteklem letu sta bila v diskusiji vzorčevanje in obdelava vzorca poudarjena kot parametra, ki lahko bistveno vplivata na rezultat meritve, zato bi bilo v prihodnje tema komponentama meritev smiselno nameniti dodatno pozornost.

Vir: [46]

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).

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 (št. 39202-1/2005/11 z dne 1. 6. 2005). Sedanji obseg letnega programa je podan v Varnostnem poročilu za odlagališče rudarske jalovine Jazbec.

Pri nadzoru so bile vseskozi upošteevane 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. Upošteevane 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 ogljenimi 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 zunanjšega sevanja precej zmanjšan. V prvotni program so sicer bile vključene meritve sedimentov v Brebovščici po dotoku vseh iztek 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 v dodatnem prispevku k dozi prebivalstva iz virov nekdanjega rudnika urana Žirovski vrh, najpomembnejši del programa za leto 2011. Merilna mesta so bila postavljena na devetih lokacijah v okolju rudnika, na katerih so merili četrletne koncentracije ^{222}Rn z detektorji sledi. Koncentracije radona se merijo tudi znotraj kontroliranega območja rudnika zaradi spremljanja razširjanja radona vse od mesta njegovega nastanka.

Program nadzora površinskih voda leta 2011 je zajemal meritve koncentracij najpomembnejših dolgoživih radionuklidov v mesečnih vzorcih Brebovščice in Todraščice, ki sta najbolj onesnažena vodotoka. V preteklih letih se je izkazalo, da je prispevek k obsevanosti prebivalstva po vodni poti zelo majhen, saj prebivalstvo ne uporablja površinskih vodotokov kot vir pitne vode, niti za zalivanje in napajanje. Radioaktivnost v površinskih vodah je znašala v zadnjih 15 letih od 2 do 10 % mejne vrednosti za pitno vodo [47].

Leta 2011 so bile izvedene meritve zunanjšega sevanja gama v okolici odlagališč rudarske jalovine in odlagališča hidrometalurške jalovine v manjšem obsegu kot od leta 1992 do 2010. V primerjavi z nadzorom v obdobju od 1992 do 2005 so bile meritve zunanjšega sevanja s termoluminiscenčnimi dozimetri skrčene le na obe odlagališči Boršt in Jazbec, zmanjšana je bila tudi pogostost merjenja, z mesečnih meritev so prešli na četrletne. Podobno so izvajalci merili hitrosti doz na odlagališčih Jazbec in Boršt ter v njuni okolici. Meritve na nekdanjih odlagališčih P-9 in P-1 niso bile več v programu, saj so bila tam že pred leti končana vsa sanacijska dela in se ne obravnavata več kot sevalna objekta. Z meritvami v letu 2010 je bilo ugotovljeno, da tudi odlagališči Jazbec in Boršt ne povzročata več dodatne doze zunanjšega sevanja v okolici, kar so potrdile opravljene meritve v letu 2011. Zaključimo lahko, da prispevka k dozi prebivalstva zaradi zunanjšega sevanja gama iz odlagališč ni.

V letu 2011 RŽV, poleg rednega programa nadzora radioaktivnosti, ni izvajal dodatnih meritev kot v obdobju 2009 – 2010, z namenom ugotovitve morebitnih virov radona ali naravnih radionuklidov v vodah, ki niso posledica vpliva RŽV. V 2011 so bile poleg rednega programa izvedene le meritve ^{238}U , ^{226}Ra in ^{210}Pb v mleku v vzorcih iz okolice RŽV in referenčne lokacije z namenom določitve doze zaradi zauživanja mleka predvsem pri otrocih.

Program meritev v letu 2011 sta izvajala IJS in ZVD. ZVD je kot pooblaščenec izvedenec varstva pred sevanji ocenil vplive na okolje med izvajanjem končne ureditve odlagališč Jazbec in Boršt ter izračunal dozno obremenjenost prebivalstva zaradi izvajanja končne ureditve odlagališč.

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 sedanji 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.

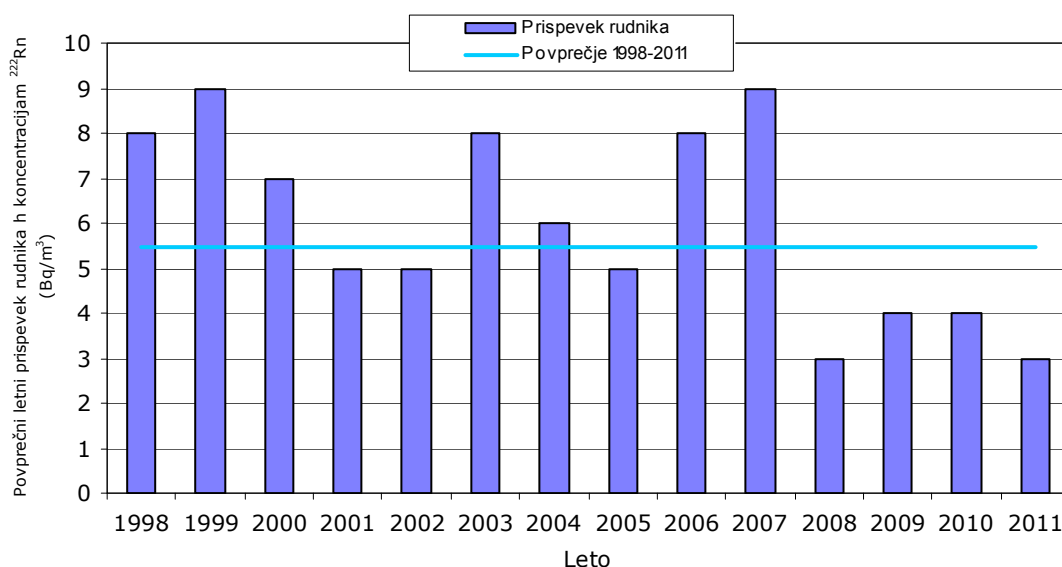
Zrak

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. Avtorizirana mejna vrednost za ekshalacijo radona iz površine odlagališča je 0,7 Bq/m²s. Iz [preglednice 31](#) so razvidna povprečja izmerjenih koncentracij ^{222}Rn v okolici rudnika, iz [slike 118](#) pa ocenjeni prispevki rudniškega radona.

Preglednica 31: Povprečne letne koncentracije ^{222}Rn v okolici RŽV v letih 2000–2011 v Bq/m³

Lokacija	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011
Brebovnica	40	32	–	40	34	37	26	34	43	39	31	21
Bačenski mlin	40	39	36	51	43	48	31	34	40	26	39	34
Todraž	40	36	43	58	38	42	29	30	40	32	51	27
Gor. Dobrava	31	34	36	48	27	34	27	31	28	33	41	25
Dol. Dobrava	36	36	32	41	29	33	22	22	27	26	27	23
Gorenja vas	24	30	30	28	31	29	19	22	30	22	34	21
Ljubljana	18	21	25	23	23	17	23	26	26	15	23	19

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 letu 2011 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.



Slika 118: Povprečni letni prispevek rudnika h koncentracijam ²²²Rn v letih 1998–2011

Povprečni prispevek radona ²²²Rn 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 2011 prispevek rudniškega radona na lokaciji Gorenja Dobrava na največ 3,0 Bq/m³ (za primerjavo: prispevek leta 2010 je bil 3,8 Bq/m³, 2009 je bil 4,1 Bq/m³ in 2008 3,3 Bq/m³).

Leta 2009 in 2010 je izvajalec meritev radona ZVD d.d. v dogovoru z RŽV izvedel meritve koncentracije radona tudi v Hotavljah ob domačiji Jezeršek in na Dobravščah v dolini pod hišo Lavričevih. Izmerjene vrednosti v Dobravščah so podobne kot v Gorenji Dobravi, v Hotavljah pa višje kot v Gorenji vasi ali Srednji vasi. Vzrok povišanim koncentracijam v Dobravščah je treba iskati v dotoku radona iz hribine Žirovskega vrha, kjer so že pred desetletji našli predele z uranovo rudo na površini (izdanke).

Radioaktivnost površinskih voda

Glavni viri onesnaževanja voda, ki so ostali po prenehanju rudarjenja urana na Žirovskem vrhu, so jamska voda in ocedne vode iz odlagališč jamske izkoptine na Jazbecu in hidrometalurške jalovine na Borštu.

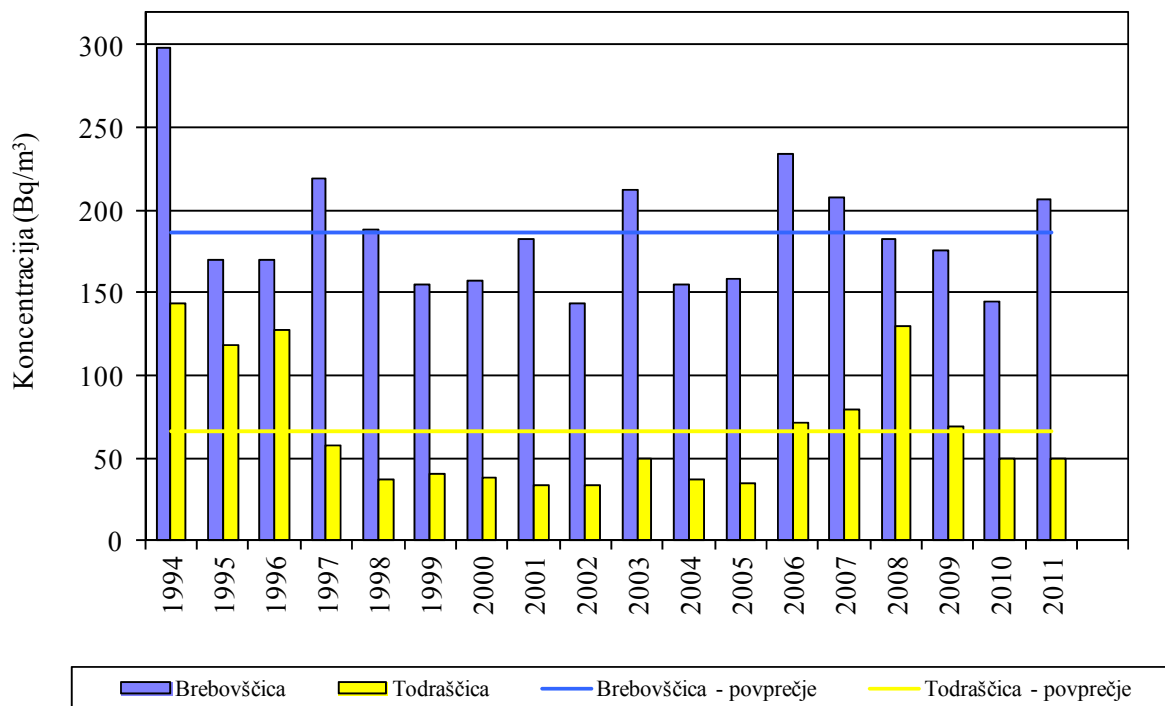
Koncentracije urana v Brebovščici in Todraščici so bile v letih (2006–2008) nekoliko višje kot v predhodnem obdobju ([preglednica 32](#)); izvajalci to pripisujejo sušnemu obdobju in posledično nizkim pretokom ter intenzivnim delom na odlagališču Boršt. Koncentracija urana je že leta 2009 začela padati, vrednosti urana v letu 2010 pa so se še nekoliko znižale. Najvišje so koncentracije ^{238}U ([slika 119](#)) 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 120](#)) pa vedno izmerijo v Todraščici, kamor odteka kontaminirane vode iz odlagališča hidrometalurške jalovine Boršt.

Iz [preglednice 32](#) 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 pa pride do stalnega porasta koncentracij ^{238}U , 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).

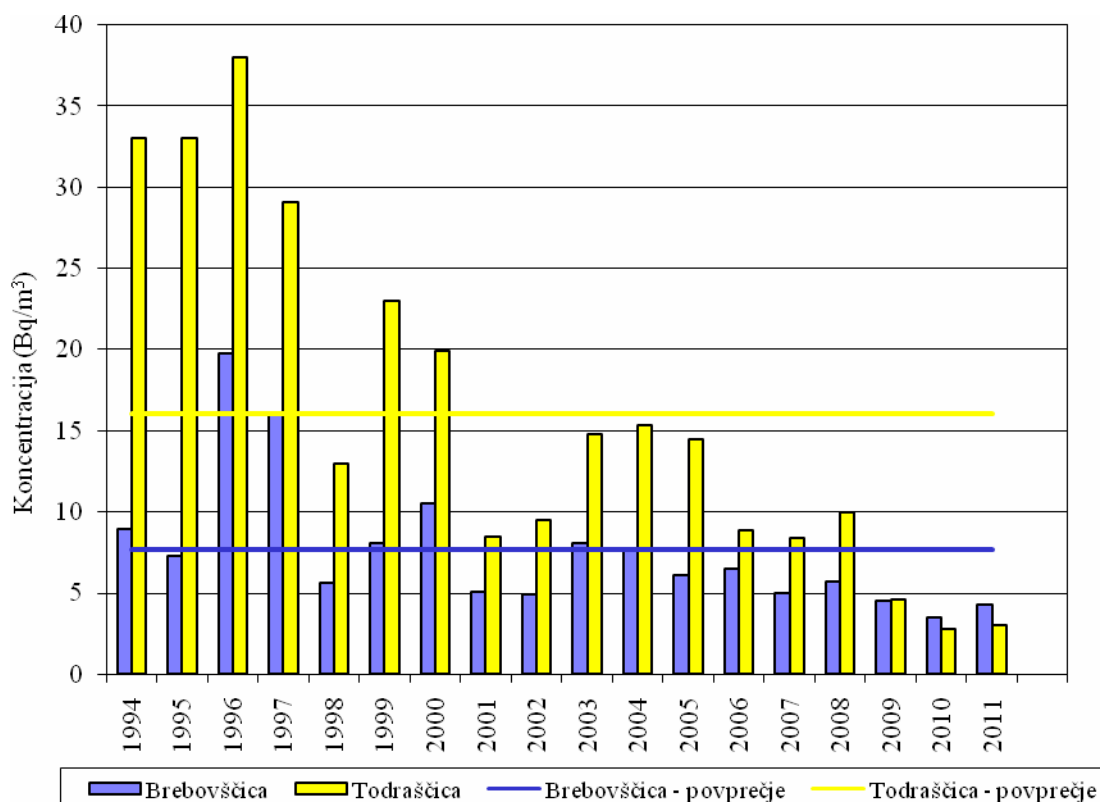
Preglednica 32: Povprečne letne koncentracije urana in ^{226}Ra v Brebovščici in Todraščici

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

Opomba: Navedena letna povprečna vrednost je povprečna vrednost mesečnih vrednosti.



Slika 119: Povprečne letne koncentracije urana ²³⁸U v vodotokih



Slika 120: Povprečne letne koncentracije ²²⁶Ra v vodotokih

Podtalnica

Leta 2011 so merili koncentracije ^{226}Ra , ^{238}U in ^{210}Pb v vodi iz vrtin v Todražu, izvira Mrzlek in vodnjaka kmetije Drmota v Dolenji Dobravi. Vpliv nekdanjega rudarjenja urana se kaže tudi v povečanih koncentracijah urana v podtalnici. Nadzor podtalnice v preteklih letih je pokazal, da so v vrtinah, v primerjavi z vodnjakom pri kmetiji Drmota, višje koncentracije ^{226}Ra in ^{210}Pb . Izvir Mrzlek pa ima višje koncentracije ^{238}U in ^{226}Ra . Koncentracije ^{238}U so celo za velikostni red višje v izvira Mrzlek kot v vodnjaku pri kmetiji Drmota. V vseh vzorcih so bile koncentracije urana ^{238}U nekajkrat višje, kot so jih izmerili v pitni vodi slovenskih vodovodov, še posebej iz izvira Mrzlek (201 Bq/m^3), kar pripisujejo intenzivnejšim delom na odlagališču Jazbec. V 2010 je viden izrazit skok v koncentraciji ^{238}U in ^{226}Ra . V letu 2011 pa je viden le še skok v koncentraciji ^{238}U . Izvajalci domnevajo, da na koncentracijo ^{238}U in ^{226}Ra v vodnjaku močno vplivajo vremenske razmere, predvsem sušna obdobja. V bolj suhih letih so koncentracije urana v vodnjaku višje.

Izmerjene vrednosti koncentracij ^{226}Ra in ^{210}Pb so bile od $4\text{--}7,0 \text{ Bq/m}^3$ in torej na nobenem vzorčevalnem mestu bistveno ne odstopajo od povprečja koncentracij v slovenskih vodovodih.

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.

Vsebnosti radionuklidov ^{238}U , ^{226}Ra in ^{210}Pb v sedimentih Brebovščice in Todraščice so bile v letih 2009 in 2010 občutno nižje kot leta 2005, ko je izvajalec zadnjič izvedel meritve, in posledica zapiralnih del (zmanjšanja izpiranja delcev iz odlagališč). Razlike v vsebnostih ^{226}Ra in ^{210}Pb med obema vodotokoma so postale manjše, kar je pomembna sprememba v primerjavi z rezultati pred letom 2005. Vsebnosti radionuklidov v letu 2011 v sedimentu Brebovščice so primerljive z leti 2009 in 2010.

Mleko

V letu 2011 je RŽV izvedel meritve radioaktivnosti v vzorcih mleka iz okolice rudnika. Glede na referenčno lokacijo (Selška dolina) lahko opazimo povečane vrednosti naravnih radionuklidov. Največja razlika med referenčno lokacijo in okolico RŽV je pri ^{226}Ra . Koncentracija ^{226}Ra v vzorcu mleka z Dolenje Dobrave je skoraj desetkrat višja od koncentracije v vzorcu mleka z 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.

Odlagališče Boršt predstavlja največji vir sevanja gama v okolju RŽV. Izmerjene vrednosti hitrosti zunanje doze so 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 $0,10\text{--}0,14 \mu\text{Sv/h}$, 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 prehrabeni 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 zauživanja 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 prvokrat 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 leta 2011 je za odraslega prebivalca 0,097 mSv, za 10 let starega otroka 0,144 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 33](#) so razvidne efektivne doze za prebivalstvo po različnih obsevnih poteh zaradi virov sevanja na RŽV.

Preglednica 33: Efektivne doze za prebivalstvo zaradi virov sevanja na RŽV leta 2011

Način izpostavitve	Pomembnejši radionuklidi	Efektivna doza [mSv]
inhalacija	aerosoli z dolgoživimi radionuklidi (U, ^{226}Ra , ^{210}Pb)	0,00
	samo ^{222}Rn	0,0016
	Rn – kratkoživi potomci	0,064
ingestija	pitna voda (U, ^{226}Ra , ^{210}Pb , ^{230}Th)	(0,0099)*
	ribe (^{226}Ra , ^{210}Pb)	<0,0006
	kmetijski pridelki (^{226}Ra in ^{210}Pb)	<0,03
zunanje sevanje	imerzija in depozicija radonovih potomcev	0,001
	depozicija dolgoživih radionuklidov	-
	direktno sevanje gama z odlagališč	-
Skupna efektivna doza (zaokroženo):		0,097 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 tisti 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

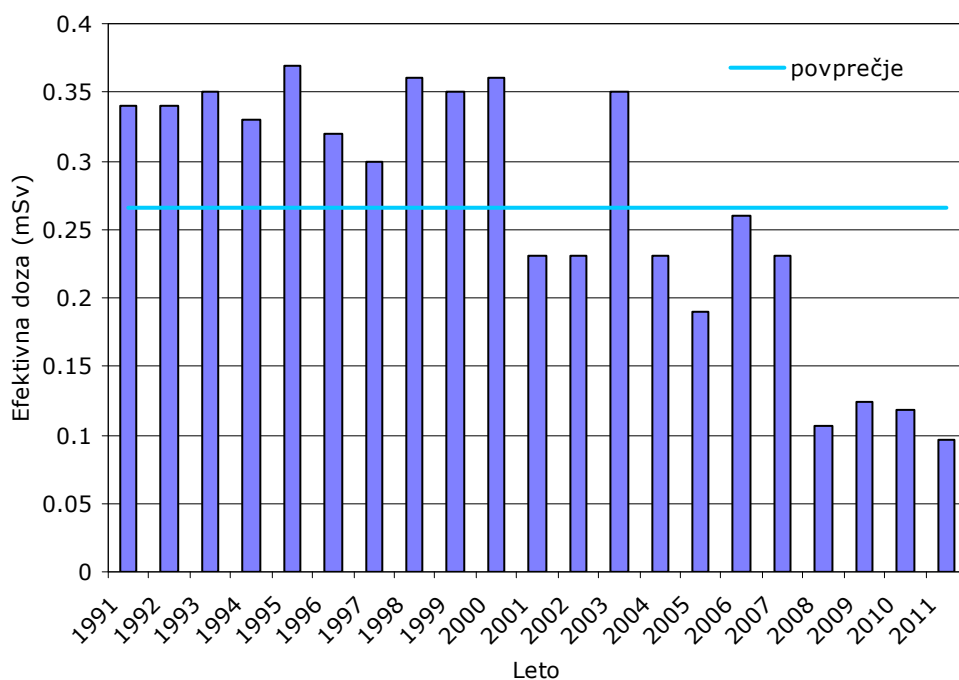
Meritve radioaktivnosti v okolju so zlasti v zadnjem letu pokazale, da so ustavitev rudarjenja in do zdaj izvedena zapiralna dela močno zmanjšala vpliv na okolje in s tem izpostavljenost reprezentativnih posameznikov iz referenčne skupine prebivalstva. Nadaljnje spremembe je

realno pričakovati šele, ko bo dokončno urejeno tudi odlagališče hidrometalurške jalovine na Borštu.

Obsevna obremenitev okoliškega prebivalstva je bila leta 2011 ocenjena na 0,097 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 (0,064 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 0,033 mSv na leto. Zaporedje letnih prispevkov efektivne doze prebivalstva zaradi rudnika urana je prikazano na [sliki 122](#). Izstopajoča ocena doznega prispevka leta 2003 (glej diagram na [sliki 121](#)) 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 dveh letih približala desetini 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 znaša že v sedanji fazi urejanja komaj dobro tretjino avtorizirane 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 le še 2 % povprečne obsevne obremenitve zaradi naravnega sevanja v tem okolju (po oceni IJS iz leta 1990 okrog 5,5 mSv na leto).



Slika 121: Letni prispevek k efektivni dozi prebivalstva zaradi virov 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.

Viri: [47], [43]

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 2011 je skladen s pripadajočimi smernicami iz Pravilnika o monitoringu radioaktivnosti (Ur. l. RS, št. 20/07 in 97/09) in se izvaja skladno z odločbo URSJV oznaka 391-01/00-5-26546/MK. Program nadzora radioaktivnosti v okolju, ki je predviden v Varnostnem poročilu za Reaktor TRIGA Mark II, revizija 6 (2009), IJS-DP-5823, upošteva tudi revizijo programa nadzora radioaktivnosti v okolici in je v postopku pregleda in odobritve na URSJV. Nadzorne meritve opravlja Služba za varstvo pred ionizirajočimi sevanji IJS (v nadaljevanju SVPIS), razen meritev zunanega sevanja s TL dozimetri, ki jih opravlja akreditirani laboratorij IJS. SVPIS še ni pridobila pooblastila URSJV za izvajanje monitoringa radioaktivnosti v skladu s citiranim pravilnikom.

Program meritev RIC je vsebinsko povsem ločen od programa nadzora prehodnega 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 zunanega 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. Zajem zraka poteka kontinuirno na izpuhkih digestorijev s pretokom okoli 400 m³/teden.

Emisijske meritve radioaktivnosti aerosolov so pokazale le vrednosti, ki so nižje od meje detekcije. Pri atmosferski prenosni poti je najpomembnejše izpuščanje ⁴¹Ar v ozračje iz prezračevalnega sistema reaktorja. Atmosferski izpusti žlahtnega plina ⁴¹Ar so v neposredni korelaciji s časom obratovanja reaktorja in so za leto 2011 ocenjeni na 0.9 TBq, kar je skoraj enako kot leto prej.

V tekočinskih izpustih so bile tudi leta 2011 prisotne le radioaktivne snovi, ki so bile rezultat dejavnosti Odseka za znanosti v okolju IJS. Leta 2011 so zaznali v izpustih radionuklide ²⁴Na in ⁶⁰Co v skupni aktivnosti 0,387 MBq, kar je primerljivo s predpreteklimi leti, saj je v letu 2009 in 2010 povišanje izpuščene aktivnosti šlo na račun dela s kratkoživim aktivacijskim produktom ¹⁹⁷Hg (razpolovna doba 64 ur), ki je prispeval kar 5 MBq.

Kontinuirne meritve zunanjega sevanja na ventilacijskem izpuhu reaktorja, ki so indikacija izpustov ^{41}Ar , so v času obratovanja reaktorja pokazale občasno povišane vrednosti hitrosti doze do približno $0,18 \mu\text{Sv/h}$. Povprečna letna vrednost za hitrost doze na izpuhu je bila $0,13 \mu\text{Sv/h}$. Kontinuirne meritve s TL dozimetri na referenčnih mestih (ob ograji) so medtem pokazale povprečno hitrost doze $0,08 - 0,10 \mu\text{Sv/h}$.

Pri meritvah vzorcev iz okolja je bila ugotovljena le radioaktivna kontaminacija zgornje plasti travnatih tal s černobilskim ^{137}Cs .

V sedimentih v reki Savi ob izpustnem mestu izvajalci niso odkrili kontaminacije z umetnimi radionuklidi, razen globalno porazdeljenega ^{137}Cs . Za morebitno prisotnost radioaktivne kontaminacije v podtalnici (vzorčevalno mesto: vodnjak na lokaciji reaktorskega centra, zahodno od zgradbe Odseka za znanosti v okolju) tega ni mogoče trditi.

3.3.3.3 Izpostavljenost prebivalstva

Za oceno doze sta bili upoštevani dve realni prenosni poti: zunanje sevanje zaradi izpuščenega ^{41}Ar in za uživanje kontaminirane vode iz Save. Dozna ograda, ki jo je za obratovanje reaktorja postavila URSJV za posameznike iz referenčne skupine prebivalstva, je $50 \mu\text{Sv}$ na leto.

Izpostavljenost prebivalstva leta 2011 je bila ocenjena za obe prenosni poti. Po metodologiji, ki upošteva Gaussov model disperzije ^{41}Ar za talni izpust in obsevanje gama iz končnega oblaka, je bila ocenjena efektivna letna doza za okoliškega prebivalca. Ob konservativni predpostavki, da posamezniki iz prebivalstva uživajo vodo iz reke Save, kamor se izlivajo tekočinski izpusti, so izvajalci nadzora ocenili prejeta dozo na okrog $0,01 \mu\text{Sv}$ na leto. Ob predpostavkah, da se posameznik iz okoliškega prebivalstva zadržuje letno pri košnji in pluženju 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 $0,02 \mu\text{Sv/leto}$, prebivalec Pšate, ki stalno prebiva v oddaljenosti 500 m, pa ob celoletnem zadrževanju $0,46 \mu\text{Sv/leto}$.

3.3.3.4 Zaključki

Nadzor nad radioaktivnostjo okolice RIC na Brinju je bil leta 2011 v celoti izvajan v skladu s potrjenim programom nadzora. Obsevna izpostavljenost posameznikov iz prebivalstva, ocenjena po vseh prenosnih poteh zaradi dejavnosti RIC, je okoli 1 % upravno predpisane dozne omejitve (dozne ograde) za prebivalstvo, ki znaša $50 \mu\text{Sv/leto}$.

Vir: [39]

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) in je podrobno določen v Varnostnem poročilu za CSRAO: ARAO-04-01-026-000, december 2007. Program nadzora sta izvajali pooblaščenici 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 2011 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 tekočih izpustov. Meritve, vezane na vzdrževanje pripravljenosti, zajemajo in-situ gama spektrometrijsko merjenje zemljišča 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 2011 je bila ocenjena povprečna emisija radona 6 Bq/s in je v okviru merske negotovosti podobna kot leta 2009 in 2010. 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 meritev radona. Skupno izpuščena aktivnost radona je leta 2011 ocenjena na 0,19 GBq na leto, kar je podobno kot v letu 2010 (0,13 GBq na leto) in 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 v preteklih letih (0,8 Bq/m³ in 2,2 Bq/m³ v letu 2009). V podobnih koncentracijah kot v preteklih letih je bil zaznan ^{137}Cs , ki je povezan z globalno kontaminacijo okolja. V cisterni se je ponovno pojavil ^{241}Am (0,5 Bq/m³), ki je bil nazadnje izmerjen v letu 2008. Koncentracije radionuklidov so nižje od meje za 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 Reaktorskega 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 Reaktorskega centra okrog 0,2 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. Vzorce je potekalo v južni in severni vrtini, ki sta približno 30 m oddaljeni od skladišča. Meritve kažejo običajne vrednosti naravnih radionuklidov in radionuklida ^{137}Cs , 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 (okoljskega 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 0,076 mSv/mesec, in se je zmanjšala glede na pretekla leta zaradi prepakiranja RAO v ustrežnejšo embalažo in boljšo razmestitev (0,08 mSv/mesec leta 2010, 0,11 mSv/mesec leta 2009, 0,43 mSv/mesec leta 2008 in 0,11 mSv/mesec leta 2007).

Izvajalci so izmerili največjo povprečno mesečno hitrost doze na strehi skladišča v mesecu novembru in decembru $0,12 \mu\text{Sv/h}$, ko so potekale aktivnosti v okviru projekta »Obdelava in priprava odpadkov malih povzročiteljev«. Zunanje sevanje je tako zdaj tudi na vratih skladišča primerljivo z naravnim ozadjem in bistveno nižje od zakonskih zahtev ($0,5 \mu\text{Sv/h}$). Povprečna mesečna doza 10 m od vrat je bila $0,06 \text{ mSv/mesec}$ in je nižja kot na referenčni lokaciji na ograji Reaktorskega centra ($0,074 \text{ mSv/mesec}$). Povprečno zunanje sevanje je bilo tudi 30 m od skladišča ($0,07 \text{ mSv/mesec}$) nižje 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 reaktorskega centra, ki je bila leta 2011 konservativno ocenjena na $0,85 \mu\text{Sv}$. Precej manj prejme pri svojih rednih obhodih varnostnik ($0,4 \mu\text{Sv}$ na leto), medtem ko je bila ocenjena letna doza za kmetovalca pri opravljanju poljskih del ob na ograji zavarovanega območja (100 m) le okrog $0,02 \mu\text{Sv}$ na leto. Vrednosti so primerljive z letom 2010, 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 že leta 2009 zmanjšal. Ocena obsevne obremenitve za prebivalstvo kaže, da je prejeta doza za posameznika iz referenčne skupine delavcev reaktorskega 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 odlagališča. Tehnološke rešitve in optimizacija razvrstitve radioaktivnih odpadkov v skladišču so bile učinkovite in so pripeljale do bistvenega zmanjšanja doz za posameznike iz prebivalstva.

Vir: [41] in [48]

3.4 PREJETE DOZE SEVANJA PREBIVALCEV V SLOVENIJI

3.4.1 Sevalna obremenjenost prebivalcev zaradi uporabe virov sevanja

Med $25\text{--}40 \%$ celotne doze, ki jo prejme povprečni Evropejec, je posledica medicinske uporabe ionizirajočega sevanja. Če izvzamemo 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.

V letu 2011 je URSVS financirala tudi preglede "gama" kamer po oddelkih nuklearnih medicin v Sloveniji. Skladno s pripravljanim protokolom tehničnega pregleda je bilo izvedenih sedem pregledov v Univerzitetnem kliničnem centru (UKC) Ljubljana, Univerzitetnem kliničnem centru (UKC) Maribor in Onkološkem inštitutu (OI) Ljubljana.

Več kot polovico letne učinkovite 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. URSVS je v letu 2011 z izvajanjem vladnega »Programa sistematičnega pregledovanja delovnega in bivalnega okolja ter ozaveščanja prebivalstva o ukrepih za zmanjšanje izpostavljenosti zaradi prisotnosti naravnih virov sevanja« nadaljevala dejavnosti na področju izpostavljenosti radonu. V okviru tega programa so bile izmerjene koncentracije radona v skupno 67 prostorih raznih objektov (šole, vrtci, druge javne ustanove). Na podlagi meritev in časov prisotnosti v prostorih je ZVD ocenil tudi prejete učinkovite doze za zaposlene delavce, v šolah in vrtcih pa še za otroke. Od skupaj 59 prostorov oziroma skupin zaposlenih ali otrok je kar 13 ocenjenih letnih doz presegle mejno vrednost 6 mSv za posameznike iz prebivalstva. Najvišja ocenjena doza je bila okrog 14 mSv v igralnici vrtca zaradi povprečne vsebnosti radona okrog 2.800 Bq/m³. V 23 primerih so bile ocenjene letne doze med 2 in 6 mSv, v 8 primerih med 1 in 2 mSv, v 15 primerih pa nižje od 1 mSv.

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 2011 je bila baza dopolnjena z vsemi razpoložljivimi podatki iz letnih poročil, tako da sedaj vsebuje več kot 270.000 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.

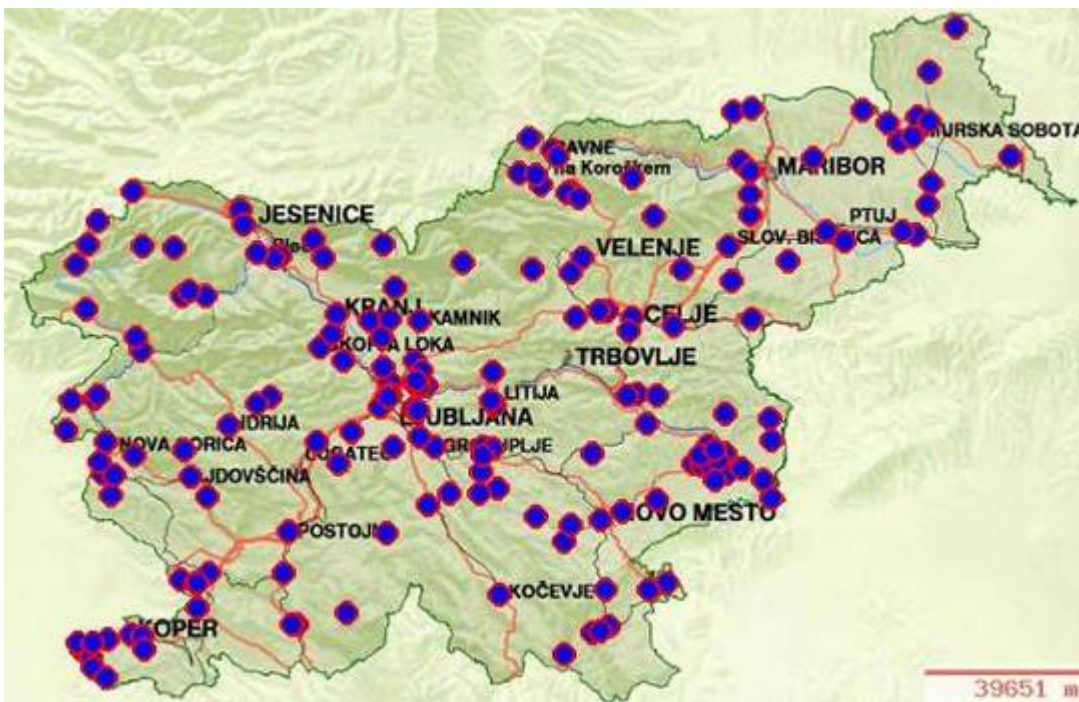
V bazo so vpisani podatki monitoringa življenjskega okolja v Republiki Sloveniji od leta 1980 dalje ter vsi podatki obratovalnih monitoringov NEK (meritve v okolju in podatki o izpustih), RŽV, Reaktorskega centra in CSRAO v Podgorici, večinoma s prepisovanjem iz tiskanih dokumentov. Novost v bazi so 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.

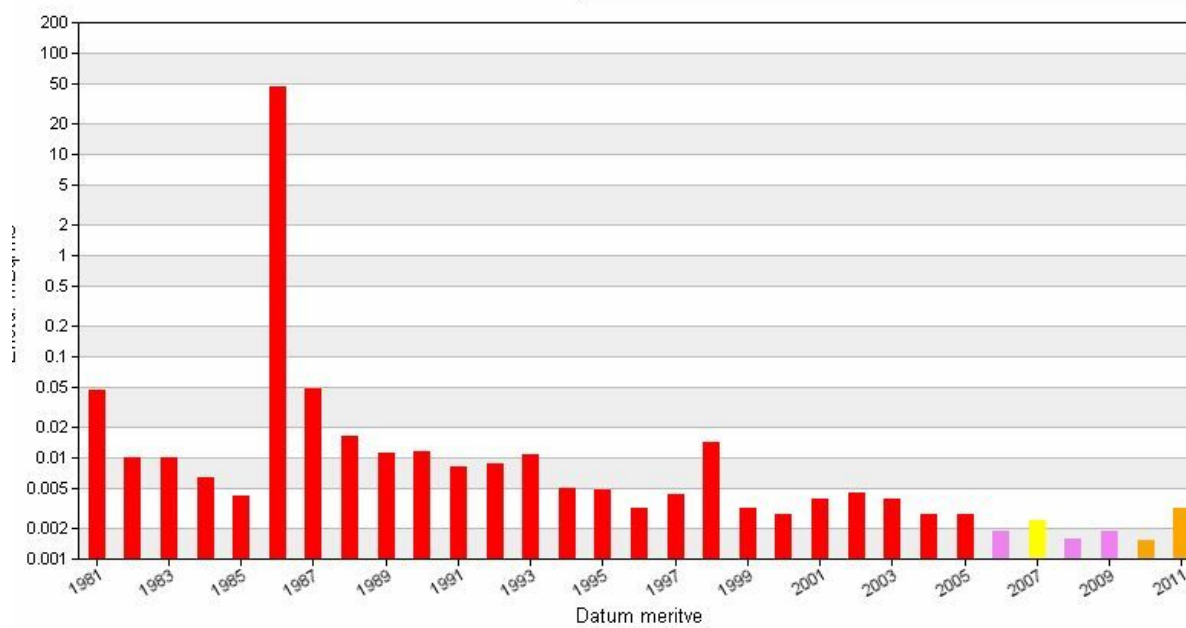
Poleg vpisa rednih vsakoletnih meritev v sklopu monitoringa okolja in obratovalnega monitoringa je naloga URSJV tudi vpis podatkov iz razpoložljivih raziskovalnih študij iz področja merjenja radioaktivnosti okolja v Sloveniji.

Baza podatkov vsebuje rezultate meritev različnih vzorcev iz vse Slovenije (lokacije so označene na karti na [sliki 122](#)). 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 123](#)).



Slika 122: Lokacije vseh merilnih mest, ki so doslej vnesene v bazo ROKO

Vrsta vzorca: Zrak
 Izotop: Cs-137
 Koncentracija (mBq/m³)



Slika 123: Povprečne letne specifične aktivnosti radionuklida ¹³⁷Cs v zraku v Ljubljani

4 VARSTVO DELAVCEV PRED SEVANJI IN IZPOSTAVLJENOST V ZDRAVSTVU

4.1 Usmerjeni zdravstveni pregledi

Zdravstvene preglede izpostavljenih delavcev so v letu 2011 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 34](#).

Preglednica 34: Število opravljenih zdravniških pregledov v letu 2011

	Moški	Ženske	Mlajši od 40 let	Starejši od 40 let	Skupaj
Izpolnjuje	1379	562	1000	941	1941
Izpolnjuje z omejitvami	141	52	55	138	193
Začasno ne izpolnjuje	6	3	5	4	9
Ne izpolnjuje; predlagano drugo delo	0	0	0	0	0
Ne izpolnjuje	1	0	0	1	1
Ocene ni mogoče podati	15	11	13	13	26
Zdravstveni nadzor po koncu dela	0	0	0	0	0
Skupaj	1542	628	1073	1097	2170

4.2 Doze izpostavljenih delavcev

Leta 2011 je URSVS ukrepala v petih primerih, ko je bila prekoračena operativna mesečna doza 1,6 mSv. URSVS je zahtevala pojasnilo od izpostavljenega delavca in od odgovorne osebe za varstvo pred sevanji ter dokazila o izpolnjevanju pogojev za izpostavljene delavce.

URSVS vodi centralno evidenco osebnih doz (CEOD), v katero pooblaščeni 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. Pooblaščeni izvajalci osebne termoluminescenčne dozimetrije za meritve zunanjih doz za leto 2011 so ZVD d.d., NEK in IJS, pooblaščeni izvajalec dozimetrije zaradi izpostavljenosti radonu pa ZVD d.d. Projekt centralne evidence osebnih doz je pričel Zdravstveni inšpektorat Republike Slovenije leta 1999. Leta 2011 sta se nadaljevala razvoj in polnjenje evidence in bosta potekala tudi leta 2012, do zdaj pa je bilo vanj vključeno 11.195 oseb (vključno z osebami, ki so v obdobju 2000–2011 prenehale delati z viri sevanj). Od leta 2010 so v CEOD vključene osebne doze, ki jih prejmejo delavci slovenskih podjetji pri izvajanju remontnih del v nuklearnih elektrarnah v tujini ter osebne doze letalskega osebja podjetja Adria Airways zaradi izpostavljenosti kozmičnemu sevanju med letalskimi poletji. 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.

Podatki na podlagi CEOD o prejetih dozah sevanja leta 2011 po UNSCEAR klasifikaciji so zbrani v [preglednicah 35](#) in [36](#).

Preglednica 35: 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	3426	1832	225	2	0	0	0	0	5485
NEK⁽¹⁾	277	331	6	0	0	0	0	0	614
NEK notranji	181	209	6	0	0	0	0	0	396
NEK zunanji	96	122	0	0	0	0	0	0	218
reaktor IJS⁽³⁾	47	20	0	0	0	0	0	0	67
reaktorji v tujini	0	26	17	1	0	0	0	0	44
industrija^(2,3)	361	103	11	0	0	0	0	0	475
industrijska radiografija	91	39	10	0	0	0	0	0	140
industrija ostalo	270	64	1	0	0	0	0	0	335
medicina in veterina	2266	1142	82	1	0	0	0	0	3491
nuklearna medicina^(2,3)	37	87	40	0	0	0	0	0	164
interventna radiologija^(2,3)	105	87	6	0	0	0	0	0	198
radiologija ostalo^(2,3)	1704	744	28	1	0	0	0	0	2477
brahiterapija⁽³⁾	5	16	1	0	0	0	0	0	22
radioterapija⁽³⁾	110	58	2	0	0	0	0	0	170
zobni⁽²⁾	242	101	1	0	0	0	0	0	344
medicina ostalo^(2,3)	24	18	0	0	0	0	0	0	42
veterina⁽²⁾	39	31	4	0	0	0	0	0	74
ostalo^(2,3,8)	475	176	2	0	0	0	0	0	653
letalski prevozi	0	34	107	0	0	0	0	0	141
RADON	27	29	68	38	10	0	0	0	172
RŽV^(4,5,6)	0	5	1	0	0	0	0	0	6
kraške jame^(4,7)	27	24	67	38	10	0	0	0	166
SKUPAJ	3453	1861	293	40	10	0	0	0	5657

Preglednica 36: 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 [čl-mSv]	Povprečna doza [mSv]	Povprečna doza > ND [mSv]
zunanje sevanje	345,41	337,13	10,35	0	0	0	0	692,89	0,13	0,34
NEK⁽¹⁾	50,34	9,99	0	0	0	0	0	60,33	0,10	0,18
NEK notranji	30,71	9,99	0	0	0	0	0	40,7	0,10	0,19
NEK zunanji	19,63	0	0	0	0	0	0	19,63	0,09	0,16
reaktor IJS⁽³⁾	0,2	0	0	0	0	0	0	0,2	0,00	0,01
reaktorji v tujini	4,63	38,79	5,32	0	0	0	0	48,74	1,11	1,11
industrija^(2,3)	18,29	23,62	0	0	0	0	0	41,91	0,09	0,37
industrijska radiografija	8,17	22,32	0	0	0	0	0	30,49	0,22	0,62
industrija ostalo	10,12	1,30	0	0	0	0	0	11,42	0,03	0,18
medicina in veterina	229,57	137,06	5,03	0	0	0	0	371,66	0,11	0,30
nuklearna medicina^(2,3)	27,66	67,23	0	0	0	0	0	94,89	0,58	0,75
interventna radiologija^(2,3)	22,09	7,54	0	0	0	0	0	29,63	0,15	0,32
radiologija ostalo^(2,3)	156,02	45,91	5,03	0	0	0	0	206,96	0,08	0,27
brahiterapija⁽³⁾	0,99	1,16	0	0	0	0	0	2,15	0,10	0,13
radioterapija⁽³⁾	3,09	5,49	0	0	0	0	0	8,58	0,05	0,14
zobni⁽²⁾	14,99	1,53	0	0	0	0	0	16,52	0,05	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 [čl-mSv]	Pov- pre- čna doza [mSv]	Pov- pre- čna doza > ND [mSv]
medicina ostalo^(2,3)	0,47	0	0	0	0	0	0	0,47	0,01	0,03
veterina⁽²⁾	4,26	8,20	0	0	0	0	0	12,46	0,17	0,36
ostalo^(2,3,8)	16,8	4,25	0	0	0	0	0	21,05	0,03	0,12
letalski prevozi	25,58	123,42	0	0	0	0	0	149,00	1,06	1,06
RADON	10,66	191,54	277,68	113,12	0	0	0	593,00	3,45	4,09
RŽV^(4,5,6)	2,17	1,46	0	0	0	0	0	3,63	0,61	0,61
kraške jame^(4,7)	8,49	190,08	277,68	113,12	0	0	0	589,37	3,55	4,24
SKUPAJ	356,07	528,67	288,03	113,12	0	0	0	1285,89	0,23	0,58

ND- nivo detekcije

(1) Izvajalec meritev NEK. ND = 0,01 mSv, doze pod ND so upoštevane kot 0 mSv.

(2) Izvajalec meritev ZVD. ND = 0,04 mSv, doze pod ND so upoštevane kot 0 mSv.

(3) Izvajalec meritev IJS. ND = 0,001 mSv, nedoločenost ozadja je 0,01 mSv/mesec. IJS poroča vsako pozitivno odstopanje od ozadja.

(4) 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.

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 pooblašteni organizaciji IJS in ZVD d.d. V letu 2011 je usposabljanje iz varstva pred ionizirajočimi sevanji opravilo 1.369 oseb.

4.4 Diagnostične referenčne ravni pri rentgenskih preiskavah

Uporaba virov ionizirajočih sevanj v zdravstvu prispeva največji delež k izpostavljenosti prebivalstva zaradi uporabe umetnih virov ionizirajočih sevanj. Izvedba rentgenskih preiskav v skladu z dobro radiološko prakso vodi do radiograma, ki vsebuje vse potrebne podatke za postavitve prave diagnoze ob najnižji izpostavljenosti pacientov. Mednarodna komisija za varstvo pred sevanji je leta 1996 predstavila koncept diagnostičnih referenčnih ravni in s tem spodbudila proces optimizacije radioloških posegov. Raven izpostavljenosti pacientov pri izbrani preiskavi na posameznem radiološkem oddelku lahko ocenimo s primerjavo med povprečno izpostavljenostjo na tem oddelku in vrednostjo diagnostične referenčne ravni, pridobljene na podlagi ustreznih regionalnih ali lokalnih podatkov. Po obsežnem petletnem zbiranju podatkov o izpostavljenosti pacientov pri rentgenskih preiskavah so bile v Sloveniji v letu 2006 predstavljene diagnostične referenčne ravni za petnajst rentgenskih preiskav. Vpeljava nacionalnih diagnostičnih referenčnih ravni vpliva na zmanjšanje izpostavljenosti in prispeva k dobri radiološki praksi. V ta namen je potrebno spremljati stanje in vsakih nekaj let določiti nove diagnostične referenčne ravni. V letu 2011 se je tako nadaljevalo zbiranje podatkov, ki bodo ovrednoteni v naslednjem obdobju.

4.5 Izpostavljenost pacientov pri radioloških posegih

Slovenija se je v letu 2010 vključila v projekt Dose DataMed2, ki poteka pod okriljem Evropske komisije, koordinira pa ga finski upravni organ. V okviru projekta je bil ocenjen prispevek k skupni dozi, ki jo prejmejo pacienti pri diagnostičnih posegih v medicini. Na osnovi rezultatov študije Dose Datamed 2 iz leta 2011 pri nas povprečen prebivalec zaradi medicinskih preiskav prejme približno 0,7 mSv letno.

4.6 Poročilo o delu ZVD Zavoda za varstvo pri delu d.d.

Varstvo pred sevanji v delovnem okolju

Laboratorij za dozimetrijo (LDOZ) na ZVD je leta 2011 deloval na osnovi pooblastil ([preglednica 37](#)), ki jih je pridobil na URSVS pri Ministrstvu za zdravje leta 2007.

Preglednica 37: Področja pooblastitve Laboratorija za dozimetrijo na ZVD

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	594-3/2007-5	18. 4. 2007	18. 4. 2012
varstvo pred sevanji v jedrskih in sevalnih objektih	594-3/2007-5	18. 4. 2007	18. 4. 2012
izpostavljenost zaradi naravnih radionuklidov	594-3/2007-5	18. 4. 2007	18. 4. 2012
Osebna dozimetrija			
zunanje obsevanje	594-4/2007-6	26. 3. 2007	26. 3. 2012
notranje obsevanje-odprti viri	594-4/2007-6	26. 3. 2007	26. 3. 2012
izpostavljenost zaradi radona in torona	594-4/2007-6	26. 3. 2007	26. 3. 2012
Usposabljanje			
potrjen program usposabljanja	594-2/2007-5-04103	12. 4. 2007	12. 4. 2012
pooblastilo za usposabljanje	594-23/2007-3	8. 5. 2007	8. 5. 2012

LDOZ je izvajal nadzor nad dejavnostmi, ki zajemajo uporabo ionizirajočega sevanja, predvsem redni strokovni nadzor nad viri ionizirajočega sevanja, nadzorne meritve v območju sevanja, preglede varovalne opreme in postopkov dela s temi viri. Kot pooblaščen izvajalec osebne dozimetrije je LDOZ ugotavljal izpostavljenost delavcev zunanjemu obsevanju ter izpostavljenost zaradi radona. Strokovni nadzor pri uporabi sevanja v zdravstvu vsebuje tudi elemente preverjanja kakovosti radiološke opreme s poudarkom na sprejemljivosti opreme za namen, za katerega se uporablja. Število virov ionizirajočega sevanja v Sloveniji narašča, predvsem na račun rentgenskih naprav, medtem ko se število radioaktivnih virov v uporabi zmanjšuje.

Skupno število virov sevanja, ki jih sicer nadzira ZVD, ni natančno enako številu opravljenih pregledov virov v posameznem letu, saj se nekateri viri zaradi npr. okvare trenutno ne uporabljajo, nekaj virov pa so zaradi večjih sprememb (servisiranja, zamenjave bistvenih delov, ...) pregledali večkrat. Vsa poročila o pregledih so poleg uporabniku pošiljali tudi pristojnima upravnima organoma, URSVS ali URSJV.

Izpostavljenost delavcev na delovnih mestih

Leta 2011 je bilo v osebno dozimetrijo na ZVD vključenih okoli 3.000 izpostavljenih delavcev, zaposlenih v okrog 700 delovnih organizacijah. Leta 2011 so tako odčitali skoraj 35.000 termoluminiscenčnih dozimetrom.

ZVD pošilja poročila o izmerjenih dozah sevalnih delavcev izvajalcem sevalnih dejavnosti in URSVS, ki vodi centralni dozimetrični register Republike Slovenije. Leta 2011 niso ugotovili prejetih učinkovitih doz nad dozno omejitvijo 20 mSv.

V skladu z ZVISJV so nadaljevali z izdelavo »Ocen varstva izpostavljenih delavcev« v skladu z naročili izvajalcev sevalne dejavnosti.

Projekti

V letu 2011 je ZVD skupaj z URSVS 2011 izvedel nalogo »Preverjanje kontrole kakovosti gama kamer v nuklearni medicini« in izvedel preglede v sedmih bolnišnicah.

Strokovno usposabljanje iz varstva pred ionizirajočimi sevanji

V letu 2011 so organizirali več seminarjev s področja usposabljanja za varno delo z viri ionizirajočih sevanj. Usposabljanj se je udeležilo približno 50% manj udeležencev kot v letu 2010. 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.

4.7 Poročilo Instituta »Jožef Stefan« (IJS)

Meritve sevanja na delovnih mestih in pregled virov sevanja

Nadzor izpostavljenosti na delovnih mestih je leta 2011 obsegal 7 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.

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.

Laboratorij je leta 2011 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.

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 z širitvijo obsega akreditacije na kalibracije merilnikov rentgenskega sevanja na področju kvalitete RQR in RQA. Kvaliteta RQR je bila potrjena z novo prilogo k akreditacijski listini v letu 2011.

Laboratorij za dozimetrične standarde na IJS je leta 2011 izdal 141 certifikatov o kalibraciji merilnikov hitrosti doze in merilnikov površinske kontaminacije ter 44 poročil o obsevanju. 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.

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 – 2011 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 2011 iz varstva pred sevanji izvedli skupno 21 tečajev za medicinsko, industrijsko in raziskovalno uporabo zaprtih ali odprtih virov ionizirajočega sevanja, 2 tečaja TJE, 2 tečaja OTJE in 4 mednarodne tečaje (3 MAAE in 1 EU JRC).

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 pripravila v začetku leta 2007 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 najnovejši 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, odlaganja radioaktivnih odpadkov iz jedrskih objektov za proizvodnjo energije ter dolgoročnega nadzora in vzdrževanja 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. Zajeto je celotno področje ravnanja z radioaktivnimi odpadki in izrabljenim jedrskim gorivom za štiriletno obdobje od 2010 do vključno 2013. Dodatno so opredeljeni tudi nosilci posameznih ukrepov, podporni ukrepi ter merila za doseganje ciljev. Pri izdelavi operativnih programov so sodelovali vsi nosilci posameznih programov. Na podlagi zahtev iz Revizijskega poročila Računskega sodišča RS o izbiri lokacije odlagališča nizko in srednje radioaktivnih odpadkov je bil izdelan nov predlog Operativnih programov ravnanja z RAO in IG za obdobje 2012–2015, ki je bil predan pristojnim v pregled. Do konca leta 2011 operativni programi še niso bili sprejeti. Izvajanje nacionalnega programa ravnanja z RAO in IJG je podano v [preglednici 38](#).

Preglednica 38: Izvajanje nacionalnega programa ravnanja z RAO in IJG

NP	Aktivnost	Zahteve	Nosilec	Izvajanje v letu 2011
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 za odlagališče nizko in srednje radioaktivnih odpadkov na lokaciji Vrbina v občini Krško.
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. Ob koncu leta 2011 je bilo v shrambah še 42 virov sevanja in 327 ionizacijskih javljalnikov požara. Leta 2011 je bilo oddanih 65 zaprtih virov sevanj, 7 vsebnikov iz urana, 13 paketov trdnih odpadkov in 2.322 celih ter več tisoč razstavljenih javljalnikov požara. Poseben problem so nakopičeni tekoči odpadki na Medicinski fakulteti, ki še vedno niso bili solidificirani.
		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 pripravljene 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.
		Zaprti 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 Sloveniji	Predvidi se gradnja odlagališča NSRAO.	ARAO	Sprejeta Uredba o Državnem prostorskem načrtu za odlagališče nizko in srednje radioaktivnih odpadkov na lokaciji Vrbina v občini Krško.
		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.
		Če 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

NP	Aktivnost	Zahteve	Nosilec	Izvajanje v letu 2011
				lokaciji Vrbina v občini Krško.
		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.
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 verjetno vplivala na spremembo dolgoročne strategije pri razvoju suhega skladišča.
		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	V letu 2011 je ARAO sodelovala v delovni skupini Evropske organizacije za razvoj odlagališča ERDO. To združenje promovira idejo skupinskega odlagališča in pomeni nadgradnjo oziroma implementacijo raziskovalnega projekta SAPPIER ter združenja ARIUS. ERDO naj bi v perspektivi poskrbela za razvoj skupnega odlagališča vključno z izborom lokacije.
		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 zagotoviti 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.		ARAO je v letu 2011 pričela s prvimi analizami kritičnosti IG v načrtovanih vsebnikih pod normalnimi pogoji, s čimer bo pridobila bolj natančne podatke za finančne ocene odlagališča IG. Analize kritičnosti se bodo nadaljevale v letu 2012 skladno s sprejetim programom za izvajanje nalog na področju analiz kritičnosti IG iz NEK v odlagališču, za katerega je bil razvit tako imenovan referenčni scenarij. Ta temelji na švedskem pristopu odlaganja izrabljenega goriva v bakrene vsebnike ter odložitve teh v stabilne geološke kamnine na globini približno 500 m, pri čemer so vključeni slovenski pogoji (zakonski, upravni in postopkovni) izvedbe. Zaradi potenciala izrabljenega goriva za fizijo je bila izdelana študija o možnostih predelave IG iz NEK.
		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		Predvideno kasneje.

NP	Aktivnost	Zahteve	Nosilec	Izvajanje v letu 2011
9.8	Razgradnja NEK	odlagališču NSRAO.	ARAO	Predvideno kasneje.
		<p>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.</p> <p>Novelacija programa razgradnje NEK in ravnanja z NSRAO in IJG najmanj na vsakih pet let.</p>		V letu 2011 je bil pripravljen osnutek programa razgradnje, ki čaka na sprejetje na strokovnem svetu za spremljanje izdelave programa razgradnje.
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 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.		Predvideno kasneje.
		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.		TRIGA ne bo obratovala po letu 2016.
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.
		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 2011 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	RŽV	Zapiralna dela na obeh odlagališčih so končana. Na odlagališču Boršt so potekala dela na dokončanju

NP	Aktivnost	Zahteve	Nosilec	Izvajanje v letu 2011
	urana Žirovski Vrh	dovoljenja za zaprtje odlagališč rudarske in hidrometalurške jalovine.		raziskovalnih drenažnih vrtin ter sanacija betonske obloge v drenažnem rovu. Večji poudarek je bil namenjen spremljanju premikanja plazov na katerem leži odlagališče. V letu 2011 je bil sprožen upravni postopek za izdajo dovoljenja za zaprtje odlagališča Jazbec. Izvedena je bila ustna obravnava ter zahtevana revizija varnostnega poročila. Dovoljenje do konca leta še ni bilo izdano.
		Vrnitev začasnih odlagališč v neomejeno uporabo.		Predvideno kasneje.
		Omejena uporaba za območja odlagališča rudarske in hidrometalurške jalovine.		Odlagališči Boršt in Jazbec sta v letu 2011 še vedno imeli status sevalnih objektov. V okviru izdaje dovoljenja za zaprtje odlagališča Jazbec, za katerega je bila vloga vložena leta 2011, bosta za to odlagališče izdani odločba o objektu državne infrastrukture ter odločba o prenehanju statusa sevalnega objekta. Postopek v letu 2011 še ni bil zaključen. Objekt bo nato prešel v obdobje dolgoročnega nadzora in vzdrževanja.
		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 URSVJ	Poteka.
		Ob prekoračitvah dopustnih vplivov se izvedejo ukrepi za sanacijo stanja.		Leta 2011 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 srednje radioaktivni 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 srednje radioaktivnimi odpadki: sistemi za tekoče, trdne in plinaste radioaktivne odpadke.

Uskladiščeni nizko in srednje radioaktivni odpadki leta 2011

Leta 2011 je bilo v skladišče NEK uskladiščenih 173 standardnih sodov s trdnimi nizko in srednje radioaktivnimi odpadki, od katerih je bilo 66 standardnih sodov s produkti IDDS (In Drum Drying System – sistem za sušenje radioaktivnih odpadkov) vloženi v 22 vsebnikov TTC. Skupna aktivnost sevalcev gama je znašala $1,56 \cdot 10^{12}$ Bq in skupna aktivnost sevalcev alfa $1,32 \cdot 10^9$ Bq, kar je razvidno iz [preglednice 39](#).

Radioaktivni odpadki so shranjeni v različnih embalažah (208 l sodi, 320 l sodi, ...) in jih označujemo z enotnim izrazom paket.

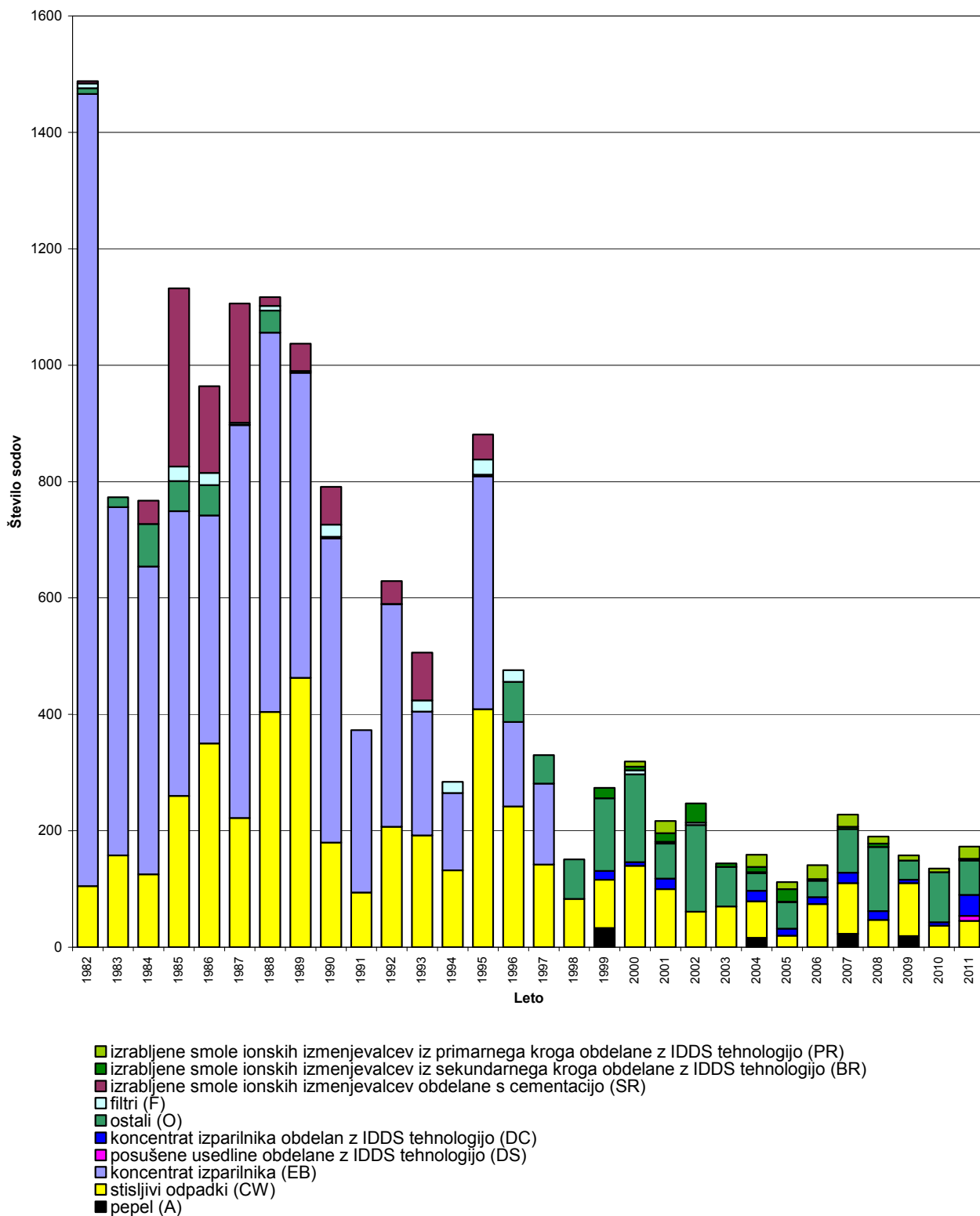
Preglednica 39: Vrsta nizko in srednje radioaktivnih odpadkov, uskladiščenih leta 2011

Vrsta odpadkov	Število paketov	Aktivnost gama 31. 12. 2011 [Bq]	Aktivnost alfa 31. 12. 2011 [Bq]	Prostornina [m ³]
stisljivi odpadki	45	$3,04 \cdot 10^8$	$5,37 \cdot 10^3$	9,36
izrabljeni filtri	2	$3,29 \cdot 10^9$	$2,08 \cdot 10^5$	0,416
posušene izrabljene smole ionskih izmenjalcev iz sekundarnega kroga	1	$9,08 \cdot 10^6$	$9,88 \cdot 10^3$	0,2
ostali odpadki	59	$1,37 \cdot 10^9$	$2,18 \cdot 10^6$	12,272
posušene izrabljene smole ionskih izmenjalcev iz primarnega kroga obdelane z IDDS tehnologijo	21	vloženi v vsebnike TTC		
koncentrat izparilnika	36	vloženi v vsebnike TTC		
posušene usedline *	9	vloženi v vsebnike TTC		
vsebniki TTC, v katere so vloženi standardni sodi z IDDS produkti	22	$1,56 \cdot 10^{12}$	$1,32 \cdot 10^9$	19,118
Skupaj standardnih sodov	173**	$1,56 \cdot 10^{12}$	$1,32 \cdot 10^9$	41,366

* V preteklih letih so združili posušene koncentrate izparilnika in usedline v standardne sode z biološkim ščitom, v letu 2011 so prvič v enake sode uskladiščili le posušene usedline (DS).

** Od 173 uskladiščenih standardnih sodov je bilo 66 standardnih sodov z IDDS produkti (PR, DC in DS) vloženi v 22 vsebnike TTC.

Na [sliki 124](#) 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 v letih 1999, 2004, 2006 in 2009 NEK dobila iz Studsvik RadWaste iz Švedske, potem ko je v letih poprej tja poslala v sežig večjo količino sodov z gorljivimi radioaktivnimi odpadki.

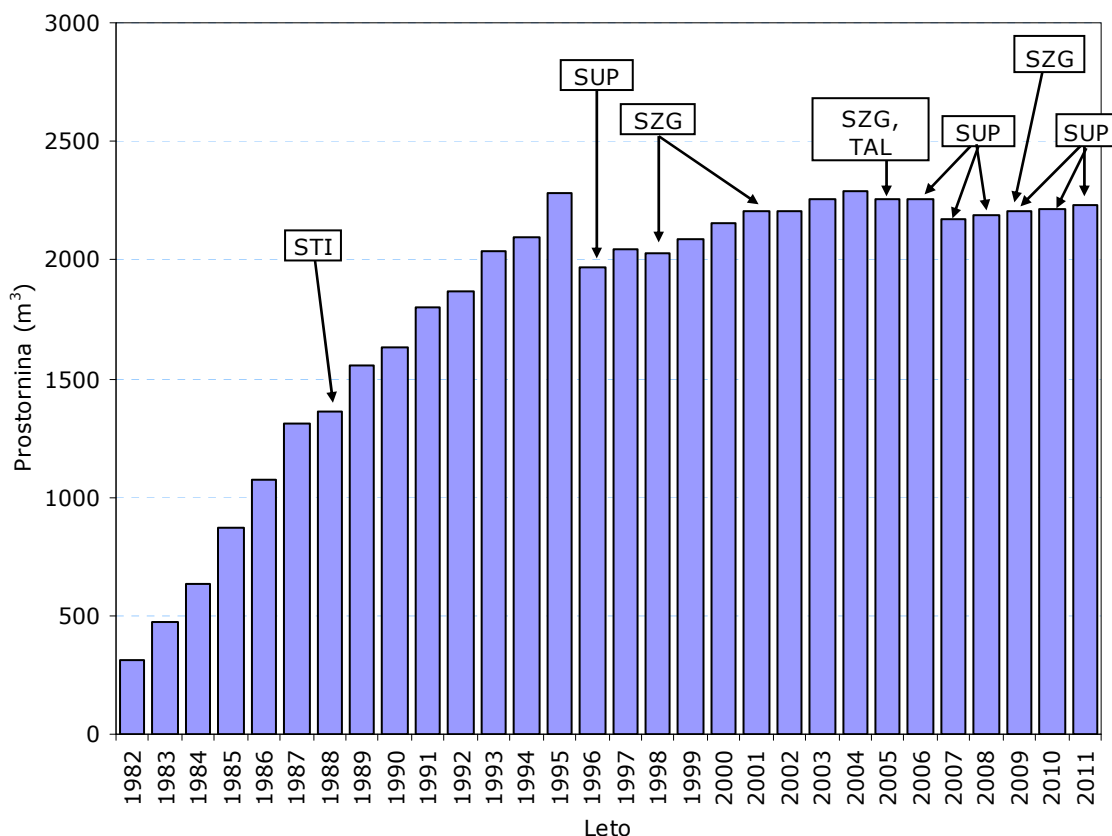


Slika 124: Letna količina uskladiščenih RAO po vrstah v NEK

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 2.211 m³ ob koncu leta 2010. Na [sliki 125](#) je po letih podana kumulativna bilanca odpadkov v skladišču nizko in srednje radioaktivnih odpadkov NEK. Iz slike je razvidno občasno zmanjšanje prostornine zaradi stiskanja,

superkompaktiranja 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 2011 je bilo v zgradbi za dekontaminacijo dodatno premeščenih 17 paketov stisljivih odpadkov in en paket ostalih odpadkov. Tako je v zgradbi za dekontaminacij skupno 247 paketov s stisljivimi odpadki in trije paketi ostalih odpadkov, ki so začasno shranjeni in bodo odpeljani na sežig na Švedsko.



Kratice so v skladu s Centralno evidenco radioaktivnih odpadkov:

SUP - Superkompaktiranje paketov v letih 1996 in od 2006 do 2011

SZG - Odvoz pripravljenih odpadkov na sežig na Švedsko v letih 1998, 2001, 2005, 2009

TAL - Taljenje kovinskih odpadkov leta 2005

STI - Prva kampanja stiskanja radioaktivnih odpadkov leta 1988.

Slika 125: Količina RAO v skladišču

[Preglednica 40](#) podaja stanje v skladišču 31. 12. 2011. Navedeni so podatki o vrsti, količini, aktivnosti in prostornini radioaktivnih odpadkov. Leta 2006 je NEK pričel s sprotnim superkompaktiranjem z vgrajenim superkompaktorjem v skladišču. Leta 2011 je bilo stisnjenih 57 paketov novo nastalih ostalih odpadkov. Superkompaktirani radioaktivni odpadki so bili shranjeni v šest cevastih vsebnikov TTC. Skupni volumen radioaktivnih odpadkov v skladišču se je zaradi superkompaktiranja in začasnega shranjevanja paketov v zgradbo za dekontaminacijo povečal za 23,52 m³ v primerjavi z letom poprej.

Preglednica 40: Stanje v skladišču NEK 31. 12. 2011

Vrsta odpadkov	Oznaka	Število paketov	Aktivnost gama [Bq]	Aktivnost alfa [Bq]*	Prostornina [m ³]
produkti sežiganja	A	91	$8,26 \cdot 10^9$	$1,38 \cdot 10^8$	18,928
posušene izrabljene smole ionskih izmenjalcev iz sekundarnega kroga	BR	84	$3,55 \cdot 10^9$	$4,54 \cdot 10^6$	16,800
stisljivi odpadki	CW	30	$1,93 \cdot 10^8$	$6,05 \cdot 10^5$	6,240
koncentrat izparilnika	EB	2	$2,84 \cdot 10^8$	$1,33 \cdot 10^5$	0,416
izrabljeni filtri	F	117	$1,81 \cdot 10^{11}$	$5,29 \cdot 10^7$	24,104
drugi odpadki	O	6	$1,37 \cdot 10^9$	$1,64 \cdot 10^6$	1,248
stisnjeni odpadki leta 1988, 1989	SC	617	$1,85 \cdot 10^{10}$	$2,32 \cdot 10^8$	197,440
izrabljeni ionski izmenjalci	SR	689	$2,47 \cdot 10^{12}$	$4,09 \cdot 10^9$	143,312
TTC, v katere so vloženi stisnjeni odpadki leta 1994 in 1995, 387 standardnih, nestisnjenih sodov ter stiskanci sprotnega superkompaktiranja v letu 2006, 2007, 2008, 2010 in 2011	ST	1.965	$7,25 \cdot 10^{12}$	$1,00 \cdot 10^{10}$	1698,760
TTC, v katere so vloženi standardni sodi z IDDS produkti	TI	146	$1,05 \cdot 10^{13}$	$1,18 \cdot 10^{10}$	126,874
Skupaj		3.747	$2,05 \cdot 10^{13}$	$2,64 \cdot 10^{10}$	2.234,122

* Aktivnost alfa je določena na osnovi razmerja aktivnosti sevalcev α in aktivnosti ^{137}Cs , kot je bilo ugotovljeno v referenčnih vzorcih.

Začasno skladiščenje gošč/usedlin tankov

Leta 2011 je NEK z opremo za sušenje (IDDS) posušila 66 sodov z goščami in usedlinami, ki izvirajo iz zadrževalnega tanka, tanka talnih drenaž in drenaže vmesne zgradbe. Na koncu leta se je v skladišču NEK na elevaciji AB 82 nahajalo še 8 sodov, ki bodo posušeni predvidoma leta 2012.

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 2011 je NEK obvestila URSJV o šestih opustitvah radiološkega nadzora, od teh so bile tri nad kovinskimi odpadki. K obvestilom so bila priložena dokazila, iz katerih je bilo razvidno, da so izpolnjeni kriteriji za opustitev nadzora.

NEK je tako obvestila URSJV o dveh načrtovanih iznosih izrabljenega aktivnega oglja, ki se uporablja kot filter v prezračevalnih sistemih v kontroliranem območju v NEK. Po dodatno opravljenih meritvah vzorcev pooblaščenice organizacije ZVD Zavod za varstvo pri delu d.d. (v nadaljevanju ZVD), je bil odpravljen nadzor nad aktivnim ogljem iz prezračevalnega sistema v zgradbi za ravnanje z gorivom. Skupno je bilo oddanih približno 2,7 ton odpadnega oglja pooblaščenemu podjetju za ravnanje z izrabljenim aktivnim ogljem.

S tretjim iznosom iz radiološko nadzorovanega območja so URSJV obvestili o opustitvi nadzora ionskih smol iz sekundarne strani, ki se uporabljajo v sistemu kaluženja uparjalnikov. Dodatne meritve vzorcev je opravil pooblaščenec izvedenec ZVD, kjer ni ugotovil povišane aktivnosti radionuklidov nad ravnmi opustitve nadzora, ki so določene

v Uredbi. Približno tona in pol izrabljenih ionskih smol so predali pooblaščenemu podjetju za ravnanje z izrabljenimi ionskimi smolami.

Nadalje je bila URSJV obveščena tudi o treh iznosih kovinskega odpada iz NEK. Pri vseh treh iznosih so bila iznešena ohišja filtrov in pločevine, aluminijastih lete in profilov, police, kovinske omare in drug kovinski material ([sliki 126](#) in [127](#)). Pri posameznih iznosih so bili tudi elektromotorji pomožnih dviznih naprav, dna posod za svinčene ščite in vrata pomožne zgradbe. Dodatne meritve je pri prvem in tretjem iznosu opravil pooblaščen izvedenec ZVD, drugega pa IJS. Skupna masa kovinskega odpada je bila okoli 2,8 tone.



Slika 126: Meritve kontaminacije ohišij, mrež in okvirjev filtrov ventilacijskih enot



Slika 127: Kovinske omare in drug kovinski material, nad katerim je bil odpravljen nadzor

Viri: [91], [92], [93], [94], [95], [96], [97],

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 41, 42 in 43 prikazujejo stanje materialov v prostoru za dekontaminacijo in prostoru za shranjevanje starih uparjalnikov na dan 31. 12. 2011.

Preglednica 41: Stanje v prostoru za dekontaminacijo 31. 12. 2011

Vrsta odpadkov	Kos	Prostornina [m ³]	Masa [kg]	Radiološko stanje	Embalaža
napenjala za vijake reaktorja	5	5	5.200	100 Bq/dm ²	PE folija
Motor ventilacije RB126	1	1	1.000	100 Bq/dm ²	PE folija
Skupaj	6	6	6.200		

* Material je začasno shranjen v prostoru za shranjevanje starih uparjalnikov (inventar je podan v [preglednici 42](#)).

Preglednica 42: Inventar RAO v prostoru za shranjevanje starih uparjalnikov 31. 12. 2011 – začasno shranjevanje sekundarnih odpadkov, vrnjenih s predelave na Švedskem

Predelava	Vrsta odpadkov	Število paketov	Hitrost doze* [mSv/h]
taljenje	ingoti	10	<0,05

* hitrost doze je merjenja na kontaktu

Preglednica 43: Stanje v prostoru za shranjevanje starih uparjalnikov 31. 12. 2011

Vrsta odpadkov	Kos	Prostornina [m ³]	Masa [kg]	Aktivnost/ Kontaminacija/ Hitrost doze	Embalaža
uparjalnik	2	600	646.000	< 3.10 ¹² Bq	N/A
izolacija in podesti uparjalnikov	1	36	4.000	100 Bq/dm ²	vsebnik
radlock 1,2,3,...,9,10	10	30	2.000	200 Bq/dm ²	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/dm ²	zabojnik
orodje za nadzor tlaka v začasnem tesnilnem pokrovu reaktorske posode	1	2	1.300	100 Bq/dm ²	zabojnik-kovinski
tesnilo začasnega pokrova starih uparjalnikov	4	4	1.300	6.000 Bq/dm ²	zabojnik-kovinski
začasni pokrov reaktorske posode Al	1	1,4	1.300	1.600 Bq/dm ²	zabojnik-kovinski
oprema Framatome uparjalnikov	4	1	1.300	4.000 Bq/dm ²	zabojnik-kovinski
podpore rotorja črpalk reaktorskega hladila	1	3	800	3.000 Bq/dm ²	zabojnik-kovinski
orodje črpalk reaktorskega hladila	2	4	1.000	4.000 Bq/dm ²	zabojnik-kovinski
izrabljeni deli črpalk reaktorskega hladila	1	2	800	5.000 Bq/dm ²	zabojnik-kovinski
notranji deli za črpalko CSAPCH01	1	1	500	6.000 Bq/dm ²	zabojnik-kovinski
stara dvigala za demontažo vijakov reaktorske posode	4	1	300	400 Bq/dm ²	rumena PE folija
podporne plošče uparjalnikov iz zabojnika št. 6	10	1	2.000	400 Bq/dm ²	rumena PE folija
kovinski odpadki uparjalnikov in izolacija	1	36	9.000	10.000 Bq/dm ²	vsebnik moder
stari tesnilni obroč reaktorske posode	1	1	500	2 mSv/h	rumena PE folija
novi tesnilni obroč reaktorske posode	1	1	500	400 Bq/dm ²	nerjaveč zabojnik
potapljaška oprema bazena za izrabljeno gorivo	2	2	300	500 Bq/dm ²	zabojnika rjava
začasni tesnilni pokrov reaktorske posode	1	16	1.500	500 Bq/dm ²	zabojnik-kov.m.
dvigalo za črpalke reaktorskega hladila	1	2	500	300 Bq/dm ²	zabojnik-kovinski
stiskalnica za stisljive odpadke	1	2	400	100 Bq/dm ²	rumena PE folija
priročno dvigalo za črpalke reaktorskega hladila	3	2	200	100 Bq/dm ²	zabojnik-kovinski
oprema INETEC	2	5	2.500	5.000 Bq/dm ²	kovinski zabojniki
cilinder superkompaktorja in vakuumška črpalka	4	1	1.000	20.000 Bq/dm ²	PE folija
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

Vrsta odpadkov	Kos	Prostornina [m ³]	Masa [kg]	Aktivnost/ Kontaminacija/ Hitrost doze	Embalaža
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		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	5000 Bq/dm ²	kovinski zabojnik
hladilnik olja RCP motorja	1	1	1.000	100 Bq/dm ²	N/A
ingoti – kovinski odlitki**	10	2	5.100	< 0,05 mSv/h	barvni premaz
sodi shranjeni do iznosa radioaktivnih odpadkov na obdelavo na Švedsko	250	52	25.000	< 200 µSv/h	sodi
Stator RCP01 motorja	1	4	8.200	500 Bq/dm ²	Kovinsko stojalo
Skupaj	365	853,4	756.500		

** Material je začasno shranjen v prostoru za shranjevanje starih uparjalnikov (inventar je podan v [preglednici 20](#)).

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 2011 ni bilo rednega remonta (naslednji je predviden spomladi 2012; sveže gorivo pa je že prišlo v NEK in je bilo delno, začasno shranjeno tudi v bazen, kjer se sicer nahaja izrabljeno gorivo). Ob koncu leta 2011 je bilo v bazenu za izrabljeno gorivo, ne upoštevajoč sveže gorivo, shranjenih 985 gorivnih elementov, upoštevajoč tudi kontejner z gorivnimi palicami (»rekonstitucija«), kar je prikazano v [preglednici 44](#).

Preglednica 44: Podatki o številu izrabljenih gorivnih elementov v zadnjem desetletju

Leto	V bazenu	Iz sredice
2002	663	33
2003	707	44
2004	763	56
2005	763	0
2006	819	56
2007	872	53
2008	872	0
2009	929	56
2010	985	56
2011	985	0

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 2011 nastalo 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.

Pri dekontaminaciji in razgradnji objektov, namenjenih predelavi uranove rude, ki je potekala v letih od 2005 do 2007 je nastalo za 31 sodov odpadnih snovi kontaminiranih z naravnimi radionuklidi. Del teh snovi, in sicer 12 sodov, v katerih je bila vsebnost radionuklidov sicer nizka vendar višja kot v ostalih sodih, je bilo že v februarju 2010 oddanih v CSRAO. Odpadne snovi v ostalih 19 sodih so vsebovale zelo nizke koncentracije naravnih radionuklidov, zato je IJS v letu 2010 zaprosil za pogojno opustitev nadzora nad temi odpadnimi snovmi. URSJV je po proučitvi zadeve izdala odločbo o pogojni opustitvi nadzora nad njimi.

Dne 20. 6. 2011 je IJS nad delom teh snovi (12 sodov) opustil nadzor tako, da je v skladu z odločbo URSJV, kontaminirani gradbeni material in zemljo odložil na deponijo komunalnih odpadkov, kjer so bili prekriti z drugim prekrivnim materialom. Ker kovinskih predmetov in lesa ni bilo dovoljeno odlagati na deponijo komunalnih odpadkov, je preostalih 7 sodov še vedno shranjenih na lokaciji Reaktorskega centra v Brinju.

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.

Spomladi 2011 so na Odlagališču nenevarnih odpadkov Barje podobno kot nekajkrat v letu 2010 zaznali nekoliko povišano raven sevanja. Šlo je za nizko aktivnost, nenevarno za zdravje ljudi, vendar dovolj za ukrepanje na podlagi študije pooblaščenega izvedenca za varstvo pred sevanji, v kateri je bil predlagan ustrezen postopek merjenj in "staranja" na odlagališču. Strokovno študijo je decembra 2010 izdelal IJS. URSVS je aprila 2011 Onkološkemu inštitutu in UKC Ljubljana izdala upravni odločbi, s katerima se dovoli opustitev nadzora nad radioaktivnimi snovmi v komunalnih odpadkih, ki so posledica izločkov odpuščenih pacientov iz oddelkov nuklearne medicine in sicer nad jodom ^{131}I , če njegova aktivnost ne presega 2 MBq in nad tehnejem $^{99\text{m}}\text{Tc}$, če njegova aktivnost ne presega 20 MBq. Od takrat na Barju niso zaznali povišane aktivnosti, ki bi bila posledica odpadkov v zdravstvu, vendar takih dogodkov ni mogoče v celoti preprečiti, ker odpuščeni pacienti, ki izločajo radioaktivne snovi, lahko kjerkoli kontaminirajo odpadke.

5.5 Javne službe ravnanja z RAO

5.5.1 Javna služba ravnanja z radioaktivnimi odpadki

Javna služba ravnanja z RAO malih povzročiteljev je v letu 2011 zagotavljala reden in nemoten prevzem radioaktivnih odpadkov na kraju nastanka na območju Slovenije, njihov prevoz, obdelavo in pripravo za namen skladiščenja ter varno obratovanje CSRAO v Brinju. Vse aktivnosti javne službe je ARAO izvajala z upoštevanjem in izpolnjevanjem predpisov in standardov varstva pred ionizirajočim sevanji in jedrski varnosti, varstva okolja ter varnega dela zaposlenih. Skladno z zakonodajo in priporočili proizvajalcev so se izvajali periodični pregledi in preizkusi vgrajenih sistemov, delovne in merilne opreme, ki prispevajo k varnemu obratovanju CSRAO in varnosti pri prevzemih na lokaciji povzročitelja in prevozu radioaktivnih odpadkov.

Nadaljevale so se aktivnosti in dogovarjanja v zvezi s pogoji souporabe in stroški za souporabo objekta vroče celice, ki jo vodi IJS. V letu 2011 so se izvedli redni pregledi, meritve, preizkušanja in obveznosti, ki so določene v programu obratovanja Centralnega skladišča RAO v Brinju. S postopkom celovitega pregleda in preizkusov delovanja vgrajenega sistema aktivne požarne zaščite, ki ga je potrebno izvesti vsakih pet let, je bilo ugotovljeno, da sistem javljalnikov, optične in zvočne signalizacije, krmilnih funkcij in prenosa signalov deluje brezhibno, in da interno hidrantno omrežje ustreza zakonskim zahtevam in tehničnim normativom za gašenje požara.



Slika 128: Funkcionalni preizkus delovanja javljalnikov požara v CSRAO

Ažurno vneseni in poenoteni podatki o rednih pregledih, meritvah in obveznostih v registrih s pomočjo sodobne programske tehnologije omogočajo zaposlenim ARAO hiter in enostaven dostop do podatkov, obdelavo podatkov, pripravo analiz in poročil.

Obvladovanje skladiščenega inventarja in sledljivost vseh aktivnosti v vsakem trenutku je za izvajanje javne službe malih povzročiteljev ključnega pomena. ARAO je redno vodila in arhivirala knjigovodske in obratovalne evidence o kontroli jedrskih snovi za leto 2011 ter o njih redno poročala v elektronski obliki Evropski komisiji.

ARAO je posebno pozornost pri delu namenila stalnim izboljšavam, uvajanju novih projektnih rešitev, odgovornemu delu do okolja in profesionalnemu delu. V zvezi z načrtovano posodobitvijo načina skladiščenja v CSRAO v Brinju je bila za novo tehnološko ureditev skladiščenja pripravljen osnutek dokumentacije za odobritev sprememb s strani upravnega organa. Nov način skladiščenja na samonosilnih paletnih okvirih iz nerjavnega materiala bo dodatno povečal stabilnost skladiščenih paketov,

požarno varnost, varnost zaposlenih in ravnanja z radioaktivnimi odpadki ter pogoje dela v skladišču. Pripravljena je bila projektna dokumentacija ter izdelana presoja nameravanega posega z vidika vpliva na jedrsko in sevalno varnost, okoljske vidike, varnost in zdravje pri delu, požarno varnost ter na sistem vodenja.

V letu 2011 je URSVS potrdila oceno varstva izpostavljenih delavcev za izvajanje gospodarske javne službe ravnanja z radioaktivnimi odpadki malih proizvajalcev.

Okoljsko planiranje

ARAO je vpeljala sistem vodenja, ki omogoča:

- organiziran pristop k vsem dejavnostim ARAO, ki vplivajo na kakovost,
- upoštevanje okoljskih vidikov in zmanjševanje okoljskih vplivov pri izvajanju dejavnosti ARAO,
- preverjanje, ali je vsaka naloga zadovoljivo opravljena,
- ugotavljanje, ali so ob ugotovljenih neskladjih pravilno in pravočasno izvedeni korektivni ukrepi ter
- ali so dokazi za doseg zahtevane kakovosti dokumentirani.

Sistem vodenja zagotavlja povezavo med tehničnimi, vodstvenimi in administrativnimi področji. Sistem vodenja ARAO je vpeljan na podlagi mednarodnih standardov ISO 9001:2008 Sistem vodenja kakovosti in ISO 14001:2004 Sistem ravnanja z okoljem. Usklajen je tudi s pravilnikom JV5. Za področje sistema ravnanja z okoljem, ARAO vsakoletno obnavlja pridobljen certifikat zunanje pooblaščne organizacije. V letu 2011 je ARAO pridobili tudi certifikat ISO 14001.

V letu 2011 se je sistem ravnanja z okoljem apliciral v okviru vseh dejavnosti ARAO. Pomembni okoljski vidiki dejavnosti ARAO so povezani z vplivi sevanja na okolje in ljudi. Posebni okoljski programi so se izvajali v okviru izvajanja gospodarske javne službe ravnanja z RAO malih povzročiteljev. Njihovi rezultati pa so se pokazali kot zmanjšanje emisij iz CSRAO, vzdrževanje pogojev za izvajanje varnega transporta RAO malih povzročiteljev ter zagotavljanje informiranja lokalnega prebivalstva o aktivnostih v CSRAO na Brinju.

ARAO je zagotavljala upoštevanje okoljskega planiranja v njenih ključnih procesih dejavnosti.

5.5.1.1 Radioaktivni odpadki v CSRAO

V letu 2011 je bilo prevzetih 100 različnih paketov radioaktivnih odpadkov od 68 povzročiteljev. Skupna prostornina prevzetih paketov je bila 2,56 m³, njihova skupna masa 660 kg.

V [preglednici 45](#) je prikazano število sprejetih odpadkov leta 2011, v [preglednici 46](#) opravljene prevzemi leta 2011. Na [sliki 129](#) je prikazan prevzem različnih tipov javljalnikov požara na lokaciji enega izmed povzročiteljev.



Slika 129: Prezem javljalnikov požara na lokaciji povzročitelja

Preglednica 45: Pregled radioaktivnih odpadkov, uskladiščenih leta 2011

Število paketov	100
Število povzročiteljev	58
Število prevzemov	68
Število paketov z dolgoživimi izotopi z radionuklidi: ^{63}Ni, ^{226}Ra, ^{228}Th, ^{232}Th, ^{241}Am, U	84
Število paketov s kratkoživimi izotopi z radionuklidi: ^{60}Co, ^{65}Zn, ^{85}Kr, ^{90}Sr, ^{106}Ru, ^{125}I, ^{134}Cs, ^{137}Cs, ^{152}Eu, ^{204}Tl, ^{210}Pb,	16
Volumen uskladiščenih paketov	2,56 m ³
Masa uskladiščenih paketov	660 kg
Ocenjena skupna aktivnost prevzetih odpadkov konec leta 2011	32,8 GBq

Preglednica 46: Prevzeti paketi radioaktivnih odpadkov leta 2011

Št. pak. enot	Povzročitelj	Radioaktivni odpadke	Izotopi	Aktivnost [MBq]
1	DOM STAREJŠIH OBČANOV KOČEVJE Roška cesta 22 1330 Kočevje	2 javljalnika požara	^{241}Am	0,06
1	ISKRA SISTEMI, d.d. Stegne 21 1000 Ljubljana	6 javljalnikov požara	^{241}Am	3,3
1	OSNOVNA ŠOLA VINICA Vinica 50 8344 Vinica	1 javljalnik požara	^{241}Am	0,555
1	VRTEC VIŠKI GAJ Reška ulica 31 1000 Ljubljana	10 javljalnikov požara	^{241}Am	27
1	VELANA, d.d. Šmartinska cesta 52 1000 Ljubljana	1 javljalnik požara	^{241}Am	0,03
1	BSH HIŠNI APARATI, d.o.o., NAZARJE Savinjska cesta 30 3331 Nazarje	40 javljalnikov požara	^{241}Am	2,96
1	SLOVENSKE ŽELEZNICE, d.o.o. Kolodvorska ulica 1 1506 Ljubljana	11 kalibracijskih virov - radiološki merilnik DR-M3	^{90}Sr	2,442
1	ZAVOD RS ZA BLAGOVNE REZERVE Dunajska cesta 106 1000 Ljubljana	24 javljalnikov požara	^{241}Am	1,776

Št. pak. enot	Povzročitelj	Radioaktivni odpadke	Izotopi	Aktivnost [MBq]
1	DINOS, d.d. Šlandrova uliča 6 1231 Ljubljana Črnuče	2 javljalnika požara	²⁴¹ Am	0,06
1	VRTEC MIŠKOLIN Novo Polje, cesta VI 1 1260 Ljubljana Polje	1 javljalnik požara	²⁴¹ Am	0,555
1	POLIDENT, d.o.o., VOLČJA DRAGA Volčja Draga 42 5293 Volčja Draga	1 javljalnik požara	²⁴¹ Am	0,555
1	ISTRABENZ PLINI, d.o.o., KOPER PE VZODNA SLOVENIJA Plinarniška ulica 1 3000 Celje	5 javljalnikov požara	²⁴¹ Am	0,15
1	POSLOVNI SISTEMI MERCATOR, d.d. Dunajska cesta 107 1000 Ljubljana	1 javljalnik požara	²⁴¹ Am	0,03
1	ISKRA, MERILNI INSTRUMENTI IN STIKALA, d.d., KRANJ Ljubljanska cesta 24 A 4000 Kranj	75 javljalnikov požara	²⁴¹ Am	3,434
1	UNIVERZITETNI KLINIČNI CENTER LJUBLJANA Zaloška cesta 2 1000 Ljubljana	12 javljalnikov požara	²⁴¹ Am	0,36
1	ADRIATIC SLOVENICA ZAVAROVALNA DRUŽBA, d.d. Ljubljanska cesta 3 A 6000 Koper	6 javljalnikov požara	²⁴¹ Am	0,4
1	ŠPORTNO REKREACIJSKI CENTER TIVOLI Celovška cesta 25 1000 Ljubljana	76 javljalnikov požara	²⁴¹ Am	205,2
1	IKEBANA BRINC, d.o.o. Otok 24 8332 Gradac	28 javljalnikov požara	²⁴¹ Am	0,84
1	OBCINA TRBOVLJE Mestni trg 4 1420 Trbovlje	20 kalibracijskih virov - radiološki merilnik DR-M3	⁹⁰ Sr	4,44
1	PAK 4 IP, d.o.o. Loke pri Zagorju 11 A 1412 Kisovec	27 javljalnikov požara	²⁴¹ Am	0,81
1	UNIVERZA V LJUBLJANI MEDICINSKA FAKULTETA Vrazov trg 2 1000 Ljubljana	Zaprta vir sevanja HAWLETT PACKARD, model 19233	⁶³ Ni	555
1	MESTNA OBCINA LJUBLJANA Mestni trg 1 1000 Ljubljana	27 javljalnikov požara	²⁴¹ Am	0,81
1	KEMIPLAS, d.o.o. Dekani 3 A 6271 Dekani	Zaprta vir sevanja HAWLETT PACKARD, model G 1223 A	⁶³ Ni	555
5	M&K LABORATORY, d.o.o. KONTROLA BREZ PORUŠITVE MATERIALA Dornava 142 C 2252 Dornava	Vsebnik KOWOMAT SU 100 Typ B, D/DB-0009B, št. 75548	²³⁸ U	175,7
		Vsebnik KOWOMAT F 100 Typ B, D/DB-0009B, št. 76633	²³⁸ U	223,8
		Vsebnik GAMMAMAT TI-F št. 16535	²³⁸ U	223,8
		Vsebnik GAMMAMAT TI-F št. 13311	²³⁸ U	223,8
		Transportni vsebnik TBV Typ B	²³⁸ U	111

Št. pak. enot	Povzročitelj	Radioaktivni odpadke	Izotopi	Aktivnost [MBq]
1	STUDIO D, d.o.o. Seidlova cesta 29 8000 Novo mesto	6 javljalnikov požara	²⁴¹ Am	0,444
2	RADEČE PAPIR, d.o.o. Njivice 7 1433 Radeče	Zaprta vir sevanja, ACCURAY, K-2064-P	⁸⁵ Kr	3.700
		Zaprta vir sevanja, ACCURAY, K-1349-P	⁸⁵ Kr	5.230
1	ZARJA ELEKTRONIKA, d.o.o. Polčeva pot 1 1241 Kamnik	5112 javljalnikov požara	²⁴¹ Am	6.740
1	VRTEC POSTOJNA ENOTA PASTIRČEK Cesta na Kremenco 4 6230 Postojna	26 javljalnikov požara	²⁴¹ Am	1,924
1	DEWESOFT, d.o.o. Gabrsko 11 A 1420 Trbovlje	14 javljalnikov požara	²⁴¹ Am	0,42
1	REPUBLIKA SLOVENIJA MINISTRSTVO ZA NOTRANJE ZADEVE Štefanova ulica 2 1000 Ljubljana	12 javljalnikov požara	²⁴¹ Am	0,36
1	KOMTEKS ZBIRANJE IN ODKUP SEKUNDARNIH SUROVIN, d.o.o. Loka 119 4290 Tržič	Trdni odpadki T2 0,3 l plastični vsebnik	²²⁶ Ra	0,005
3	UNIVERZITETNI KLINIČNI CENTER LJUBLJANA Zaloška cesta 2 1000 Ljubljana	Trdni odpadki M 30 l plastični vsebnik	¹²⁵ I	3
		Trdni odpadki M 30 l plastični vsebnik	¹²⁵ I	3
		Trdni odpadki M 30 l plastični vsebnik	¹²⁵ I	3
1	UNIVERZA V LJUBLJANI BIOTEHNIŠKA FAKULTETA Večna pot 111 1000 Ljubljana	Trdni odpadki T4 0,4 l plastični vsebnik	²³⁸ U	0,175
1	KEKO – VARICON, d.o.o. Grajski trg 15 8360	1 javljalnik požara	²⁴¹ Am	2,7
1	D.S.U., družba za svetovanje in upravljanje, d.o.o. Dunajska cesta 160 1000 Ljubljana	4 javljalniki požara	²⁴¹ Am	0,12
1	TELEKOM SLOVENIJE, d.d. Cigaletova ulica 15 1000 Ljubljana	4 javljalniki požara	²⁴¹ Am	1,695
1	NLB, d.d. Trg Republike 2 1000 Ljubljana	2 javljalnika požara	²⁴¹ Am	5,4
1	DINOS, d.d. Šlandrova ulica 6 1231 Ljubljana Črnuče	8 javljalnikov požara	²⁴¹ Am	0,24
1	METAL RAVNE, d.o.o. Koroška cesta 14 2390 Ravne na Koroškem	65 javljalnikov požara	²⁴¹ Am	172,83
1	AERODROM PORTOROŽ, d.o.o. Sečovelje 19 6333 Sečovelje	1 javljalnik požara	²⁴¹ Am	2,7
1	SAVA TIRES DRUŽBA ZA PROIZVODNJO PNEVMATIK, d.o.o. Škofjeloška cesta 6 4000 Kranj	4 javljalniki požara	²⁴¹ Am	0,12

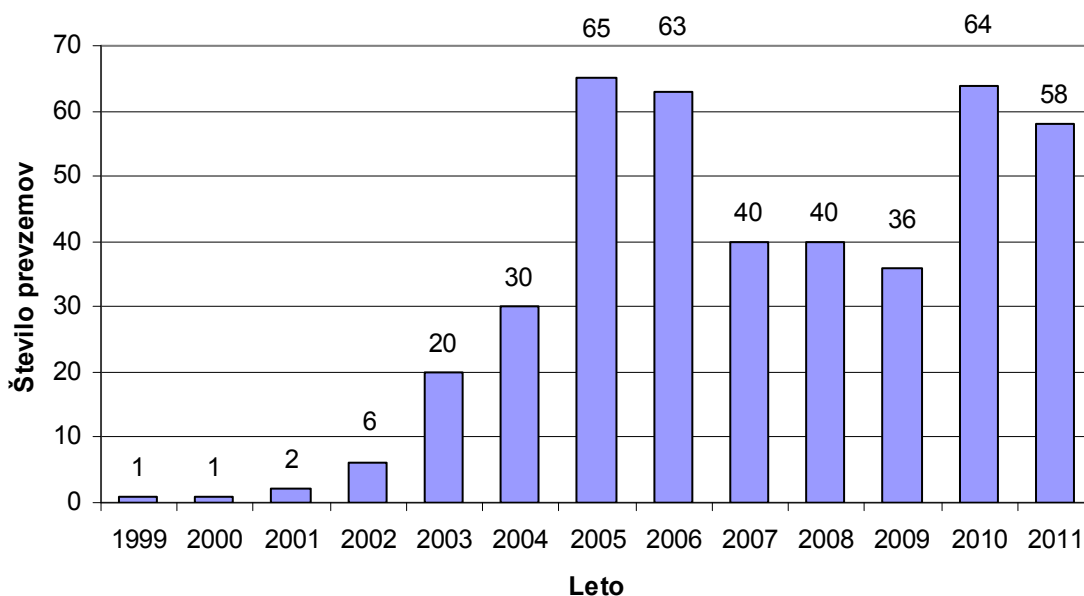
Št. pak. enot	Povzročitelj	Radioaktivni odpadke	Izotopi	Aktivnost [MBq]
1	ISKRA VZDRŽEVANJE, d.d. Savska loka 4 4000 Kranj	68 javljalnikov požara	²⁴¹ Am	66,57
			²²⁶ Ra	1,2
3	GIMNAZIJA BREŽICE Trg izgnancev 14 8250 Brežice	Zaprte viri sevanj	²⁴¹ Am	0,095
			²⁰⁴ Tl	0,001
			⁶⁰ Co	0,0019
			¹³⁷ Cs	0,02
			²¹⁰ Pb	0,006
		Trdni odpadki T4 0,8 l plastični vsebnik	²³⁸ U	0,003
Trdni odpadki T2 0,3 l plastični vsebnik	²²⁶ Ra	10		
1	SKB, d.d. Ajdoščina 4 1000 Ljubljana	27 javljalnikov požara	²⁴¹ Am	1,25
1	SKB, d.d. Ajdoščina 4 1000 Ljubljana	12 javljalnikov požara	²⁴¹ Am	0,888
1	UNIVERZITETNI KLINIČNI CENTER MARIBOR Ljubljanska ulica 5 2000 Maribor	22 javljalnikov požara	²⁴¹ Am	0,66
1	BELINKA PERKEMIJA, d.o.o. Zasavska cesta 95 1231 Ljubljana Črnuče	127 javljalnikov požara	²⁴¹ Am	3,81
1	HELIOS, d.d. Količevo 2 1230 Domžale	53 javljalnikov požara	²⁴¹ Am	1,59
2	BELINKA BELLES, d.o.o. Zasavska cesta 95 1231 Ljubljana Črnuče	111 javljalnikov požara	²⁴¹ Am	3,33
		111 javljalnikov požara	²⁴¹ Am	3,33
2	MONTAVAR metalna nova, d.o.o. v likvidaciji Koroška cesta 31 2000 Maribor	Vsebnik GAMMAT TI-F št. 1475	²³⁸ U	223,8
		Vsebnik GAMMAT TI-F št. 22-859	²³⁸ U	223,8
1	OČESNA KLINIKA Grablovičeva cesta 46 1525 Ljubljana	Zaprte viri sevanj	¹⁰⁶ Ru	4,61
1	POSLOVNI SISTEMI MERCATOR, d.d. Dunajska cesta 107 1000 Ljubljana	95 javljalnikov požara	²⁴¹ Am	3,135
3	ZARJA ELEKTRONIKA, d.o.o. Polčeva pot 1 1241 Kamnik	100 javljalnikov požara	²⁴¹ Am	7,4
		108 javljalnikov požara	²⁴¹ Am	7,992

Št. pak. enot	Povzročitelj	Radioaktivni odpadke	Izotopi	Aktivnost [MBq]
		49 javljalnikov požara	²⁴¹ Am	39,874
1	DINOS, d.d. Šlandrova ulica 6 1231 Ljubljana Črnuče	Trdni odpadki T4 7,1 l kovinski vsebnik	²³⁸ U	211,5
1	JULON PROIZVODNJA POLIAMIDNIH FILAMENTOV IN GRANULATOV, d.d. Letališka cesta 15 1000 Ljubljana	30 javljalnikov požara	²⁴¹ Am	0,9
2	INSTITUT JOŽEF STEFAN Jamova cesta 39 1000 Ljubljana	Trdni odpadki T2 50 l plastični vsebnik	²²⁶ Ra	0,001
			²²⁸ Th	0,001
			²³⁵ U	0,031
			²³⁸ U	1,28
			²⁴¹ Am	0,042
		Trdni odpadki T1 210 l sod	⁶⁰ Co	0,233
			⁶⁵ Zn	0,033
			¹³⁴ Cs	0,004
			¹³⁷ Cs	0,011
			¹⁵² Eu	0,012
²¹⁰ Pb	20,1			
1	ANDREJ ROGINA Menardova ulica 18 1000 Ljubljana	1 kalibracijski vir - radiološki merilnik DR-M3	⁹⁰ Sr	0,222
2	DRAVSKE ELEKTRARNE MARIBOR, d.o.o. Obrežna ulica 170 2000 Maribor	120 javljalnikov požara	²⁴¹ Am	3,6
		87 javljalnikov požara	²⁴¹ Am	2,61
2	KRKA TOVARNA ZDRAVIL, d.d., NOVO MESTO Šmarješka cesta 6 8501 Novo mesto	131 javljalnikov požara	²⁴¹ Am	3,93
		92 javljalnikov požara	²⁴¹ Am	82,86
1	SILGAN KOVINSKA EMBALAŽA LJUBLJANA, d.d. Agrokombinatska cesta 61 1000 Ljubljana	50 javljalnikov požara	²⁴¹ Am	135
1	VRTEC VIŠKI GAJ Reška ulica 31 1000 Ljubljana	9 javljalnikov požara	²⁴¹ Am	24,3
1	POLIDENT, d.o.o., VOLČJA DRAGA Volčja Draga 42 5293 Volčja Draga	2 javljalnika požara	²⁴¹ Am	0,06
1	VIŠKI VRTCI Jamova cesta 23 1000 Ljubljana	1 javljalnik požara	²⁴¹ Am	0,555
1	DOM UPOKOJENCEV NOVA GORICA Gregorčičeva ulica 16 5000 Nova Gorica	1 javljalnik požara	²⁴¹ Am	2,7
1	LEK FARMACEVTSKA DRUŽBA, d.d. Verovškova ulica 57 1526 Ljubljana	Zaprt vir sevanja HAWLETT PACKARD, model G 1223 A	⁶³ Ni	555

Št. pak. enot	Povzročitelj	Radioaktivni odpadke	Izotopi	Aktivnost [MBq]
1	POSLOVNI SISTEMI MERCATOR, d.d. Dunajska cesta 107 1000 Ljubljana	23 javljalnikov požara	²⁴¹ Am	1,658
3	UNIVERZA V LJUBLJANI FAKULTETA ZA MATEMATIKO IN FIZIKO Jadranska ulica 19 1000 Ljubljana	Zaprta viri sevanj	¹³⁷ Cs	2,725
		Zaprta viri sevanj	²⁴¹ Am	0,187
		Trdni odpadki T4 1,6 l lastični vsebnik	²³⁸ U	0,298
²³² Th	0,059			
1	NAMA TRGOVSKO PODJETJE, d.d., LJUBLJANA Tomšičeva ulica 1 1000 Ljubljana	3 javljalniki požara	²⁴¹ Am	0,09
1	OBČINA HRASTNIK Pot Vitka Pavliča 5 1430 Hrastnik	15 kalibracijskih virov - radiološki merilnik DR-M3	⁹⁰ Sr	1,11
1	SINTAL PODJETJE ZA VAROVANJE, INTERVENCIJE IN STORITVE, d.d. Litostrojska cesta 38 1000 Ljubljana	15 javljalnikov požara	²⁴¹ Am	0,336
1	RADEČE PAPIR, d.o.o. Njivice 7 1433 Radeče	Zaprta vir sevanj ABB ASEA BROWN BOWERY, K-2442-P	⁸⁵ Kr	9.250
1	ZDRAVILIŠČE RADENCI, d.o.o. Zdraviliško naselje 12 9252 Radenci	42 javljalnikov požara	²⁴¹ Am	1,774
1	NARAVNI PARK TERME 3000 MORAVSKE TOPLICE, d.o.o. Kranjčeva ulica 12 9226 Moravske Toplice	78 javljalnikov požara	²⁴¹ Am	22,57
2	GRADIS, d.d. Šmartinska cesta 134 A 1000 Ljubljana	Zaprta viri sevanj	²⁴¹ Am /Be	1.480
			¹³⁷ Cs	300
		Zaprta viri sevanj	²⁴¹ Am /Be	1480
			¹³⁷ Cs	300
2	MINISTRSTVO ZA OBRAMBO REPUBLIKE SLOVENIJE Vojkova cesta 55 1000 Ljubljana	90 javljalnikov požara	²⁴¹ Am	2,7
		54 javljalnikov požara	²⁴¹ Am	2,412
1	G7 DRUŽBA ZA VAROVANJE, d.o.o. - v stečaju Špruha 33 1236 Trzin	59 javljalnikov požara	²⁴¹ Am	63,62
3	UNIVERZITETNI KLINIČNI CENTER LJUBLJANA Zaloška cesta 2 1000 Ljubljana	Trdni odpadki M 30 l plastični vsebnik	¹²⁵ I	1
		Trdni odpadki M 30 l plastični vsebnik	¹²⁵ I	1
		Trdni odpadki M 30 l plastični vsebnik	¹²⁵ I	1

Št. pak. enot	Povzročitelj	Radioaktivni odpadek	Izotopi	Aktivnost [MBq]
1	TEKSTIL PROIZVODNO IN TRGOVSKO PODJETJE, d.d. Letališka cesta 34 1000 Ljubljana	60 javljalnikov požara	²⁴¹ Am	4,44

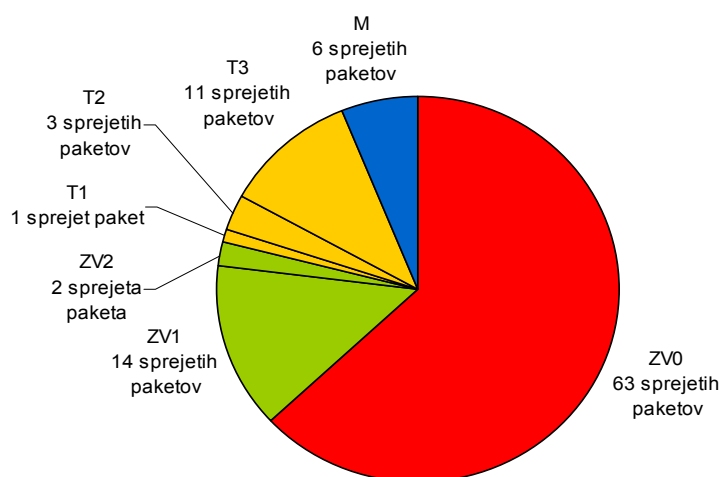
Na [sliki 130](#) je prikazan trend prevzemov po letih. V letu 2011 je bilo v skladišče CSRAO prevzeto večje število ionizacijskih javljalnikov požara (podrobnejši opis je v [poglavju 2.2.1.1](#)).



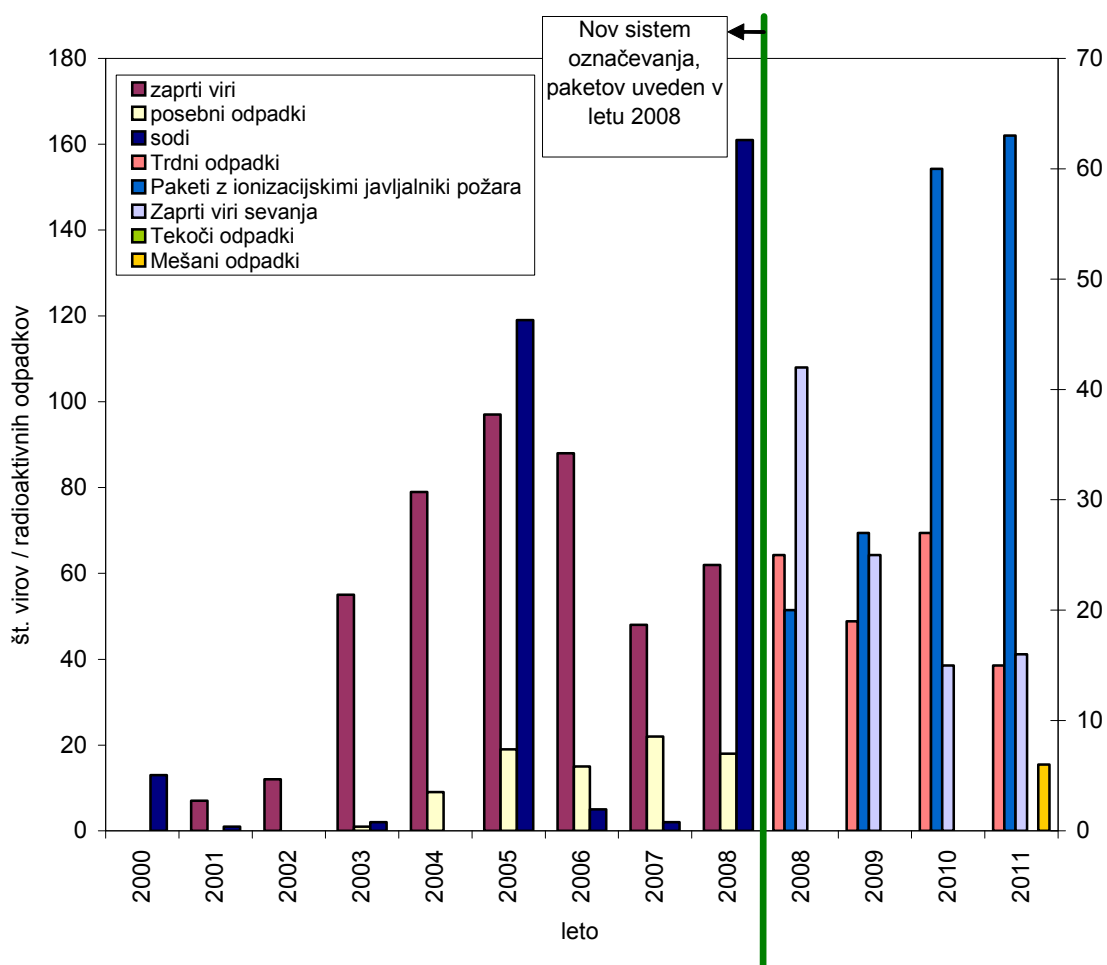
Slika 130: Opravljeni prevzemi odpadkov v Centralno skladišče radioaktivnih odpadkov

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 131](#) podana tudi porazdelitev paketov z radioaktivnimi odpadki po novem sistemu označevanja.

Skupna prostornina prevzetih paketov je bila 2,56 m³, njihova skupna masa pa znaša 660 kg. Iz [slike 132](#) je razviden delež sprejetih radioaktivnih odpadkov v CSRAO glede na vrste v letu 2011.



Slika 131: Število prejetih paketov v CSRAO do leta 2010



Slika 132: 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.

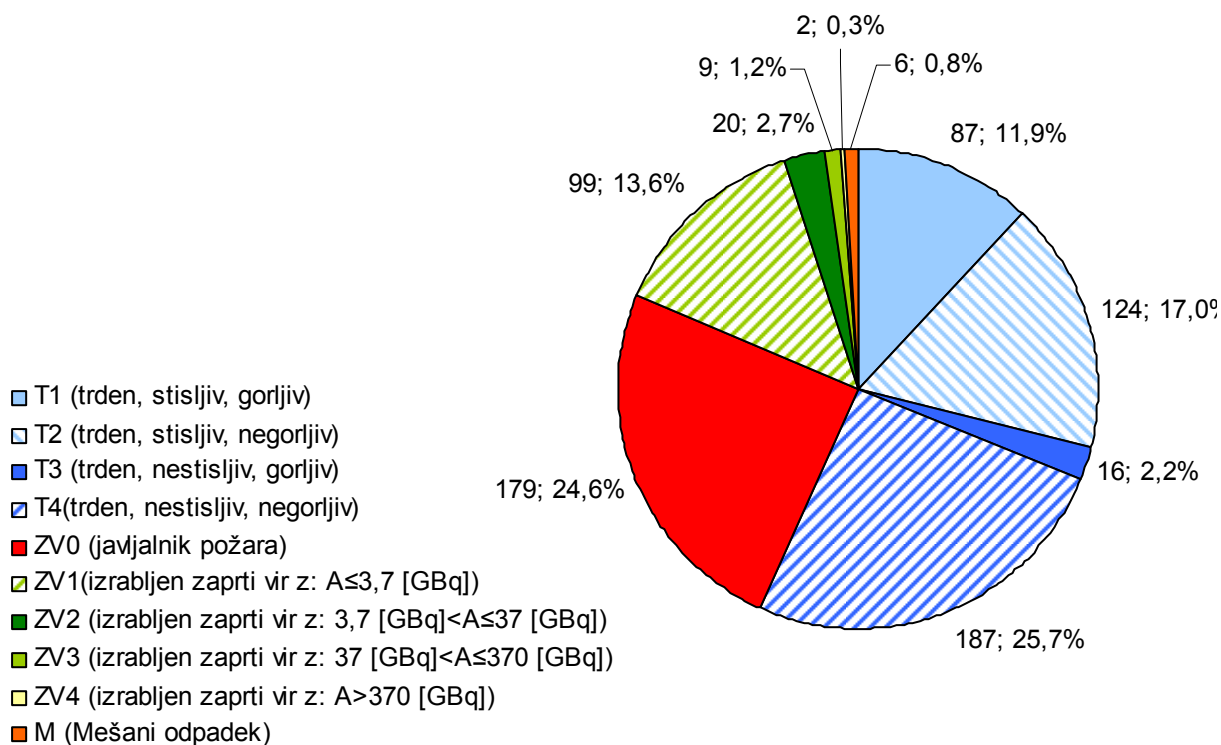
Leta 2008 je bil uveden nov sistem označevanja paketov z radioaktivnimi odpadki, ki je usklajen s cenikom sprejema radioaktivnih odpadkov. Na sliki je, zaradi lažje primerjave, porazdelitev sprejetih paketov za leto 2008, prikazana po starem in novem sistemu označevanja.

Nekateri uskladiščeni radioaktivni odpadki so skladno z zakonskimi določili in mednarodnimi pogodbami o neširjenju jedrskega orožja opredeljeni kot jedrske snovi. Jedrske snovi v CSRAO v Brinju so: radioaktivni odpadki, ki vsebujejo osiromašen uran, naraven uran in torij. Največ se v CSRAO nahaja osiromašenega urana.

V CSRAO v Brinju je bilo konec leta 2011 uskladiščenih 729 paketov s skupno prostornino 89,6 m³. Skupna masa je bila 49,7 ton in skupna aktivnost shranjenih odpadkov 3 TBq. V [preglednici 47](#) in na [sliki 133](#) je prikazano stanje uskladiščenih radioaktivnih odpadkov v CSRAO na dan 31. 12. 2011 glede na nov sistem označevanja paketov, kot sledi iz Cenika storitev javne službe ravnanja z radioaktivnimi odpadki.

Preglednica 47: Stanje uskladiščenih radioaktivnih odpadkov v CSRAO na dan 31. 12. 2011

Vrste RAO	Število paketov
L (tekoči odpadek)	0
M (Mešan odpadek)	6
T1 (trden, stisljiv, gorljiv)	87
T2 (trden, stisljiv, negorljiv)	124
T3 (trden, nestisljiv, gorljiv)	16
T4 (trden, nestisljiv, negorljiv)	187
ZV0 (javljalik požara)	179
ZV1 (izrabljen zaprti vir z: $A \leq 3,7$ [GBq])	99
ZV2 (izrabljen zaprti vir z: $3,7$ [GBq] $< A \leq 37$ [GBq])	20
ZV3 (izrabljen zaprti vir z: 37 [GBq] $< A \leq 370$ [GBq])	9
ZV4 (izrabljen zaprti vir z: $A > 370$ [GBq])	2
Skupaj	729
Skupna aktivnost paketov [TBq]	3
Skupna prostornina paketov [m³]	89,6
Skupna masa paketov [t]	49,7



Slika 133: Stanje uskladiščenih radioaktivnih odpadkov v CSRAO na dan 31. 12. 2011

Viri: [40]

5.5.2 Odlaganje radioaktivnih odpadkov

5.5.2.1 Odlagališče NSRAO

Z sprejetjem Uredbe o državnem prostorskem načrtu za odlagališče NSRAO na lokaciji Urbina v občini Krško konec leta 2009 je ARAO prešla v naslednjo fazo razvoja odlagališča NSRAO v Sloveniji. To je pomenilo uspešen zaključek dolgoletnih prizadevanj Slovenije, da najde ustrezno lokacijo za odlagališče NSRAO, ter s tem naredi odločilen korak naprej k reševanju problematike trajnega odlaganja NSRAO.

Priprave na pridobitev gradbenega dovoljenja

V letu 2011 je ARAO na procesu Načrtovanja in izgradnje odlagališča pripravljala vse potrebno, da se investicija, ki vključuje odkupe zemljišč, terenske raziskave na lokaciji sami, pripravo projektne dokumentacije za gradbeno dovoljenje, izdelavo Poročila o vplivih na okolje, izdelavo varnostnih analiz in meril sprejemljivosti in druge spremljevalne aktivnosti, prične. Niso se izvajale aktivnosti, katerih realizacija je bila pogojena s sprejemom investicijskega programa.

Podrobno je bil pripravljen in razdelan terminski plan aktivnosti do pridobitve gradbenega dovoljenja, ki vključuje vse potrebne faze. Stekle so priprave na razpis za izvajanje projektantskih storitev ter razpis za izvajalca terenskih raziskav. Obe aktivnosti se bosta zaključili v letu 2012.

Priprava lokacije

Dela z načrtovanjem odkupa zemljišč, ki so potrebna za realizacijo projekta odlagališča NSRAO, so se nadaljevala. V prejšnjih letih je bila vsa pozornost usmerjena na parceli, kjer bodo stali objekti odlagališča. V letu 2011 je bila nadgrajena analiza lastniške strukture, ki je zajela celotno območje DPN za odlagališče NSRAO. Pripravljen je celoten seznam zemljišč znotraj DPN, s podatki o lastnikih, njihovi dosegljivosti, deležu lastništva in površini parcele znotraj DPN. Analiza tako dopolnjuje dosedanje delo na tem področju in predstavlja dobro osnovo za pričetek odkupov zemljišč in sklepanje služnosti.

Terenske raziskave

V letu 2011 je v okviru projekta potekalo več aktivnosti. Pripravljen je bil »Program terenskih raziskav geo in hidrosfere za potrebe pridobitve gradbenega dovoljenja in okoljskega soglasja za odlagališče NSRAO«, ki ga je pripravila skupina strokovnjakov iz različnih področij raziskav geo in hidrosfere. Narejeni so bili tudi štiri rudarski projekti za izvedbo raziskovalnih vrtin, ki bodo del razpisne dokumentacije za terenske raziskave na lokaciji odlagališča NSRAO. Pripravljena je bila študija »Pregled in priprava parametrov za pripravo modela biosfere«, ki podaja podlage za pripravo modela biosfere v prihodnje. Model bo uporabljen za izračun dozne obremenitve predstavnikov kritične skupine prebivalstva. Nadaljeval se je kontinuiran monitoring podzemne vode in to v enakem obsegu kot v prejšnjem letu. V okviru projekta se je razširila baza podatkov hidrogeološkega monitoringa na objekte, ki niso v lasti ARAO. Pridobljeni podatki in baza se je uporabila kot podlaga za študijo »Hidrogeološka interpretacija podatkov monitoringa na širšem območju lokacije za odlagališče NSRAO«, ki je bila zaključena konec leta 2011.

Projektna in tehnična dokumentacija

Med pripravljalnimi deli, pred nadaljevanjem izdelave projektne dokumentacije, se je pristopilo k razvoju rešitev tehnologije odlaganja. Idejni projekt odlagališča NSRAO glede obsega tehnoloških zmogljivosti priprave na odlaganje pa tudi drugih tehnoloških naprav, povzema generične zahteve določene v Resoluciji o nacionalnem programu ravnanja z radioaktivnimi odpadki in izrabljenim jedrskim gorivom za obdobje 2006-2015. Ekspertne presoje in mednarodne recenzije so pokazale, da je priprava na odlaganje in samo odlaganje zapleteno in zahtevno ter da je potrebno tehnološke postopke odlaganja v nadaljnjih fazah projekta še optimizirati. V tem smislu je bila za kritične rešitve iz idejnega projekta v letu 2011 izdelana analiza možnih rešitev oziroma njihova optimizacija, za odlagalne silose in za tehnologijo odlaganja.

V letu 2011 se je zaključilo delo na večletnem raziskovalnem projektu »Razvoj tehnologij za obstojnost inženirskih pregrad«, ki ga je poleg ARAO financiral tudi NEK in MVZT. Podani so bili možni degradacijski procesi na kovinskih in betonskih materialih, ki se uporabljajo v inženirskih pregradah odlagališča NSRAO in prikazani najpomembnejši parametri, ki vplivajo na razvoj in hitrost propadanja. Na podlagi ugotovitev iz raziskav so podane smernice za sestavo betonov in izbiro materiala armatur, ter predlog metodologije za spremljanje korozije armatur v betonu.

Ob koncu leta 2011 se je pričelo z izdelavo projektne naloge in razpisa za izdelavo projektne ter druge tehnične dokumentacije za odlagališče NSRAO v Vrbini, občina Krško, ki jo bo potrebno pripraviti za projekt odlagališča NSRAO.

Varnostne analize in vplivi na okolje

V okviru projekta varnostnih analiz in projekta meril sprejemljivosti se je nadaljevalo z deli na 1. fazi projekta. Glede na poznane podatke (lokacija Vrbina, idejni projekt, terenske raziskave, karakterizacija odpadkov) se je pričelo s pripravo nove iteracije varnostnih analiz in meril sprejemljivosti. Glede na izbrano lokacijo in izbran način odlaganja (pripovršinski silosi) so bili izbrani scenariji oz. dogodki, ki se lahko v odlagališču dogodijo med samim obratovanjem kot tudi po zaprtju odlagališča. Na

podlagi tega so bili pripravljene konceptualni, matematični in računalniški modeli, s katerimi so se potem izvajali preračuni za dokazovanje varnosti. Poudariti je potrebno, da so rezultati potrdili, da je izbrana lokacija in izbran koncept odlaganja ustrezen, saj so ocenjeni vplivi pod vplivi dovoljenimi za objekt kot je odlagališče NSRAO. V okviru projekta so bila pripravljena tudi nova merila sprejemljivosti, ki so seveda nadgradnja vsega prejšnjega dela. Ta so prvič pripravljena točno na izbrano lokacijo in izbrano tehnologijo odlaganja. V letu 2012 se bo dokončala še recenzija vseh poročil.

V okviru Funkcionalne analize se je delalo na reviziji dokumenta Funkcionalna analiza za odlagališče NSRAO.

V okviru projekta Vplivov na okolje je bilo s strani ARSO pridobljeno mnenje o vsebini PVO, ki bolj natančno določa, kaj naj vsebuje tako Poročilo o vplivih na okolje, kakor tudi Predhodno varnostno poročilo. Na podlagi tega se bo v nadaljevanju pričelo s pripravo obeh poročil, ki bosta služila kot osnova za pridobitev Okoljevarstvenega soglasja.

Investicijska dokumentacija

Na podlagi idejne zasnove za variante odlagališča v Vrbinu v Krškem je bila v letu 2008 že izdelana Predinvesticijska zasnova. Nova revizija omenjenega dokumenta, ki je bila izdelana v letu 2010, je bila osnova, da je bil projekt v letu 2010 uvrščen v NRP.

Potrjena lokacija in izdelan idejni projekt za odlagališče NSRAO je osnova za izdelavo investicijskega programa. Investicijski program bo osnova za odločitev o nadaljevanju projekta, ki jo bodo sprejemali na Ministrstvu infrastrukturo in prostor. Revizija A Investicijskega programa je bila obravnavana na upravnem odboru ARAO v septembru 2011, ko je bil sprejet sklep, da je potrebno pripraviti revizijo investicijskega programa za optimalno in realno rešitev odlaganja NSRAO.

5.5.2.2 Sodelovanje z lokalnimi skupnostmi in drugimi javnostmi

ARAO je v letu 2011 nadaljevala s sodelovanjem z lokalnimi javnostmi na območju delujočega Centralnega skladišča radioaktivnih odpadkov v Brinju, kjer deluje Lokalno partnerstvo Dol pri Ljubljani. Ta izvaja številne aktivnosti, kot so redno informiranje občinskega sveta in občanov o vseh dejavnosti, povezanih s CSRAO, predvsem pa o rezultatih radiološkega nadzora in ostalih okoljskih vidikih, sodelovanje z lokalnimi gasilskimi društvi in izvedba strokovnega usposabljanja, dneva odprtih vrat v CSRAO za okoliške prebivalce, okrogle mize za občane na temo posledice nesreče v Fukušimi ter sodelovanje na spomladanskem sejmu v Dolu.

V občinah Brežice in Krško je bilo izvedenih več sestankov in razgovorov za pridobitev podlag za prilagoditev sodelovanja in vključevanja javnosti v nadaljnjih fazah projekta odlagališča NSRAO. Izvajale so se intenzivne aktivnosti v podporo višanju družbene sprejemljivosti na območju potrjene lokacije. Za različne ciljne skupine so bili izvedeni ogledi Centralnega skladišča RAO v Brinju in razstave o jedrski tehnologiji, s čimer so ljudje pridobili informacije o področju in o delu v skladišču. Izvedene so bile različne predstavitve, razstave in okrogle mize o radioaktivnosti, ravnanju z RAO in postopku umeščanja odlagališča NSRAO, predvsem v šolah in društvih v občinah Posavja. Razdeljenega je bilo veliko informativnega materiala. V lokalnih medijih je bilo objavljenih več prispevkov o ravnanju z RAO in IG, ter tudi širše o jedrski tehnologiji, katerih namen je bil nasloviti odprta vprašanja in posredovati celovite informacije o področju.

ARAO je v letu 2011 izvajala aktivnosti sodelovanja z mediji in sprotno spremljala objave v medijih, ves čas pa je pripravljala in se odzivala na vprašanja medijev. Izvedene so bile komunikacijske aktivnosti s posameznimi ciljnim skupinami, ki so za delo ARAO najpomembnejše, ter sodelovanje s podobnimi projekti v Evropi. Posebni programi o projektih ARAO so namenjeni nevladnim okoljskim organizacijam in odločevalcem na nacionalnem nivoju. Ob 20. obletnici obstoja ARAO je bilo organizirano srečanje,

namenjeno predvsem pregledu preteklega delovanja ARAO in večanju njene prepoznavnosti za strokovne partnerje, predstavnike ministrstev in upravnih organov, občine ter ostale javnosti. V podporo je bil pripravljen promocijski film, ki se bo lahko uporabljal tudi za druge priložnosti. ARAO je sodelovala s Slovensko znanstveno fundacijo pri organizaciji in izvedbi Festivala slovenske znanosti v Cankarjevem domu. To prireditve v dveh dneh obišče več tisoč obiskovalcev, predvsem mladih iz osnovnih in srednjih šol. ARAO je sodelovala z dvema predavanjema (o radioaktivnosti v naravnem okolju in o Marie Curie) ter s stojnico, kjer so se izvajale meritve ionizirajočega sevanja in preprosti poskusi z radioaktivnostjo. ARAO je pomagal tudi pri izdaji brošure o življenju Marie Curie ter zgibanke o radioaktivnosti. Na prireditvi pa so razdeljevali informativne materiale ARAO.

Ostale dejavnosti ozaveščanja javnosti

Program ozaveščanja javnosti zajema sodelovanje z Izobraževalnim centrom za jedrsko tehnologijo na IJS (ICJT), pripravo materialov za specifične ciljne skupine (didaktični pripomočki) in letno pripravo in izdajo strokovnega glasila Raopis, ki na poljuden način podaja razlage na področju ravnanja z RAO in IJG. V letu 2011 je bilo noveliranih in ponatisnjenih več zgibanke o ravnanju z radioaktivnimi odpadki, pričela pa se je tudi priprava nove številke Raopisa, ki bo posvečena presoji vplivov na okolje za jedrske objekte. Nadaljevalo se je sodelovanje z Izobraževalnim centrom za jedrsko tehnologijo (ICJT) ter zagotavljal ustrezne razstavne prostore za šolsko mladino, ki v velikem številu letno obišče razstavo. Dodan je bil nov razstavni eksponat – maketa silos variante odlagališča ter prikaz animacije odlaganja na računalniku.

Prenovljene so bile spletne strani ARAO tudi z angleško verzijo in tako je omočeno bolj pregledno in lažje dostopanje do informacij. ARAO je sodeloval tudi pri izdaji več publikacij s področja ravnanja z RAO in IJG, ter širše jedrske tehnike.

5.6 Poročanje Evropski komisiji o izvajanju Direktive Sveta 2006/117/Euratom

Pošiljanje radioaktivnih odpadkov in izrabljenega goriva med državami članicami EU kot tudi med državami članicami EU in tretjimi državami ureja Direktiva Sveta 2006/117/Euratom z dne 20. novembra 2006 o nadzoru in kontroli pošiljk radioaktivnih odpadkov in izrabljenega jedrskega goriva. Direktiva v 20. členu določa, da morajo države članice Komisiji pošiljati poročila o izvajanju te direktive do 25. decembra 2011 in nato na vsake tri leta. URSJV je pripravila poročilo in ga 25. novembra 2011 posredovala na stalno predstavništvo Republike Slovenije pri Evropski komisiji. Težišče omenjenega slovenskega poročila je bilo na podatkih o prenosu vsebine direktive v nacionalno zakonodajo ter o izvedenih pošiljkah. Slovenija je direktivo ter Odločbo komisije z dne 5. marca 2008 o določitvi standardne listine za nadzorovanje in kontrolo pošiljk radioaktivnih odpadkov in izrabljenega jedrskega goriva iz Direktive Sveta 2006/117/Euratom prenesla v slovenski pravni red z objavo Pravilnika o čezmejnem pošiljanju radioaktivnih odpadkov in izrabljenega goriva (JV11), ki je stopil v veljavo 24. 3. 2009. Od objave tega pravilnika naprej sta v Sloveniji potekali dve pošiljki, in sicer vračanje sekundarnih odpadkov NEK, ki so bili poslani na obdelavo na Švedsko ter tranzit izrabljenega goriva iz Vinče, Srbija, ki je potekal preko Madžarske in Slovenije. Naslednje poročilo bo URSJV morala posredovati Komisiji ob koncu leta 2014.

5.7 Razgradnja NEK

5.7.1 Program razgradnje NEK in odlaganje RAO in IJG

V letu 2011 se je nadaljevalo delo na dokumentu Program razgradnje NEK in odlaganja RAO in IJG, revizija 2. Pripravljena je bila tekst verzija 2 dokumenta. Program razgradnje NEK in odlaganja RAO in IJG zagotavlja osnove za izvajanje 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 in skupen strokovno organizacijski pristop k reševanju razgradnje NEK in ravnanja z IJG in RAO. Strokovni svet je nadaljeval usklajevanja, ki so bila prekinjena s prenehanjem delovanja vlade RH in zaenkrat še ni prišlo do usklajenega dogovora o njegovem zaključku, zato se bo njegova priprava nadaljevala še v letu 2012. Vzporedno z aktivnostmi na projektu so bile izvedene številne ekspertne misije, delavnice in druge dejavnosti preko tehničnega sodelovanja z Mednarodno agencijo za atomsko energijo.

5.7.2 Sklad za razgradnjo NEK

Sklad za financiranje razgradnje NEK in za odlaganje radioaktivnih odpadkov iz NEK je bil ustanovljen na osnovi Zakona o Skladu za financiranje razgradnje NEK in odlaganja radioaktivnih odpadkov iz NEK (Zakon o Skladu, Ur. l. RS, št. 75/94, 24/03, 47/03-UPB, 68/08).

V letu 2004 je bil dokončan Program razgradnje NEK in odlaganja nizko in srednje radioaktivnih odpadkov ter izrabljenega jedrskega goriva, ki je določil novo višino prispevka. Vlada RS se je s Programom seznanila na svoji 93. redni seji dne 7. 10. 2004, potrjen pa je bil 4. 3. 2005 na 7. seji Meddržavne komisije za spremljanje Pogodbe med Vladama Republike Slovenije in Hrvaške. Tako od aprila 2005 naprej ELES GEN vplačuje v Sklad prispevek za razgradnjo v višini 0,003 evra za kWh dobavljene električne energije. Na 81. seji Vlade RS, dne 6. 7. 2006, so bile sprejete spremembe Akta o ustanovitvi družbe z omejeno odgovornostjo ELES GEN, d.o.o., in sicer se je le-ta preimenovala v GEN energija d.o.o.

Izpolnjevanje zakonskih in pogodbenih obveznosti Sklada ter prilivi iz naslova prispevka za razgradnjo

Financiranje programa dela Agencije za radioaktivne odpadke

Sklad financira Program dela Agencije za radioaktivne odpadke (ARAO) na podlagi letne Pogodbe o ureditvi medsebojnih razmerij in sofinanciranju programa dela ter Sporazuma o ureditvi medsebojnih razmerij v zvezi s plačili nadomestil z ARAO. Sklad že od leta 1998 financira Program dela ARAO, in sicer projekte, ki se nanašajo na ravnanje z radioaktivnimi odpadki. V letu 2011 je Sklad NEK vplačal v ARAO 4 mio EUR, kar je za 17% manj kot v letu 2010. V obdobju od 1998 do 2011 je Sklad NEK skupno financiral podizvajalce Programa dela ARAO za 22,17 mio EUR.

Plačila nadomestila lokalnim skupnostim zaradi omejene rabe prostora

Na podlagi 11. člena Uredbe o merilih za določitev višine nadomestila zaradi omejene rabe prostora na območju jedrskega objekta (Ur. l. št. 134/2003 in 100/2008) je zavezanec za plačilo nadomestila za omejeno rabo prostora Sklad. V letu 2011 je bilo posavskim občinam Krško, Brežice, Kostanjevica na Krki in Kozje skupaj plačanega za 2,7 mio EUR nadomestila za omejeno rabo prostora zaradi jedrskega objekta. V vseh letih skupaj od 2004 do 2011 je bilo občinam plačano iz naslova nadomestila 18 mio EUR.

Plačilo prispevka za razgradnjo s strani GEN energije, d.o.o.

Obračun prispevka se vrši na podlagi polovice celotne proizvedene količine električne energije, ki jo NEK dobavlja Sloveniji. Sklad je upravičen do prispevka za razgradnjo in odlaganje radioaktivnih odpadkov v višini 0,003 EUR/kWh. Zavezanec za plačilo prispevka je GEN energija d.o.o. GEN energija d.o.o. je v letu 2011 plačala 8,9 mio EUR prispevka za razgradnjo, kar je za 10,2% več kot v letu 2010, ter s tem v celoti in v dogovorjenih rokih poravnala vse svoje obveznosti do Sklada iz naslova prispevka za razgradnjo. V vseh letih svojega obstoja je imel Sklad skupaj 136,7 mio EUR vplačil NEK in GEN energije.

Naložbe in poslovanje v letu 2011

Dejanska struktura naložb Sklada je bila konec leta 2011 skladna z načrtovano. V primerjavi s strukturo v letu 2010 se najbolj razlikuje v segmentu depoziti in potrdila o vlogi. Varnost portfelja je zagotovljena s samo strukturo naložb, saj je 86% celotnega portfelja naloženega v dolžniške vrednostne papirje in depozite ter potrdila o vlogi, ki imajo zelo nizko stopnjo kreditnega tveganja in zagotavljajo fiksne donose.

Na dan 31. 12. 2011 je imel Sklad 147.995.808 EUR finančnih naložb: 30% sredstev je bilo naloženih pri bankah v obliki depozitov in potrdil o vlogi, 37% v državnih dolžniških vrednostnih papirjih RS, EU, OECD, 19% v drugih dolžniških vrednostnih papirjih RS, EU, OECD, EMERGING MARKETS, 2% v lastniških vrednostnih papirjih, 4% v obvezniških vzajemnih skladih oz. delnicah investicijskih družb, 8% v delniških vzajemnih skladih oz. delnicah investicijskih družb.

V naložbeni politiki za leto 2011, je Sklad NEK načrtoval predvsem naložbe v obveznice, depozite in bančna potrdila o vlogi.

V letu 2011 je Sklad ustvaril 14,5 mio EUR prihodkov, kar je za 0,23% več, kot je bilo načrtovano. V primerjavi z letom 2010 pa so bili prihodki nižji za 2,76%. Odhodki so znašali 7,2 mio EUR in so bili za 22,36% nižji od načrtovanih in za 6,91% nižji kot v letu 2010. Sklad je zabeležil presežek prihodkov nad odhodki in sicer v višini 7,36 mio EUR, kar je za 39,87% več kot je bilo načrtovano.

Sklad je imel v letu 2011 za 78,6 mio EUR prejetih vračil danih posojil (zapadle in prodane naložbe) in sredstev pridobljenih s prodajo kapitalskih deležev. Prejeta vračila danih posojil in sredstva pridobljena s prodajo kapitalskih deležev so za 3,7 krat višja od načrtovanih. Dana posojila in povečanje kapitalskih deležev so znašala 86 mio EUR, kar je za 7,4 mio EUR več, kot je bilo vrnjenih posojil.

V letu 2011 je tržna donosnost portfelja Sklada, ki se izračunava s pomočjo notranje stopnje donosa (IRR) znašala -2,2%. Donosnost do dospetja (HTM) pa je znašala 0,4%.

Stroški upravljanja portfelja glede na višino finančnega portfelja so znašali 0,26%.

Vir: [87]

5.8 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

2011 je bila Skupna konvencija zavezujoča za 63 držav pogodbenic med katerimi je tudi Republika Slovenija.

V letu 2011 je bilo pripravljeno četrto 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. 2011. 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 četrtem pregledovalnem sestanku pogodbenic, ki bo potekal na Dunaju od 14. do 23. 5. 2012. Struktura nacionalnega poročila je skladna z veljavnimi smernicami. Nacionalno poročilo za obdobje 2008, 2009, 2010, 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. 2010, pravni red, ki zadeva to področje dela ter obseg in način izpolnjevanja obveznosti po Skupni konvenciji. Nacionalno poročilo obsega 134 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 četrti pregledovalni sestanek se je štiričlanska delegacija Republike Slovenije udeležila organizacijskega sestanka pogodbenic, ki je potekal 10. in 11. 5. 2011 na sedežu Mednarodne agencije za atomsko energijo na Dunaju. Pogodbenice so se na organizacijskem sestanku dogovorile o organizacijskih zadevah v zvezi z izvedbo četrtega pregledovalnega sestanka. Za predsedujočega četrtega pregledovalnega sestanka je bil izvoljen gospod Chang Sun Kang iz Koreje. Prestavitev poročil na pregledovalnem sestanku bo potekala v šestih skupinah. Slovenija je bila skupaj z Moldavijo, Argentino, Ukrajino, Dansko, Češko, Črno goro, Veliko Britanijo, Indonezijo in Avstralijo razporejena v skupino 4. Delegacija Republike Slovenije je za voljene funkcije predlagala dr. Nadjo Železnik iz Agencije za radioaktivne odpadke, ki je bila s strani pogodbenic tudi imenovana za koordinatorko skupine 4.

6 PRIPRAVLJENOST NA IZREDNE DOGODKE

Zelo pomemben del zagotavljanja jedrske in sevalne varnosti je pripravljenost na izredne dogodke. Pristojne organizacije morajo biti v primeru 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 določa Državni načrt zaščite in reševanja ob jedrski ali radiološki nesreči. Glavni nosilec državnega načrta je Uprava RS za zaščitno in reševanje, Uprava RS za jedrsko varnost (URSJV) 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 in prostorov za potrebe SID.

SID, ki jo vodi direktor za obvladovanje izrednega dogodka, ima v sestavi komunikatorje za zunanjo komunikacijo, dve podskupini, SSAJN – strokovno skupino za analizo jedrske nezgode in SSOD – strokovno skupino za oceno doz ter tehnično podporo in 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 velikokrat razlikujejo od rednega dela, je usposabljanje članov SID zelo pomembno. Tako je URSJV leta 2011 izvedla 27 usposabljanj v skupnem trajanju 203 ure, s 273 udeleženci oziroma 1700 človek ur usposabljanj. Med usposabljanja štejejo tudi vaje. URSJV je sodelovala in bila glavni organizator vaje INEX (glej [poglavje 6.3](#)). URSJV je sodelovala tudi na letni vaji NEK 2011 in na več mednarodnih vajah ConvEx in ECURIE.

URSJV je izvajala redno preverjanje kontaktnih podatkov članov SID in zagotavljala popolnitev funkcij ob spremembah članstva SID.

Intranet na URSJV (IntraUSRJV) služi kot izhodiščna točka dostopa do informacij med izrednim dogodkom. Na tem mestu lahko člani SID poiščejo vse potrebne informacije za delo med izrednim dogodkom kot tudi za pripravo nanj – od postopkov, mednarodnih dokumentov in različnih podatkov do celovite dokumentacije v elektronski obliki. Tu je tudi vstopna točka za komunikacijsko orodje M/KSID (glej [poglavje 6.1.1](#)) in informacijsko bazo InfoNUID.

V okviru mednarodnega sodelovanja na področju pripravljenosti na izredne dogodke je URSJV predsedovala skupini EENCA (Eastern European National Competent Authorities), v kateri je 31 vzhodno evropskih držav.

URSJV je bila aktivirana v polni sestavi dalj časa med jedrsko nesrečo Fukušima (glej [poglavje 2.3.2](#)).

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.

Prva verzija M/KSID je bila preizkušena med vajo NEK decembra 2008. Ob sprejemu novega državnega načrta leta 2010 je MKSID tudi uradno postal komunikacijsko orodje med vodji vseh pomembnejših organizacij, ki bi sodelovale ob jedrski ali radiološki nesreči.

URSJV sistem redno vzdržuje in posodablja. Tako je bil M/KSID v letu 2011 posodobljen z obveščanjem SMS², ki omogoča takojšno obveščenost ključnih organizacij o začetku izrednega dogodka z obvestilom SMS in e-pošto.

6.2 Uprava RS za zaščito in reševanje

V skladu z zakonskimi pristojnostmi je Uprava RS za zaščito in reševanje (URSZR) v letu 2011 vzdrževala, razvijala in zagotavljala pripravljenost za učinkovit odziv sistema varstva pred naravnimi in drugimi nesrečami na jedrske ali radiološke nesreče.

V okviru pripravljenosti na jedrske ali radiološke nesreče, smo v letu 2011 nadaljevali z usklajevanjem načrtov zaščite in reševanja ob jedrski ali radiološki nesreči na različnih ravneh načrtovanja in načrtov dejavnosti z posameznimi izvajalci načrta z državnim načrtom.

URSZR in URSJV sta pripravili v sodelovanju z belgijskim raziskovalnim centrom (Belgian Nuclear Research Centre SCK CEN) tridnevni seminar na temo načrtovanja in ukrepanja ob jedrskih in radioloških nesrečah. Seminar je potekal v Izobraževalnem centru za zaščito in reševanje na Igu, od 11. do 13. 10. 2011. Seminar je bil namenjen vsem, ki se pri svojem delu ukvarjajo ali srečujejo s to problematiko, kakor tudi tistim, ki ukrepajo ob jedrskih ali radioloških nesrečah. Na seminarju, ki je bil polno zaseden, je sodelovalo 106 udeležencev iz Slovenije.

Center za obveščanje Republike Slovenije pri URSZR, ki je državna kontaktna točka tudi za obveščanje pristojnih državnih organov in sosednjih in drugih držav ter mednarodnih institucij ob jedrski ali radiološki nesreči v NEK in drugih jedrskih ali sevalnih objektih v RS in jedrskih ali radioloških nesrečah v tujini z možnim vplivom na RS, je sodeloval v redni, letni vaji NEK, ki je potekala v letu 2011.

Vir: [\[49\]](#)

¹ Poveljnik CZ, Štab CZ Posavske regije, Štab CZ občine Krško, Center za obveščanje RS, Regijski center za obveščanje Brežice, Regijski center za obveščanje Novo mesto, URSJV, URSZR, Urad vlade RS za komuniciranje, Agencija RS za okolje, NEK Tehnični podporni center Krško, NEK Zunanji podporni center Ljubljana, ELME - mobilna enota Instituta "Jožef Stefan", Mobilna enota ZVD Zavoda za varstvo pri delu d.d.

² Običajen način pošiljanja obvestil preko mobilnih telefonov

6.3 Državna vaja INEX 4

V letu 2011 je bila izvedena državna vaja INEX 4 na temo radiološke nesreče ob eksploziji "umazane bombe". Vaja, ki je bila pripravljena na podlagi dokumentacije OECD/NEA, je bila izvedena v enem dnevu, pokrila pa je dogajanje več dni. Za večino udeležencev je bila vaja štabna, mobilne enote pa so vadile delo na terenu.

Vaja se je izvedla na podlagi predpostavke, da obveščevalne službe v Republiki Sloveniji poročajo o domnevah, da teroristi v EU razpolagajo z materialom za izdelavo umazanih bomb ter da je v prihodnjih dneh možna uporaba umazane bombe tudi na območju Republike Slovenije. V skladu z državnim načrtom zaščite in reševanja ob uporabi orožij ali sredstev za množično uničevanje v teroristične namene oziroma terorističnem napadu s klasičnimi sredstvi se je aktivirala medresorska operativna skupina, ki zagotavlja usklajeno in načrtno začetno ukrepanje. Izvedene so bile preventivne aktivnosti.

V Občini Slovenske Konjice je nato simulirano prišlo do dveh bombnih eksplozij z radioaktivno snovjo, pri čemer je bil del mesta kontaminiran, poškodovane so bile stavbe in pojavili so se manjši požari. Zaradi eksplozij je umrlo več ljudi, še več jih je bilo ranjenih ter kontaminiranih.

Zaradi utemeljenega suma umazane bombe je bila takoj na lokacijo napotena mobilna enota ELME, ki je sum potrdila. Intervencijsko osebje je bilo obveščeno, da gre za radiološke razmere. Vpoklicane so bile dodatne mobilne enote, ki so prevzele izredni radiološki monitoring na terenu. URSJV je aktivirala strokovno skupino ter usmerjala izredni monitoring in priporočala zaščitne ukrepe poveljniku CZ RS.

V naslednjih dneh so se pojavile težave zaradi zasedenosti objektov, v katerih so nastanjeni evakuirani. Pojavile so se zahteve, da se zaprto območje zmanjša oziroma odobri izjemne vstopne. Problemi so bili tudi z izvajanjem dekontaminacije. Ves čas je bil velik pritisk medijev in veliko vprašanj prebivalcev.

V vaji so sodelovala pristojna ministrstva, poveljniki in štabi Civilne zaščite (državni, regijski in občinski), mobilne enote (ELME, ZVD, enote Civilne zaščite za RKB izvidovanje in Slovenska vojska), ki imajo naloge v okviru načrtov zaščite in reševanja ob jedrski ali radiološki nesreči. V vaji je tako sodelovalo 25 organizacij s 149 udeleženci (130 vadbencev, 10 simulantov in usmerjevalcev, 7 ocenjevalcev in 2 opazovalca).

6.4 Nuklearna elektrarna Krško

Dejavnosti Nuklearne elektrarne Krško (NEK) na področju pripravljenosti na izredne dogodke so v letu 2011 obsegale:

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

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 2011 je mobilna enota NEK izvedla dva obhoda z mobilno enoto ZVD in en obhod z ELME (Mobilni radiološki laboratorij Instituta "Jože Stefan").

6.4.1 Letna vaja NEK 2011

Štabno - operativna vaja NEK 2011 je potekala 29. 11. 2011 med 15.00 in 22.00. V vaji so sodelovali še URSJV, ReCO Brežice in CORS.

Namen vaje je bil redno letno preizkušanje celovite pripravljenosti NEK za primer izrednega dogodka. Na podlagi scenarija so se preizkusili posamezni elementi v obsegu in s predpostavkami, določenimi v sklepu o izvedbi vaje.

Vaja je pokazala ustrezno pripravljenost NEK na obvladovanje izrednega dogodka, ki je bil simuliran. Ugotovljene manjše pomanjkljivosti se odpravljajo v skladu z akcijskim planom in v okviru korektivnega programa NEK.

7 NADZOR NAD JEDRSKO IN SEVALNO VARNOSTJO

7.1 Zakonodaja na področju 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. Zakon je bil sprejet leta 2002 (Ur. l. RS, št. 67/02 - ZVISJV), prvič je bil dopolnjen leta 2003 (Ur. l. RS, št. 24/03 - ZVISJV-A), leta 2004 pa je bil spremenjen in dopolnjen drugič (Ur. l. RS, št. 46/04 - ZVISJV-B). V letu 2011 je bil zakon tretjič spremenjen in dopolnjen (Ur. l. RS, št. 60/11 - ZVISJV-C).

V času od zadnje spremembe zakona je bilo sprejetih in uveljavljenih več pravnih aktov EU, za katerih celovit prenos v naš pravni sistem je treba spremeniti in dopolniti tudi zakonske predpise.

Med sorazmerno dolgo uporabo zakona so bile ugotovljene manjše nedoslednosti in pomanjkljivosti zakona. Ker večina predlaganih sprememb predstavlja prav te manjše nevsebinske redakcijske popravke ter odpravo manjših nedoslednosti in pomanjkljivosti, ki so se pokazale v času uporabe zakona, je bil kljub sorazmerno velikemu številu določb, ki se spreminjajo, predlagan sprejem novele zakona, ne pa novega zakona.

Zakon doslej ni urejal omejitev pravice do stavke zaradi varovanja javnega interesa.

Izkazalo se je, da je pravica do javnosti, na kateri temelji zakon, celo preveč absolutna in bi morala biti omejena pri podatkih, pomembnih glede fizičnega varovanja radioaktivnih ali jedrskih snovi in/ali objektov. Določbe o fizičnem varovanju je bilo treba bistveno dopolniti, saj je zaradi mednarodnopравниh zavez ter zavez iz direktiv EU poleg jedrskih snovi v določeni meri treba varovati tudi radioaktivne snovi.

Pri izdajanju dovoljenj za izvajanje sevalne dejavnosti ter dovoljenj za uporabo vira sevanja je bilo ugotovljeno in odpravljen nepotrebno podvajanje nekaterih zahtev.

V delih, kjer se zakon navezuje na druge zakone, je bilo potrebno zakon prilagoditi spremembam teh zakonov (npr. ZVO, ZGO, ZPNačrt).

Ker je zakon do sedaj namesto poimenovanja dejansko pristojnega organa uporabljal izraz pristojno ministrstvo, je bil v nekaterih delih zakon nerazumljiv, saj se je besedna zveza »ministrstvo, pristojno za okolje«, včasih uporabljala za organ, pristojen za jedrsko varnost, včasih pa dejansko za ministrstvo, pristojno za okolje. V določenih postopkih namreč organ, pristojen za jedrsko varnost, nastopa kot soglasodajalec ministrstvu in se torej upravni funkciji pristojnega organa in ministrstva neposredno prepletata, poimenovanje pristojnega organa z ministrstvom pa je zato še toliko bolj zavajajoče.

Treba je bilo nekoliko podrobneje določiti pravila glede obratovanja jedrskega ali sevalnega objekta, izvedbe občasnih varnostnih pregledov v jedrskem ali sevalnem objektu, odobritve sprememb na jedrskem in sevalnem objektu, usposobljenosti delavcev v jedrskih in sevalnih objektih ter glede vodenja varnosti in kakovosti v jedrskem ali sevalnem objektu.

Nekaj časa so se že kazale težave zaradi nevarnosti prisotnosti virov ionizirajočih sevanj med odpadnimi kovinami, saj je promet z odpadnimi kovinami pomemben del mednarodne trgovine. Pri nas se je nevarnost, da se med odpadki znajdejo radioaktivni viri, močno povečala tudi zaradi virov sevanja, ki jih je uporabljala nekdanja JLA na ozemljih nekdanje skupne države, zaradi znanih dogodkov iz preteklosti pa so ti v velikem številu ostali brez ustreznega nadzora in evidentiranja.

Končno se je tudi izkazalo, da zakon ne ureja posebnosti delovanja pristojnih organov tako, kakor to urejajo drugi primerljivi zakoni. Zaradi stalnega zagotavljanja sevalne in jedrske varnosti je namreč treba zagotoviti 24-urno dosegljivost inšpektorjev ali

strokovnih uradnih oseb, ki lahko ustrezno ukrepajo (npr. najdba ali izguba vira sevanja, manjša ali večja sevalna nezgoda ipd.). Prav tako posebnosti področja jedrske in sevalne varnosti zahtevajo, da zakon poleg določil zakona, ki ureja delovna razmerja, določi primere t. i. nadurnega dela, ki se lahko odredi za uslužbence pristojnih organov (zlasti je to potrebno za vaje in urjenja ob velikih jedrskih ali radioloških nesrečah, bodisi doma ali v tujini).

ZVISJV v prehodnih in končnih določbah predvideva tudi sprejetje več podzakonskih predpisov vlade in pristojnih ministrov. Do sprejetja novih predpisov se za izvajanje zakona uporabljajo predpisi, izdani na podlagi do zdaj veljavnih zakonov (Zakon o varstvu pred ionizirajočimi sevanji in o posebnih varnostnih ukrepih pri uporabi jedrske energije, Ur. l. SFRJ, št. 62/84, in Zakon o izvajanju varstva pred ionizirajočimi sevanji in o ukrepih za varnost jedrskih objektov in naprav, Ur. l. SRS, št. 82/80).

Do leta 2010 je bilo na podlagi ZVISJV izdanih devetindvajset 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 2011 sta bila sprejeta in izdana:

- Pravilnik o zagotavljanju usposobljenosti delavcev v sevalnih in jedrskih objektih (Ur. l. RS, št. 32/11), s katerega uveljavitvijo je prenehal veljati Pravilnik o pogojih, ki jih morajo izpolnjevati delavci, ki opravljajo za varnost pomembna dela v sevalnih ali jedrskih objektih (Ur. l. RS, št. 74/05) in
- Pravilnik o spremembah in dopolnitvah Pravilnika o zagotavljanju varnosti po začetku obratovanja sevalnih ali jedrskih objektov (Ur. l. RS, št. 87/11).

Tako se v Republiki Sloveniji na podlagi zakonov iz bivše skupne države 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/.

URSVS je aktivno sodelovala pri pripravi osnutka zakona in pri medresorskem usklajevanju. Poleg sprememb in dopolnitev zakona so sodelavci URSVS obravnavali Pravilnik o zagotavljanju usposobljenosti delavcev v sevalnih in jedrskih objektih (JV4), Pravilnik o pogojih za opravljanje radiofarmacevtske dejavnosti in Uredbo o jamstvih za finančna sredstva jedrskega ali sevalnega objekta in uporabnika visokoaktivnega vira ter podali nekatere pripombe.

7.2 Uprava Republike Slovenije za jedrsko varnost

Uredba o organih v sestavi ministrstev (Ur. l. RS, št. 58/03, 45/04, 86/04, 138/04, 52/05, 82/05, 17/06, 76/06, 132/06, 41/07, 64/08, 63/09, 69/10, 40/11 in 98/11) v petem odstavku 12. člena določa, da Uprava Republike Slovenije za jedrsko varnost (v nadaljevanju 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.

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, ki še velja do popolne uveljavitve novega – Ur. l. RS, št. 77/10), Zakon o zavarovanju odgovornosti za jedrsko škodo (Ur. l. SRS, št. 12/80), Zakon o prevozu nevarnega blaga (Ur. l. RS, št. 33/06, ZPNB-UPB1, 41/09 in 97/10) ter podzakonski akti in pravilniki s 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](#).

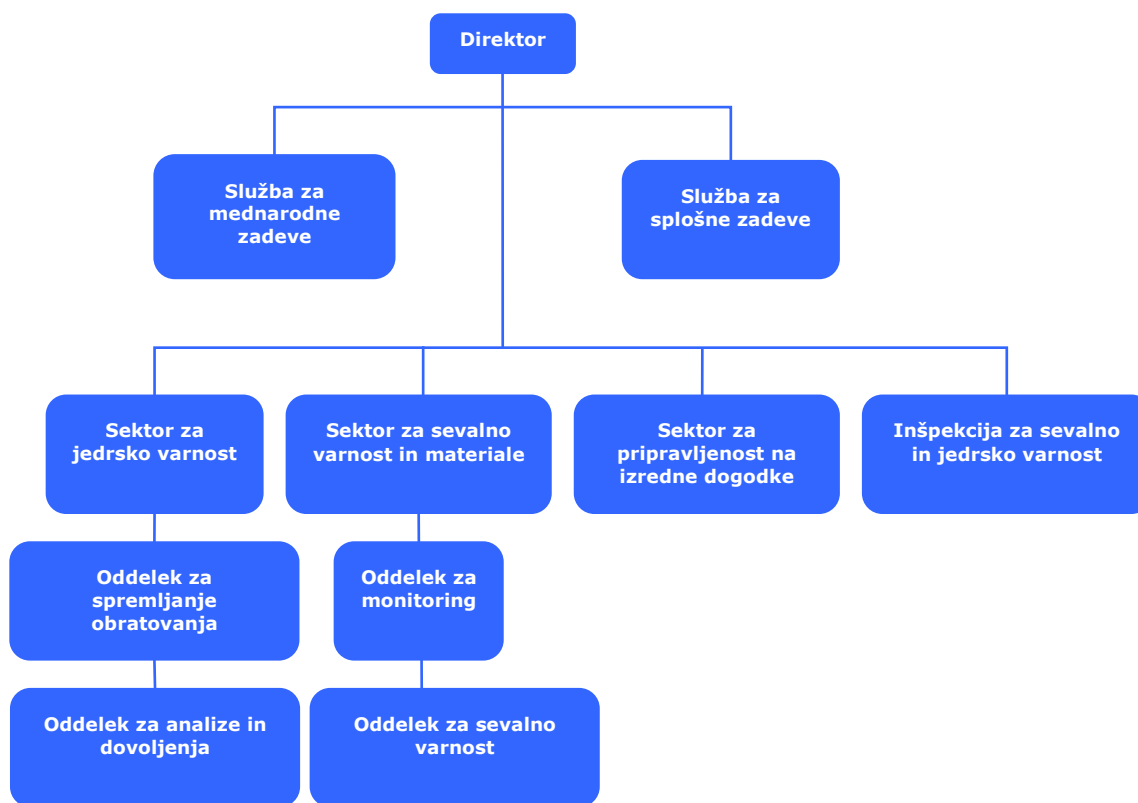
7.2.1 Organigram URSJV

V začetku leta 2011 je bilo v URSJV zaposlenih 41 javnih uslužbencev, konec leta 2011 pa se je število zaposlenih približalo enotnemu kadrovskemu načrtu Ministrstva za okolje in prostor, ki v letih 2010, 2011 in 2012 URSJV kot organom v sestavi Ministrstva za okolje in prostor, dovoljuje 44 zaposlenih.

Pravilnik o notranji organizaciji in sistemizaciji delovnih mest URSJV, št. 011-1/2003-1 z dne 1. 3. 2004, ki je začel veljati s 30. 3. 2004 in njegove kasnejše spremembe in dopolnitve, ureja:

- notranjo organizacijo, s katero so določene notranje organizacijske enote, njihova delovna področja, način vodenja notranjih organizacijskih enot, naloge, pooblastila in odgovornost vodij notranjih organizacijskih enot, način sodelovanja z drugimi organi in institucijami in
- sistemizacijo delovnih mest, s katero so določeni podatki posameznih delovnih mest ter število in vrsta uradniških in strokovno-tehničnih delovnih mest po organizacijskih enotah.

URSJV opravlja svoje naloge v notranjih organizacijskih enotah, kot so razvidne s [slike 134](#).



Slika 134: Organigram URSJV

Stopnje strokovne usposobljenosti 43 zaposlenih na URSJV so:

Srednja izobrazba:	1 javni uslužbenec oziroma	2 %
Visoka izobrazba:	6 javnih uslužbencev oziroma	14 %
Univerzitetna izobrazba:	16 javnih uslužbencev oziroma	37 %
Magisterij znanosti:	12 javnih uslužbencev oziroma	28 %
Doktorat znanosti:	8 javnih uslužbencev oziroma	19 %

Sestava zaposlenih na zadnji dan leta 2011 je: 39 uradnikov, 3 strokovno-tehnični delavci in 1 pripravnik, ki se usposablja za uradniški naziv.

7.2.2 Izobraževanje

Izhodišča za stalni in sistematični razvoj usposobljenosti in znanja javnih uslužbencev so dana v določbah 81. člena XI. poglavja, XIII. in XXIII. poglavju Zakona o javnih uslužbencih ter zakonodaji s področja plačnega sistema, ki vzpostavlja povezave med delovno uspešnostjo, uporabo novega znanja in mehanizmi nagrajevanja, opredeljuje odgovornost do izobraževanja, usposabljanja in izpopolnjevanja ter nosilce za njihovo načrtovanje, ciljne skupine, organiziranje in izvajanje izobraževanja, usposabljanja in izpopolnjevanja na posameznih organizacijskih ravneh upravne organizacije.

V skladu s 102. členom Zakona o javnih uslužbencih ima javni uslužbenec pravico in dolžnost usposabljeti se na delovnem mestu in izpopolnjevati svoje strokovno znanje po določenem programu in po napotitvi nadrejenega. Stroški usposabljanja in izpopolnjevanja na delovnem mestu, ki se izvajajo v skladu z določenim programom, bremenijo delodajalca.

Leta 2011 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, za doseganje čim boljših rezultatov dela. To področje je urejeno z internim dokumentom »Načrt izobraževanja, usposabljanja in izpopolnjevanja v URSJV za leto 2011«, s katerim se določijo vsebine izobraževanja, usposabljanja in izpopolnjevanja ter višina sredstev, ki so namenjena za nadaljnje izobraževanje in za izvajanje usposabljanja in izpopolnjevanja.

V skladu s Pravilnikom o notranji organizaciji in sistemizaciji delovnih mest URSJV imajo vsi javni uslužbenci opravljene zahtevane strokovne izpite glede na delovno mesto, ki ga zasedajo:

- strokovni izpit za imenovanje v naziv (Za nazive, za katere je predpisana univerzitetna ali visoka strokovna izobrazba, je bil obvezen državni izpit iz javne uprave, za druge nazive pa strokovni upravni izpit. Te obveze ni več, nastala pa je nova: obvezno usposabljanje za imenovanje v naziv. Po imenovanju v naziv mora javni uslužbenec najpozneje v enem letu od sklenitve pogodbe o zaposlitvi opraviti usposabljanje, na katero ga napoti predstojnik. Usposabljanje, tako kot prej strokovni izpit, izvaja Upravna akademija z nalogami organizacije usposabljanja in izvedbe z zakonom oziroma na njegovi podlagi izdanim Pravilnikom.),
- strokovni izpit iz upravnega postopka,
- strokovni izpit iz poslovanja z dokumentarnim gradivom,
- strokovni izpit za inšpektorja,
- tečaj iz jedrske varnosti in
- tečaj iz varstva pred sevanji.

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 Jedrske upravne komisije 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.

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 program prilagodi zahtevam in potrebam naročnika (URSJV), izvaja se najpogosteje na sedežu URSJV, kar tudi omogoča udeležbo večjega števila udeležencev/slušateljev.

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. 43/11- ZVZD-1) in
- pooblaščenca za napotitev sodelavcev URSJV na obdobje preventivne zdravstvene preglede.

Javni uslužbenci se redno izpopolnjujejo tudi na tečajih in seminarjih, organiziranih v okviru programa usposabljanja in izpopolnjevanja javnih uslužbencev, ki jih zagotavljajo Upravna akademija Ministrstva za javno upravo in ostale izobraževalne institucije.

Nadgradnja znanj za uspešno opravljanje nalog se izvaja tudi preko zagotavljanja formalne in dodatne izobrazbe.

V letu 2011 se je URSJV odločila, da uvede sistem za zagotavljanje kompetenc in optimizacijo notranje organiziranosti URSJV na podlagi dokumenta Mednarodne agencije za atomsko energijo TECDOC 1254 »Training the staff of the regulatory body for nuclear facilities: A competency framework«. Dokument opisuje implementacijo t. i. "Systematic Approach to Training (SAT)" v upravnih organih. V letu 2011 smo na URSJV vzpostavili osrednji člen omenjenega sistema in sicer podatkovno bazo SAT-URSJV pripravljeno v programu Microsoft Access. Omenjena baza že zajema vse faze, ki jih obravnava dokument MAAE. SAT-URSJV omogoča:

- analizo in optimizacijo nabora delovnih nalog, ki jih mora opraviti URSJV,
- nadzor nad kompetencami, potrebnimi za posamezno delovno nalogo,
- optimalno razporeditev delovnih nalog po procesih, organizacijskih enotah in delovnih mestih,
- prepoznavanje ustreznosti kompetenc posameznika za izvajanje njegovih delovnih nalog in
- upravljanje usposabljanj za pridobivanje in vzdrževanje kompetenc.

7.2.3 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 2011 skupno devet sej. Prva seja Komisije je bila namenjena organizacijskim pripravam za izvedbo izpitov, s katerimi se preverja strokovna usposobljenost obratovalnega osebja NEK (glavni operaterji reaktorja, operaterji reaktorja in inženirji izmene). Sedem sej je bilo namenjenih izvajanju izpitov za omenjeno obratovalno osebje NEK, ena seja Komisije pa je bila opravljena za izvedbo preverjanja usposobljenosti operaterjev raziskovalnega reaktorja TRIGA na IJS.

Komisija je v novembru 2011 izvedla izpit za prvo pridobitev dovoljenja za operaterja reaktorja NEK in sicer za osem kandidatov, ki so vsi uspešno opravili preveritev strokovne usposobljenosti ter pridobili prvo dovoljenje za operaterja reaktorja.

Jesen 2011 je Komisija organizirala še šest izpitnih rokov za obnovitev dovoljenj obratovalnega osebja NEK za skupaj 21 kandidatov. Obnovitev dovoljenj za delovno mesto glavnega operaterja reaktorja so uspešno opravili štiri kandidati, za delovno mesto operaterja reaktorja osem kandidatov in trije kandidati za delovno mesto inženirja izmene. Šest kandidatov je v tem obdobju uspešno opravilo preverjanje usposobljenosti za prvo pridobitev dovoljenja za glavnega operaterja reaktorja.

V letu 2011 je bilo uspešno izvedeno preverjanje usposobljenosti za prvo pridobitev dovoljenja za operaterja raziskovalnega reaktorja TRIGA in sicer za enega kandidata ter za obnovitev treh dovoljenj za vodjo izmene.

Vsem kandidatom NEK in IJS, ki so uspešno pridobili ali obnovili dovoljenje, je URSJV na osnovi predloga Komisije podaljšala dovoljenje za opravljanje del in nalog v jedrskih objektih.

Strokovni svet za sevalno in jedrsko varnost (SSSJV)

Strokovni svet za sevalno in jedrsko varnost daje strokovno pomoč ministrstvu, pristojnemu za okolje in prostor, ter 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 2011 sestal na dveh rednih in eni korespondenčni seji. Poleg rednega poročanja direktorja URSJV o stanju na področju jedrske in sevalne varnosti v obdobju med dvema sejama, je SSSJV obravnaval naslednje vsebinske sklope: spremljanje dejavnosti na jedrskih objektih, vzroki in posledice jedrske nesreče v japonski jedrski elektrarni Fukušima I, modernizacija varnostnih rešitev v NEK po nesreči v Fukušimi in podaljšanje obratovanja NEK, stresne preizkuse, razvoj dogodkov v zvezi s projektom odlagališča nizko in srednje radioaktivnih odpadkov, pooblaščenje izvedencev za jedrsko varnost, perspektive, prednostne naloge in načine sodelovanja RS v mednarodni organizaciji OECD ter razvoj in zagotavljanje kadrov na jedrskem področju.

V letu 2011 je SSSJV sprejel tudi:

- letno poročilo o sevalni in jedrski varnosti za leto 2010 v Sloveniji,
- 4. nacionalno poročilo o ravnanju z radioaktivnimi odpadki in ravnanju z izrabljenim jedrskim gorivom,
- popravke Pravilnika o zagotavljanju varnosti po začetku obratovanja sevalnih ali jedrskih objektov (JV9).

Leta 2011 je minister MOP podaljšal imenovanje dveh članov Sveta.

Komisija za preverjanje izpolnjevanja pogojev pooblaščenih izvedencev

Člane Komisije za preverjanje izpolnjevanja pogojev pooblaščenih izvedencev (v nadaljevanju Komisije) je v skladu s prvim odstavkom 2. člena Pravilnika o pooblaščenih izvedencih za sevalno in jedrsko varnost (Pravilnik, Ur. l. RS, št. 51/06), dne 22. 6. 2006 imenoval minister za okolje in prostor.

Naloga Komisije je obravnavanje vlog za pridobitev pooblastila za pooblaščenega izvedenca za sevalno in jedrsko varnost iz 6. člena pravilnika in v skladu s prvim odstavkom 7. člena istega pravilnika izdelava mnenja o izpolnjevanju pogojev pravne ali fizične osebe s predlogom za izdajo pooblastila, ki ga predloži URSJV. Na osnovi predloga Komisije URSJV odloči o izdaji ali zavrnitvi izdaje pooblastila. Pooblastilo se izda za največ pet let.

V skladu s Pravilnikom o pooblaščenih izvedencih za sevalno in jedrsko varnost je Komisija za preverjanje izpolnjevanja pogojev pooblaščenih izvedencev leta 2011 obravnavala pet novih vlog pravnih oseb za pridobitev pooblastila. Vseh pet novih pravnih oseb je pridobilo pooblastilo za pooblaščenega izvedenca URSJV. En pooblaščen izvedenec je zadovoljil merila za razširitev pooblastila, zato mu je URSJV na podlagi mnenja Komisije razširila pooblastilo. Eni fizični osebi pa je na njeno željo prenehalo pooblastilo.

V letu 2011 je imelo pooblastila URSJV 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 skupaj sedemnajst pravnih in dve fizični osebi.

Na spletni strani URSJV, na naslovu http://www.ursjv.gov.si/si/info/za_stranke/, so pod naslovom »Pooblaščen izvedenci za sevalno in jedrsko varnost« predstavljene informacije o pooblaščenih izvedencih na različnih področjih za posamezna vprašanja sevalne in jedrske varnosti.

7.2.4 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.

Sodelavci URSJV, predvsem pa skrbnik procesa tujih obratovalnih izkušenj, spremljajo informacije o obratovalnih izkušnjah jedrskih in tudi 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 in/ali na URSJV ter analize se predlagajo primerni ukrepi in zadolžitve za nadaljnje izboljšanje jedrske varnosti, kot so predlogi sprememb v jedrskem objektu, dodatne analize, spremembe v postopkih ali predlog spremembe zakonodaje. Proces tujih obratovalnih izkušenj je podprt z organizacijskim navodilom [50], 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 in inšpekcijo, službi za mednarodne zadeve in vodstvu, ter glede na naravo dela tudi drugim sodelavcem URSJV.

Od vpeljave procesa pa do konca leta 2011 je bilo obravnavanih 241 izkušenj, od tega je bilo opravljenih 186 podrobnejših analiz. V letu 2011 je bilo za analizo izbranih 36 izkušenj. Od tega je bilo 20 izkušenj zaključenih, 7 jih je še v obravnavi, 9 je bilo opredeljenih kot "ne zanimive". Iz opravljenih podrobnejših analiz tujih izkušenj so sledile naslednje aktivnosti URSJV: izvedle so se tematske inšpekcije (npr. nevarnost notranjih poplav, pregled požarne nevarnosti, ipd.). Na pobudo URSJV je NEK izkušnje vključila v že odprte korektivne programe oz. izdelala zahtevek za korektivni program. Prav tako so se lotili usklajevanja krovnih postopkov in analiz požarne nevarnosti v NEK v skladu z veljavno zakonodajo. Pripravili bodo analize skladnosti in akcijske plane s predlogi za ureditev stanja ter revidirali požarno analizo v skladu s pravilnikom JV5.

URSJV tudi aktivno sodeluje na sestankih OECD/NEA *Committee on Nuclear Regulatory Activities Working Group on Operating Experience – CNRA WGOE*. Julija 2011 je zasedanje WGOE potekalo v prostorih finskega upravnega organa (STUK). Prav tako je v tem času potekala tudi delavnica z naslovom »Operativne izkušnje v inšpekcijski praksi«. Udeležilo se jo je približno 60 udeležencev, in sicer iz Južne Koreje, Finske, Francije, Kanade, Češke, Španije, Madžarske, Nizozemske, Indije, ZDA, Švice, Argentine, Mehike, Poljske, Rusije, Švedske, Združenih arabskih Emiratov, Anglije, Vietnama in Slovenije. Prisostvovali so tudi predstavniki mednarodnih in drugih organizacij, kot so npr. IAEA, nemški GRS, European Clearinghouse (EC), ipd. Rdeča nit delavnice je bila uporaba operativnih izkušenj v inšpekcijski praksi, dotaknila pa se je tudi problema pri nadzoru dela operaterjev za primer prepoznavanja neskladnih rezervnih delov. Glavni zaključki delavnice so bi bili naslednji: 1) spremljati je treba vse vrste dogodkov, tudi manj pomembne, ker se lahko iz njih izlušči tiste, ki so pomembni za varnost; 2) v zvezi z nadzorom dobavne verige rezervnih delov je upravni organ omejen (nima ustreznih informacij, morda slabo definirana zakonodaja glede pristojnosti, ni ustreznih kadrov, ipd.). Problem poneverjenih delov je vse bolj aktualen, vendar zaradi omejenih informacij upravni organi realnega stanja na trgu ne poznajo. Težave nastanejo takrat, ko pride do pomanjkanja rezervnih delov. Rešitev je v tem, da bi imeli na razpolago ustrezne informacije (podatkovne baze). Operaterji morajo stalno skrbeti za ustrezno usposabljanje svojega osebja, nadgrajevati procese nabave ter spremljati dogajanja v svetu.

Upravni organi bi morali spremljati tudi dogajanja v svetu. Del informacij bi jim lahko dali tudi operaterji. Izboljšati je treba procese nadzora operaterjev in sicer tako, da bi bili

sposobni prepoznati morebitne neskladnosti (tudi pri ponudnikih). Za komercialno pridobljene dele bi bilo treba preveriti izpolnjevanje uporabe v pogojih jedrske varnosti. Preverjanje določenih delov bi lahko potekalo tudi po t.i. tri-delni strategiji. To pomeni, da bi lahko izvajali neposredne inšpekcije, preverjanja QA programa ali ustrezna testiranja.

Vir: [50]

7.2.5 Sistem vodenja v URSJV

7.2.5.1 Certificiranje sistema vodenja URSJV

URSJV je 20. 12. 2007 pridobila certifikat skladnosti sistema vodenja s standardom ISO 9001:2000 »Sistemi vodenja kakovosti – zahteve«, ki jo je izvedla certifikacijska hiša Bureau Veritas Certification. Pri izgradnji sistema vodenja je URSJV poleg omenjenega standarda upoštevala tudi naslednje standarde IAEA:

- [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,](#) in
- osnutek IAEA standarda DS 113 Draft Safety Guide »Management Systems for Regulatory Bodies«, Dunaj, avgust 2005.

Bureau Veritas Certification je 10. 12. 2009 izvedel drugo redno letno kontrolno presojo sistema vodenja URSJV (prva kontrolna presoja je bila izvedena leta 2008). Presoja v letu 2009 je bila hkrati tudi prehod na novo verzijo standarda ISO 9001:2008. Bureau Veritas Certification na presoji ni ugotovil neskladij in je potrdil, da je uvedeni sistem vodenja skladen s standardom ISO 9001:2008.

Po zaključenem triletnem obdobju je URSJV novembra 2010 uspešno prestala zunanjo recertifikacijsko presojo sistema vodenja po standardu ISO 9001:2008. Januarja 2012 je Bureau Veritas Certification izvedel prvo kontrolno presojo po recertifikaciji sistema vodenja v letu 2010. Na presoji je bilo ugotovljeno, kljub nekaterim priporočilom za izboljšave, da sistem vodenja URSJV dobro deluje in da je skladen z vsemi zahtevami standarda.

Dokumentacija sistema vodenja URSJV

V letu 2011 so zaposleni v URSJV v skladu z ON 1.21.9 »Revidiranje dokumentacije sistema vodenja« redno pregledovali dokumentacijo sistema vodenja in če se je izkazalo za potrebno, so jo tudi revidirali. V tem obdobju je bilo izdanih 31 novih izdaj dokumentov.

Poleg tega je bilo izdelanih 6 novih organizacijskih navodil (ON):

- ON 2.3.3 »Izdaja dovoljenj na področju sevalne varnosti ter vpis podatkov v uradne evidence«,
- ON 2.4.1 »Vodenje centralne evidence jedrskih snovi«,
- ON 2.9.1 »Poročanje v podatkovno bazo IAEA Illicit Trafficking Database (ITDB)«,
- »Opomnik DID (Direktor izrednega dogodka)«,
- ON 8.1.5 »Organizacija in izvedba srečanja MAAE« in
- ON 9.1.2 »Organizacija varnega kopiranja«,

V sistem vodenja URSJV je bilo vključeno tudi 1 navodilo, ki ga je izdelalo Ministrstvo za okolje in prostor in se uporablja na URSJV kot organizacijsko navodilo (ON):

- ON 1.40.8 »Navodilo o usklajevanju dela ob pregledih s strani zunanjih revizijskih organov«.

V decembru 2011 je URSJV pripravljala 7. izdajo [»Poslovnika Uprave Republike Slovenije za jedrsko varnost«](#), ki je izšla v januarju 2011. V novo izdajo so vključeni predlogi za spremembe in izboljšave sistema vodenja, ki so se uveljavili med letom kot tudi predlagane izboljšave na podlagi ugotovitev notranjih presoj in zunanje presoje. Poslovník je bil prav tako dopolnjen s predlogi iz akcijskega plana izdelanega na podlagi priporočil in predlogov mednarodne misije IAEA IRRS (Integrated Regulatory Review Service).

Vsa dokumentacija sistema vodenja je objavljena na IntraURSJV, prav tako je na tem mestu tudi objavljena »Preglednica za pregledovanje organizacijskih predpisov (OP) in organizacijskih navodil (ON)«. Zadnja, sedma izdaja [»Poslovnika Uprave Republike Slovenije za jedrsko varnost«](#) je objavljena tudi na spletnih straneh URSJV.

Merjenja, analize in izboljšave sistema vodenja URSJV

URSJV je v letu 2011 izvajala številne aktivnosti v zvezi z izvajanjem sistema vodenja in uvajala izboljšave.

V skladu s »Planom presoj« je bilo izvedenih sedem notranjih presoj, ki so pokrile vsa področja dela URSJV, opisana v »Poslovníku Uprave Republike Slovenije za jedrsko varnost« in vse zahteve standarda ISO 9001:2008. V letu 2011 smo nadaljevali s prakso izvajanja skupnih presoj več procesov, kjer je bil poudarek na obravnavanju skupne problematike in medsebojnih vplivih posameznih procesov. V letu 2011 so presojevalci na notranjih presojah ugotovili 4 neskladja, 39 priporočil, 12 dobrih praks in 2 izboljšavi. 2 neskladja sta rešeni, 2 neskladjema pa rok v letu 2011 še ni potekel in bosta rešeni v letu 2012. Prav tako rok za izvedbo še ni potekel 24 priporočilom, in bodo izvedena v letu 2012. 2 priporočilom, ki sta še v izvajanju pa je rok za izvedbo že potekel. Presoje so se izvajale kot je razvidno iz [preglednice 48](#).

Preglednica 48: Izvedba presoj sistema vodenja URSJV

Datum presoje	Presojani procesi
09. 03. 2011	Proces št. 2 - SVM: »Nadzor sevalne in jedrske varnosti v SVM« Proces št. 3: »Inšpekcija in nadzor«
11. 05. 2011	Proces št. 5: »Pripravljenost na izredne dogodke«
01. 06. 2011	Proces številka 2 – JV: »Nadzor sevalne in jedrske varnosti v JV«
07. 06. 2011	Proces št. 6: »Monitoring« Proces št. 9: »Informatika infrastruktura in delovno okolje«
29. 09. 2011	Proces št. 4: »Priprava zakonodaje«
17. 11. 2011	Proces št. 8: »Mednarodni odnosi«
20. 12. 2011	Presoja vseh procesov URSJV
20. 01. 2012	Zunanja presoja (Bureau Veritas Certification)

Glede na priporočilo zunanjih presojevalcev, da naj se vodstveni pregled izvede za celoletno koledarsko obdobje v začetku naslednjega leta, se je vodstvo URSJV odločilo upoštevati to priporočilo in tako je bil vodstveni pregled za leto 2011 izveden 5. 1. 2012.

Na vodstvenem pregledu se je obravnavalo naslednje:

- realizacija ciljev iz »Letnega plana Uprave Republike Slovenije za jedrsko varnost za leto 2011«,
- »Letni plan Uprave Republike Slovenije za jedrsko varnost za leto 2012« in
- poročila skrbnikov procesov in predstavnika vodstva za kakovost.

Na vodstvenem pregledu je bilo sprejetih sedem sklepov za nadaljnje izboljševanje dela URSJV.

Skozi leto se je redno spremljala in evidentirala realizacija izvedbenih ciljev, določenih v »Letnem planu Uprave Republike Slovenije za jedrsko varnost za leto 2011«. V zvezi s tem je izdelan dokument »Realizacija Letnega plana Uprave Republike Slovenije za jedrsko varnost za leto 2011«, stanje 31. 12. 2011. Realizacija izvedbenih ciljev je razvidna iz [preglednice 49](#).

Preglednica 49: Realizacija izvedbenih ciljev URSJV

Skupno število izvedbenih ciljev:	199	100,00%
Število realiziranih izvedbenih ciljev:	168	84,42%
Število delno realiziranih izvedbenih ciljev:	8	4,02%
Število nerealiziranih izvedbenih ciljev:	6	3,02%
Število izvedbenih ciljev, ki jih ni bilo možno realizirati zaradi zunanjih vzrokov (preneseni v prihodnje leto):	9	4,52%
Odpovedani cilji (cilji so bili odpovedani zaradi zunanjih vzrokov):	8	4,02%

V letu 2011 se je začel uporabljati novi modul v InfoURSJV »Letni plan«, s pomočjo katerega je postalo zbiranje informacij o mesečnem izpolnjevanju ciljev letnega plana bistveno bolj enostavno.

V skladu z zahtevami 1. člena Uredbe o spremembah Uredbe o upravnem poslovanju (Ur. l. RS, št. 110/2010) URSJV še naprej redno izvaja mesečno anketiranje zadovoljstva strank. Iz ocen kot tudi iz opomb je razvidno, da so stranke, razen nekaj izjem, izredno zadovoljne z delom URSJV, saj je povprečna ocena za obdobje od januarja do decembra 2011 4,76 in je nekoliko višja kot ocena za leto 2010 (4,67). Ocenjevanje dela URSJV s strani strank se redno obravnava na mesečnih predstavitev direktorja zaposlenim na URSJV. Povprečne ocene za posamezni mesec so tudi objavljene na spletnih straneh URSJV pod [»Mesečno ugotavljanje zadovoljstva strank«](#).

Po petih letih, v letu 2011, URSJV prvič ni izvedla letnega anketiranja zadovoljstva zaposlenih, zaradi izredno nizkega števila oddanih vprašalnikov (15) v letu 2010. Vodje sektorjev/služb so v letu 2011 podali le pisno oceno zadovoljstva zaposlenih. Iz njihovih zapisov je razbrati, da v povprečju zadovoljstvo zaposlenih ni nižje kot v preteklem letu.

Usposabljanja za sistem vodenja

Usposabljanja za sistem vodenja so v URSJV potekala v okviru danih možnosti, saj zaradi restriktivnih varčevalnih ukrepov plačljivih usposabljanj v tem letu praktično ni bilo izvedenih. Kljub temu so predstavniki URSJV pridobivali nova znanja in izkušnje s področja sistemov vodenja.

URSJV ima trenutno usposobljenih šest notranjih presojevalcev sistema vodenja. Vsi notranji presojevalci URSJV so sodelovali pri izvajanju vsaj ene notranje presoje. Poleg tega so se nekateri notranji presojevalci udeležili naslednjih usposabljanj:

- Usposabljanje za ocenjevalce PRSPO »Novosti modela odličnosti EFQM 2010 in Approach 2005+« v organizaciji Urada RS za meroslovje, Brdo pri Kranju, 30. 3. 2011; usposabljanja se je udeležila predstavnic vodstva za kakovost – notranja presojevalka;
- »Regional Training Course on Management Systems and Development of the Safety Culture«; Argonne, Illinois, USA; 22. 8. – 2. 9. 2011; tečaja se je udeležila sodelavka iz Sektorja za jedrsko varnost - notranja presojevalka;
- Posvet ISO 14001 in ISO 50001: »Učinkovito ravnanje z okoljem in energijo« (nadgradnja sistemov vodenja) v organizaciji Bureau Veritas; Ljubljana, 2. 12. 2012; posveta sta se udeležili sodelavka iz Sektorja za jedrsko varnost - notranja presojevalka in predstavnic vodstva za kakovost – notranja presojevalka.

Poleg tega se je tudi eden od inšpektorjev URSJV udeležil delavnice na temo sistemov vodenja in sicer:

- Regional Workshop on Reference Levels of Performance Indicators, Ankara, Turčija, 12. 9. – 15. 9. 2011.

Za sistem vodenja so se praktično usposabljali vsi sodelavci URSJV. Na mesečnih poročanjih sodelavcem, ki jih je bilo v letu 2011 deset, je direktor seznanjal zaposlene o tekočih dogajanjih na URSJV kot tudi s sistemom vodenja, njeno vizijo, poslanstvom, vrednotami in poslovno politiko ter z dokumentacijo sistema vodenja. Vse predstavitve so objavljene na URSJV intranetnih straneh pod rubriko »Za zaposlene«.

7.2.6 Obveščanje javnosti

Interni akti URSJV, predvsem Pravilnik o notranji organizaciji in sistemizaciji delovnih mest v URSJV in Poslovnik URSJV določata, da javnost dela zagotavlja direktor, predvsem z dajanjem uradnih sporočil ter na druge načine, ki omogočajo javnosti, da se seznanji z delom URSJV in reševanjem vprašanj z njenega delovnega področja.

Javnosti obveščamo 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; uporabne povezave).

Pomembno mesto zavzema katalog informacij javnega značaja, ki smo ga oblikovali po zahtevah Zakona o dostopu do informacij javnega značaja ter pripadajoče uredbe. Na tej osnovi smo v letu 2011 prejeli 5 zahtev za dostop do informacij javnega značaja in vsem petim tudi ugodili.

Leta 2011 smo nadaljevali s prakso izdajanja »Sevalnih novic« ter pripravili tri številke (26, 27 in 28), ki so objavljene tudi na spletnih straneh URSJV.

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 obravnava in sprejme Vlada RS in ga posreduje v državni zbor, obenem pa poročilo predstavlja osnoven način obveščanja širše javnosti, kateri je tudi namenjen.

7.3 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 135](#).



Slika 135: 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 2011 zaposlenih pet sodelavcev.

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; 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 2011 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 2011 je URSVS posodabljala svoje spletne strani, ki se nahajajo na naslovu <http://www.uvps.gov.si/>.

Ostale aktivnosti:

- predstavniki URSVS so se 8. oziroma 10. 3. 2011 v Ljubljani udeležili usposabljanja o varovanju osebnih podatkov,
- predstavnik URSVS se je 11. 3. 2011 v Ljubljani udeležil Multidisciplinarnega tečaja: Presejanje za raka dojk,

- predstavnika URSVS sta se 1. 4. 2011 v Ljubljani udeležila predstavitve radioterapevtskega/radiokirurškega sistema Novalis Tx,
- predstavnik URSVS se je 5. 4. 2011 na Dunaju udeležil petega sestanka pogodbenic Konvencije o jedrski varnosti (KJV),
- predstavnik URSVS se je 11. 4. 2011 v Ljubljani udeležil posveta in predstavitve zahtev, ki jih Zakon o integriteti in preprečevanju korupcije v zvezi s sprejetjem in izvajanjem načrtov integritete nalaga predstojnikom samostojnih državnih organov in državnih organov v sestavi,
- predstavnika URSVS sta se 13. oziroma 14. 4. 2011 v Ljubljani udeležila dodatnega usposabljanja s področja obravnavanja in varovanja tajnih podatkov,
- predstavnik URSVS se je 20. 4. 2011 v Ljubljani udeležil sestanka članov inšpekcijskega sveta na temo predstavitve Zakona o preprečevanju zamud pri plačilih,
- predstavnik URSVS se je od 5. do 6. 5. 2011 v Ljubljani udeležil tečaja z naslovom Radon v zgradbah: ukrepi za znižanje koncentracije,
- predstavnik URSVS se je od 18. do 20. 5. 2011 v Ljubljani udeležil mednarodne konference z naslovom »NIR & Children's Health - International Conference on Non-Ionizing Radiation and Children's Health«,
- predstavnik URSVS se je 24. 5. 2011 v Ljubljani udeležil seminarja z naslovom »Zakon o integriteti in preprečevanju korupcije«,
- predstavnik URSVS se je od 18. do 20. 5. v Sofiji v okviru projekta DoseDatamed 2 udeležil usposabljanja za izvedbo ocene izpostavljenosti prebivalstva ionizirajočemu sevanju zaradi medicinskih preiskav,
- predstavnik URSVS se je od 7. do 10. 6. 2011 v Oscarsborgu udeležil delavnice z naslovom »ALARA and the medical sector«,
- predstavnik URSVS se je od 27. do 30. 6. 2011 na Dunaju udeležil tridesete seje Odbora IAEA za standarde o sevalni varnosti (Radiation Safety Standards Committee - RASSC),
- predstavnik URSVS se je od 29. do 30. 6. 2011 v Bruslju udeležil sedmega sestanka direktorjev evropskih regulatornih organov na področju varstva pred sevanji (HERCA),
- predstavnika URSVS sta od 26. 9. do 4. 10. 2011 v Ljubljani sodelovala pri obisku misije IRRS (Integrated Regulatory Review Service),
- predstavnik URSVS se je od 11. do 13. 10. 2011 na Igu udeležil seminarja z naslovom »Načrtovanje in ukrepanje ob jedrskih in radioloških nesrečah«,
- predstavnik URSVS se je 27. 10. 2011 v Todražu udeležil zaključne predstavitve poročila o izvajanju nadzora sanacije in končne ureditve objektov nekdanjega rudnika urana Žirovski vrh,
- predstavnik URSVS se je od 9. do 10. 11. 2011 v Parizu udeležil ISOE Management Board Meeting,
- predstavnik URSVS se je 10. 11. 2011 v Ljubljani udeležil predstavitve ravnanja s tajnimi podatki na Ministrstvu za zdravje,
- predstavnik URSVS se je od 10. do 11. 11. 2011 v Ljubljani udeležil izobraževanja v okviru tečaja »Radon v zgradbah: ukrepi za znižanje koncentracije«,
- predstavnik URSVS se je 21. 11. 2011 v Ljubljani udeležil 25-letnice študija Jedrske tehnike,
- predstavnik URSVS se je 6. 12. 2011 v Ljubljani udeležil predstavitve predloga programa monitoringa pitne vode za leto 2012,

- predstavnik URSVS se je od 7. do 9. 12. 2011 v Bernu udeležil osmega sestanka direktorjev evropskih regulatornih organov na področju varstva pred sevanji (HERCA),
- predstavnik URSVS se je od 13. do 15. 12. 2011 na Dunaju udeležil 31. seje Odbora IAEA za standarde o sevalni varnosti (Radiation Safety Standards Committee - RASSC),
- predstavnik URSVS se je 22. 12. 2011 v Ljubljani udeležil 12. kolokvija za uslužbence v javni upravi, ki delajo z dokumentarnim in arhivskih gradivom.

7.3.1 Povzetek

Tudi v letu 2011 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. Poleg tega je URSVS financirala preglede "gama" kamer po oddelkih nuklearnih medicin v Sloveniji ter sofinancirala študijo, katere namen je bil ugotoviti, v kolikšni meri so prebivalci Republike Slovenije izpostavljeni elektromagnetnim sevanjem različnih visokofrekvenčnih virov.

Zagotovljena je bila primerna varnost pri izvajanju posameznih sevalnih dejavnosti in pri uporabi virov sevanj. V letu 2011 je URSVS izvedla skupno 203 inšpekcijske postopke. Celovit nadzor je bil zagotovljen s sodelovanjem strokovnih institucij, ki redno preverjajo stanje na tem področju. V letu poročanja je URSVS izdala 128 dovoljenj za izvajanje sevalne dejavnosti, 225 dovoljenj za uporabo virov sevanj, 8 dovoljenj za uvoz in eno dovoljenje za izvoz radioaktivnih virov ter potrdila 139 programov radioloških posegov, 180 ocen varstva izpostavljenih delavcev in 46 izjav prejemnikov radioaktivnih snovi. Izdano je bilo 8 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 2011.

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 Republiki Sloveniji) podpisalo Pogodbo o ustanovitvi Jedrskega Pool-a GIZ.

V letu 2011 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., in

- Merkur zavarovalnica, d.d.

Jedrski Pool GIZ deluje kot gospodarsko interesno združenje.

V Jedrskem Pool-u GIZ so imele v letu 2011 največje deleže naslednje članice:

- Zavarovalnica Triglav, d.d.,
- Pozavarovalnica Sava, d.d.,
- Adriatic Slovenica, d.d., in
- 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. Kapacitete Jedrskega Poola GIZ so v letu 2011 tako za domače kot tuje rizike znašale 11.844.550 EUR po posameznem nevarnostnem objektu.

V letu 2011 je Jedrski Pool GIZ skupaj s hrvaškim jedrskim Pool-om kot sozavarovateljem (delež nošenja rizika 50 % : 50 %) izdal polico za zavarovanje jedrske elektrarne s sedežem v Republiki Sloveniji, in sicer pred jedrskimi, požarnimi, strojelomnimi in drugimi tveganji. Oba sozavarovatelja zavarujeta navedeni rizik do višine lastnih kapacitet, presežek pa pozavarujeta pri tujih jedrskih pool-ih.

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 do višine zavarovalne vsote določene v zavarovalni polici, tudi stroške, obresti in izdatke, 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 pri zavarovanju odgovornosti za jedrske škode sodeloval na riziku do višine svojih kapacitet, presežek pa je bil pozavarovan pri tujih (po)zavarovalnih pool-ih.

Vir: [51]

8 NADZOR NAD NEŠIRJENJEM JEDRSKEGA OROŽJA IN VAROVANJE RADIOAKTIVNIH 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 kažejo, da njihov sicer deklarativno miroljubni program uporabe jedrske energije ni popolnoma pregleden. Varnostni svet Združenih narodov v minulem letu poleg obstoječih ni sprejel dodatnih resolucij proti Iranu, na Svetu guvernerjev MAAE pa je bilo večkrat predstavljeno poročilo generalnega direktorja o izvajanju »safeguards« sporazuma (slednje tako za Iran, kot tudi za Sirijo). Novembra 2011 je Svet guvernerjev MAAE sprejel resolucijo, ki je izrazila globoko in naraščajočo zaskrbljenost v zvezi s nerešenimi zadevami glede iranskega jedrskega programa, vključno s tistim, ki se nanaša na potencialno vojaško vključenost. Poudarjena je tudi potreba po okrepljenem dialogu, da se razrešijo odprta pomembna vprašanja in da se zagotovi ustrezna pojasnila.

Izvajanje »safeguards« sporazuma v Severni Koreji se trenutno ne izvaja (od aprila 2009). Vseeno ostajajo (vsaj) zahteve iz resolucij, med drugim 1718 (2006) o upoštevanju določil NPT, »safeguards« sporazuma in transparentnosti, pri čemer MAAE poudarja tudi nujnost čimprejšnjih pogajanj v sklopu šestih strani (»6-Party Talks«).

8. pregledovalna konferenca je potekala maja 2010 v New Yorku. Konferenca se je končala s soglasnim sprejemom sklepnega dokumenta, ki vsebuje akcijski načrt na področju jedrske razorožitve, neširjenja jedrskega orožja ter miroljubne uporabe jedrske energije. Med pomembnejšimi deli sklepnega dokumenta je zagotovo del o Bližnjem vzhodu in o izvajanju resolucije pregledne konference NPT iz leta 1995 o problematiki Bližnjega vzhoda. Dokument določa tudi sklic konference o Bližnjem vzhodu kot območju brez jedrskega orožja in drugih vrst orožij za množično uničevanje, ki bo potekala leta 2012. EU (konkretno »European External Action Service«) je konec leta 2011 v okviru delovne skupine za neširjenje CONOP že pripravil oz. distribuiral pregledno matriko o implementaciji zaključnega dokumenta in akcijskega načrta pregledovalne konference NPT 2010. Leto 2011 je bilo leto brez pregledovalne konference ali pripravljalnega sestanka. Prvi tak sestanek (»NPT PrepCom«) je predviden že spomladi 2012.

V sklopu mednarodnih prizadevanj v letu 2011 velja omeniti še resolucijo ZN, št. 1977 (2011), ki je ponovno poudarila določila minulih resolucij, in sicer 1540 (2004), 1673 (2006) in 1810 (2008). Gre za področje neširjenja jedrskega orožja in zadevnih

materialov, pri čemer med drugim omenja nujnost mednarodnega sodelovanja za učinkovit boj proti nedovoljenemu trgovanju s temi orožji, sredstvi za pošiljanje in zadevnimi materiali. Nadalje vzpodbuja države, da sprejmejo ustrezne ukrepe za okrepitev nadzora izvoza, dostopa do »neoprijemljivih tehnologij« ali informacij, ki bi se lahko uporabile v smislu zgoraj navedenega orožja, nadalje preprečevanje zadevnega financiranja, pošiljanja in zagotovitev varovanja »občutljivih materialov«. Od »Odbora 1540« in podporne skupine strokovnjakov zahteva identifikacijo dobrih praks, smernic in priročnika, ki bi ga države uporabile na prostovoljni podlagi, da bi izpolnile zahteve resolucije.

Viri: [52], [53], [54] in [55]

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, Italijansko republiko, 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 protokol, in sicer Dodatni protokol k Sporazumu med Republiko Avstrijo, Kraljevino Belgijo, Kraljevino Dansko, Republiko Finsko, Zvezno republiko Nemčijo, Helensko republiko, Irsko, Italijansko republiko, Velikim vojvodstvom Luksemburgom, Kraljevino Nizozemsko, Portugalsko republiko, 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 2011 je bilo 8 inšpekcij MAAE in Euratom, 1 tehnična inšpekcija ter še en tehnični sestanek, kar je razvidno iz [preglednice 50](#). Ob inšpekcijah niso bile ugotovljene nepravilnosti. Dve inšpekciji sta bili opravljeni na podlagi Dodatnega protokola.

Preglednica 50: Podatki o inšpekcijah MAAE in/ali Euratom v Republiki Sloveniji leta 2011

Od	Do	Prisotni	Lokacija - oznaka objekta	Dod. opomba
1. 2. 2011	2. 2. 2011	IAEA, EURATOM	WVEC	"ad-hoc" inšpekcija
15. 2. 2011	15. 2. 2011	IAEA, EURATOM	WVEA	dodatni dostop, 4.b.(i) Dodatnega protokola
15. 3. 2011	15. 3. 2011	EURATOM	WVEP	prisoten le EURATOM, »mali imetniki radioaktivnih snovi«
16. 3. 2011	16. 3. 2011	EURATOM	WVES	
17. 3. 2011	17. 3. 2011	EURATOM	WVEU	
7. 4. 2011	7. 4. 2011	IAEA, EURATOM	WVEC	"ad-hoc" inšpekcija

Od	Do	Prisotni	Lokacija - oznaka objekta	Dod. opomba
1. 7. 2011	1. 7. 2011	EURATOM	WVEC	tehnični obisk, servisiranje serverja SDIS
27. 9. 2011	27. 9. 2011	EURATOM	WVEF	pregled inventarnih sprememb
28. 9. 2011	28. 9. 2011	EURATOM	WVEA	prisoten le EURATOM
29. 9. 2011	29. 9. 2011	IAEA, EURATOM	WVEC	"ad-hoc" inšpekcija in preverjanje osnovnih informacij

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. 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«.

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. februarja 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) ter ARAO kot upravljavca Centralnega skladišča radioaktivnih odpadkov. Nekateri mali imetniki jedrskih snovi so leta 2010 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. 2011 poslali na Euratom poročila o »knjigovodskem inventarju«, in sicer obrazce (ICR, PIL in MBR); vzporedno pa so poslali vse podatke tudi na URSJV. Za male imetnike jedrskih snovi je v veljavi poenostavljeno poročanje, v skladu z njihovo predhodno zahtevo za odstopanje objekta od pravil, ki urejajo obliko in pogostnost poročil. Leta 2011 so bile tri inšpekcije Euratom pri »malih imetnikih jedrskih snovi«, na katerih pa URSJV ni sodelovala.

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 2011 potrdila 9 novih inšpektorjev Euratom-a (in preko EU s »tihim postopkom« še 43 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 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.

8.3 Pogodba o celoviti prepovedi jedrskih poskusov

Med mednarodne ukrepe za neširjenje jedrskega orožja spada tudi mednarodna Pogodba o celoviti prepovedi jedrskih poskusov (CTBT). Slovenija je pogodbo podpisala 24. 9. 1996 in jo ratificirala 31. 8. 1999. Trenutno je 182 držav podpisnic pogodbe, od tega je 155 držav pogodbo tudi ratificiralo. Pogodba bo stopila v veljavo tedaj, ko jo bo ratificiralo še preostalih 9 od skupno 44 držav, ki so navedene v prilogi II Pogodbe (Egipt, Indija, Indonezija, Iran, Izrael, Kitajska, Pakistan, Severna Koreja in ZDA). Prav slednje so že leta 2009 nakazale možnost, da naj bi končno ratificirale pogodbo, a do tega niti v letu 2011 še ni prišlo. 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 delo omenjene komisije spremlja. Leta 2011 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 sodelujeta Ministrstvo za zunanje zadeve in URSJV. URSJV sodeluje pri izmenjavi izkušenj in se seznanja z različnimi tehnologijami za potrebe proučevanja različnih dogodkov, ki lahko nastanejo zaradi naravnih ali človeških aktivnosti.

Svet Evropske unije in CTBTO sta podpisala sporazum o prispevku 5,28 milijonov EUR, ki jih podarja EU za izboljšanje sposobnosti monitoringa in verifikacije s strani CTBTO. Odločitev temelji na sprejeti odločitvi - *COUNCIL DECISION 2010/461/CFSP of 26 July 2010 on support for activities of the Preparatory Commission of the Comprehensive Nuclear-Test-Ban Treaty Organisation (CTBTO) in order to strengthen its monitoring and verification capabilities and in the framework of the implementation of the EU Strategy against Proliferation of Weapons of Mass Destruction*. Razlog za podporo EU je tudi njena (že konec decembra 2003 sprejeta) strategija proti širjenju orožja za množično uničevanje.

23. 9. 2011 je bila v New Yorku konferenca, ki bi olajšala CTBT, da stopi v veljavo (»Conference on Facilitating the Entry into Force of the CTBT«, Article XIV). Poljska kot predsedujoča EU je prebrala izjavo in poudarila močno podporo, ki jo daje pogodbi in njeni čimprejšnji uveljavitvi. Tudi Slovenija se je tako kot druge države priglasila s svojo izjavo, ki jo je prebral veleposlanik Vasilij Žbogar. V njej je med drugim poudaril pomen CTBT in doseženega v okviru pregledovalne konference NPT leta 2010 ter 15-letnico podpisa pogodbe CTBT.

Viri: [56], [57]

8.4 Nadzor nad izvozom blaga z dvojno rabo

Slovenija je od leta 2000 članica v mednarodnih nadzornih režimih Skupine jedrskih dobaviteljic (Nuclear Suppliers Group – NSG) in v Zanggerjevem odboru (Zangger Committee). 8. 11. 2011 je bil sestanek Zanggerjevega odbora ter od 9. do 10. 11. 2011 sestanek Posvetovalne skupine NSG (Consultative Group) – vse na Dunaju. Dodatno je bil 27. 9. 2011 na Dunaju še »neformalni« sestanek Posvetovalne skupine NSG. Izmenjava informacij med obema mednarodnima režimoma in Slovenijo (URSJV) poteka preko MZZ ali Veleposlaništva Republike Slovenije na Dunaju (oziroma Stalne misije). Dve od osrednjih tem sestankov NSG sta bili odnos do morebitnega včlanjevanja Indije v NSG in celovit pregled seznamov blaga (»Part 1« in »Part 2«). Slovenija (URSJV, MZZ) se je udeleževala večine sestankov in je leta 2011 redno poročala obema mednarodnima nadzornima režimoma v skladu s pravili članstva; poslan je bil t.i. »Annual Return« (letno

poročilo na Zanggerjev odbor), v katerem je bilo sporočeno, da v letu 2011 ni bilo izvozov blaga s t.i. »Trigger« seznama v države, ki niso države z jedrskim orožjem.

21. plenarno zasedanje NSG je potekalo konec junija 2011 v Noordwijku (Nizozemska). Članice NSG so v okviru plenarnega zasedanja med drugim potrdile revizijo svojih smernic na področju »občutljivih izvozov« - to je glede obogatitve in predelave, izmenjale stališča o pozitivnih in negativnih vidikih situacije in trendov glede neširjenja jedrskega orožja ter se osredotočile na države, ki vzbujaajo zaskrbljenost, poudarile pomembnost izvozne kontrole nad blagom z dvojno rabo in končne uporabe, vključno z obravnavanjem posredništva in tranzita, ovrednotile dosedanja celoviti pregled seznamov blaga - in njihove posodobitve, obravnavale sodelovanje z Indijo (na civilnem jedrskem področju) in nadaljnji odnos do nje, ovrednotile sodelovanje z drugimi državami, ki niso članice NSG, ter z drugimi organizacijami: pomembno je nadaljnje sodelovanje - in v tem smislu se bo pripravil tudi namenski dokument (smernice). V okviru plenarnega tedna je potekalo več sestankov delovnih skupin. Februarja, maja in oktobra 2011 so bili še tehnični sestanki nove delovne skupine DMTE (»Dedicated Meeting of Technical Experts«), ki celovito pregleduje sezname jedrskega blaga z dvojno rabo; skupina je že pripravila in podala prvih devet predlogov dopolnitev oziroma sprememb seznamov.

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). Lani 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). V letu 2011 je bila v pripravi in usklajevanju še dopolnitev omenjene uredbe, ki se nanaša predvsem na možnost izdajanja različnih globalnih in splošnih dovoljenj Unije, vendar do konca leta še ni bila sprejeta. 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). V letu 2011 je omenjena uredba dobila po večletnih usklajevanjih na nivoju EU dopolnitev, in sicer Uredbo (EU) št. 1232/2011 Evropskega parlamenta in Sveta z dne 16. novembra 2011 o spremembi Uredbe Sveta (ES) št. 428/2009. Letošnja sprememba se nanaša predvsem na nova splošna izvozna dovoljenja Unije (»EU002 do EU006«).

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 gospodarstvo (MG), ki ga izda na podlagi predhodnega mnenja Komisije za nadzor izvoza blaga z dvojno rabo. V komisiji so predstavniki MG, MZZ, MO, MNZ, Urada za kemikalije (URSK), Carinske uprave (CURS), Slovenske obveščevalno-varnostne agencije (SOVA) in URSJV. V skladu s poslovníkom omenjene komisije so seje večinoma dopisne. Leta 2011 je bilo skupaj 8 rednih sej in 17 dopisnih sej. Obravnavano blago z dvojno rabo so bili med drugim (medicinski) laserji, kemikalije (prekurzorji), absorberji 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 izdajajo tudi »uvozna potrdila« za blago z dvojno rabo. Kot vsako leto je Vlada RS spomladi 2011 potrdila letno poročilo komisije za leto 2010.

V začetku leta 2011 je začela veljati tudi Uredba o omejevalnih ukrepih proti Iranu in izvajanju Uredbe Sveta (EU) št. 961/2010, ki so jo konec leta 2010 pripravljala in usklajevala ministrstva (MZZ, MG in drugi organi). V tej uredbi bo še dodatno zaostrena prodaja, dobava, prenos ali izvoz blaga in tehnologije ter tehnična pomoč in posredniške storitve. S to uredbo so se določile še dodatne naloge organov, med drugim MG - in posledično komisije KNIBDR, v kateri sodelujeta tudi predstavnika URSJV.

Predstavniki URSJV so sodelovali še na usposabljanju carinskih delavcev na področju prepoznavanja blaga z dvojno rabo (avgust) oziroma predstavnikov slovenske industrije/izvoznikov (december) ter v okviru septembrske konference Nuclear Energy for New Europe, ki je bila v Bovcu (»Nadzor izvoza z dvojno rabo - globalni pregled in slovenske izkušnje«). Omeniti velja še izvedbo enodnevnega izobraževanja za pristojne službe Bosne in Hercegovine v zvezi z nadzorom izvoza blaga z dvojno rabo. URSJV je skupaj z MZZ in ostalimi predstavniki iz KNIBDR aktivno sodelovala na seminarju, ki je

potekal v Ljubljani (22. 11.), in so ga soorganizirale ZDA. V zadnjem četrletju leta 2011 so se začele priprave na letno konferenco o izvozni kontroli v okviru programa EXBS (2012), ki bo v maja 2012 v Portorožu, in na kateri se pričakuje okrog 300 delegatov iz 75 držav.

Viri: [58], [59], [60], [61], [62]

8.5 Fizično varovanje jedrskih snovi in objektov ter visokoaktivnih virov sevanja

Fizično varovanje jedrskih objektov in jedrskih snovi v NEK je potekalo v skladu s predpisi. Upravljalci jedrskih objektov so fizično varovanje opravljali v skladu z načrti, ki jih je potrdilo Ministrstvo za notranje zadeve in preverili, če so načrti v skladu z ocenami ogroženosti njihovih objektov za leto 2011, ki jih je izdala policija. V skladu s predpisi so tekla vsakoletna usposabljanja varnostnikov, ki varujejo jedrske objekte ali jedrske snovi med prevozom. Sisteme fizičnega varovanja v skladu z Zakonom o varstvu pred ionizirajočimi sevanji in jedrski varnosti (ZVISJV) nadzoruje Ministrstvo za notranje zadeve - Inšpektorat RS za notranje zadeve (IRSZN), pri tem pa sodeluje z URSJV. IRSNZ opravlja še samostojni inšpekcijski nadzor na področju zasebnega varovanja po Zakonu o zasebnem varovanju; nadalje varovanja, nabave, posesti in hrambe orožja po Zakonu o orožju ter tajnih podatkov po Zakonu o tajnih podatkih.

IRSZN je v letu 2011 opravil inšpekcijski nadzor fizičnega varovanja prevoza jedrskega goriva ter obravnavanja tajnih podatkov v zvezi s tem prevozom pri štirih subjektih. V dveh nadzorih so bile izdane ureditvene odločbe, v enem primeru je zavezanec že na podlagi zapisnika odpravil ugotovljene manjše nepravilnosti, v enem primeru pa je bil uveden prekrškovni postopek.

Komisija za izvajanje strokovnih nalog s področja fizičnega varovanja jedrskih objektov in naprav je delovala v skladu s svojimi nalogami, kjer je največji poudarek na koordinaciji dela vseh organov na tem področju.

Sredi leta so bile sprejete spremembe in dopolnitve ZVISJV, ki prinašajo precej sprememb in dopolnitev samega področja fizičnega varovanja in inšpekcijskega nadzora fizičnega varovanja. Del priporočil misije IPPAS, ki po svoji vsebini sodijo v predpise, je že upoštevanih v spremembah in dopolnitvah ZVISJV, preostala pa bodo upoštevana v podzakonskih aktih, ki so v pripravi. Ministrstvo za notranje zadeve je pozvalo upravljavce jedrskih objektov, da morajo zaradi spremembe ZVISJV začeti z usklajevanjem načrtov fizičnega varovanja in jih po uskladitvi posredovati MNZ v potrditev.

V začetku decembra je bilo opravljeno fizično varovanje prevoza svežega goriva za NEK, ki je potekal brez posebnosti. Drugih tranzitov jedrskih snovi v letu 2011 ni bilo.

Prav tako so se predstavniki RS udeležili sestanka ENSRA (European Nuclear Security Regulators Association) v Bonnu v Nemčiji ter sodelujejo v Ad-hoc delovni skupini pri Svetu EU, ki proučuje ukrepe fizičnega varovanja na jedrskih elektrarnah v državah članicah EU, po nesreči, ki se je zgodila v Fukušimi na Japonskem.

Vir: [82]

8.6 Preprečevanje nedovoljenega prometa z jedrskimi in drugimi radioaktivnimi snovmi

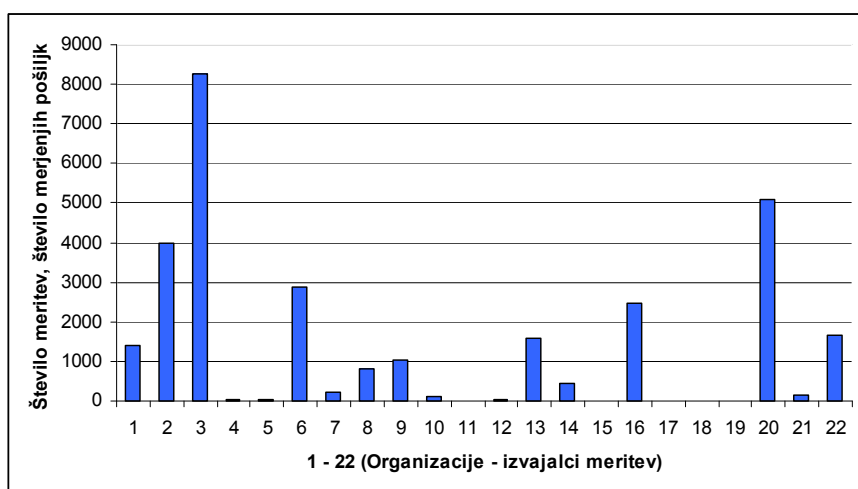
8.6.1 Aktivnosti v Republiki Sloveniji

Uredba o preverjanju radioaktivnosti pošiljk odpadnih kovin

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. Trenutno je pooblaščenih 22 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 2011 so bile po prejetih podatkih opravljene 27.274 meritve radioaktivnosti pošiljk sekundarnih kovinskih surovin (odpadnih kovin). Le 18 od skupno 22 izvajalcev meritev radioaktivnosti pošiljk sekundarnih kovinskih surovin je poročalo v predpisanem roku iz omenjene uredbe. Po roku in po pozivu URSJV so naknadno poročali še preostali izvajalci meritev. Podatki o meritvah po posameznih organizacijah so podani na [sliki 136](#).



Slika 136: Število meritev radioaktivnosti odpadnih kovin leta 2011

Iz poslanih poročil izvajalcev meritev je razvidno, da je bilo v letu 2011 izmerjeno (detektirano) povišano sevanje, in sicer:

- Januar: Podjetje Štore Steel je od podjetja Kovintrade (izvor Avstrija) prejel pošiljko pri kateri so zaradi relativno nizke stopnje sevanja na stranici kamiona prvotno mislili, da gre za naravni radionuklid. Po najdbi vira (radonska čaša) so ugotovili da gre za pravi vir sevanja (radionuklid ^{226}Ra). Čašo so izločili iz pošiljke in ga takoj shranili v začasno shrambo za shranjevanje radioaktivnih virov, nato pa so se o nadaljnjih ukrepih posvetovali z ZVD d.d., ki je obvestili tudi URSJV. O najdbi je bil obveščen dobavitelj Kovintrade, kateri se je dogovoril z zbiralcem jeklenega odpadka v Avstriji za vrnitev vira. Vir je bil odpeljan v Avstrijo.

- Februar: Štore Steel je od podjetja Komtex prejel pošiljko pri kateri je izmerili povišano sevanje (ozadje 80 cps, najvišja raven 420 cps, na mestu vznika in spremljevalcev 70 cps). O pošiljki je bil takoj obveščen dežurni na URSJV. Pošiljka je bila nato vrnjena dobavitelju.
- Marec: Store Steel je od svojega kupca Styria Federn (Judenburg, Avstrija) prejel obvestilo o pošiljki predelanega jekla iz njihove železarne (46 ton že predelanega jekla v vzmeti) pri kateri so izmerili povišano sevanje (izdelana je bila leta 2010). O zadevi so obvestili URSJV. ZVD je opravil meritve predelanega jekla iz pošiljke, ki pa so potrdile navedbe kupca. Celotna količina kontaminiranega predelanega jekla je bila vrnjena proizvajalcu, ki so jo ustrezno označeno deponirali na varno mesto. Na podlagi strokovnega mnenja ZVD d.d. in dovoljenja URSJV, so omenjeno pošiljko predelanega jekla ponovno pretopili, oziroma redčili. Ugotovljeno je bilo, da so v prvotni pošiljki stalili radioaktivni vir ^{60}Co .
- Avgust: Na Dinosu d.d. so našli tri kose kovinskih bučk z vsebnostjo osiromašenega urana. Najvišja hitrost doze je znašala na kontaktu 30 $\mu\text{Sv/h}$. Skupna aktivnost virov je bila ocenjena na okoli 211,50 MBq (Dinos Ljubljana). Viri so bili predani na ARAO.

Če primerjamo leto 2011 s preteklimi leti, ugotovimo, da se je število meritev iz 78.500 v letu 2008, v letu 2011 zmanjšalo na 27.274. V letu 2011 smo zabeležili 10 detekcij povišanega sevanja, kar je več kot lani, ko smo zabeležili le 4.

Dežurna služba

Vpeljava 24-urne dežurne službe na URSJV, ki je prva strokovna pomoč delavcem carine in policije že od leta 2002, se je pokazala za koristno. Kontaktna oseba je »delavec v pripravljenosti na avtomatskem radiacijskem monitoringu URSJV«. Njegova naloga je, da sprejme klic, svetuje prijavitelju in po potrebi vključi v delo inšpekcijo URSJV. Carina/policija razrešuje večino primerov, ko ne obstaja sum nedovoljenega prometa (npr. večina t.i. »nedolžnih alarmov«) brez dodatnih posvetovanj z dežurnim URSJV. Vzroke za klic in število klicev v obdobju 2002 - 2011, prikazuje [preglednica 51](#).

Preglednica 51: Prikaz vzroka in števila klicev v letih od 2002 do 2011

Leto	Vzrok za klic				Skupno št. klicev
	Viri sevanja oz. povišano sevanje	NORM ¹	Pacienti	Ostalo	
2002 ²	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	7 ³	1	2	12
2008	1	1	1	1 ⁴	4
2009	5	3	0	3	11
2010	5	4	0	4	13
2011	10	1	0	0	11
Skupno 2002 - 2011:					93

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 tujemu državljanu;

4 - naknaden klic brez pošiljanja obrazca (faks sporočila).

Razdelitev prejetih klicev glede na vzrok:

- vir sevanja oz. povišano sevanje: 10;
- povišano sevanje – NORM: 1;
- pacienti (terapija): 0;

- ostalo (prevoz radioaktivnih snovi, lažni alarmi, pojasnila, prevoz opreme za jedrsko elektrarno,...): 0.

8.6.2 Aktivnosti v svetu

Regionalno sodelovanje

Na območju bivše Jugoslavije 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. Sestanek, ki je bil predviden leta 2008 v Makedoniji, ni bil realiziran niti v letu 2011. 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 redno izmenjujejo po elektronski pošti. URSJV si bo prizadevala obdržati in nadalje razvijati to obliko sodelovanja. MAAE je to sodelovanje ocenila kot pomembno in enkratno, gledano skozi prizmo trenutnega dogajanja po svetu.

Poročanje držav članic na MAAE (»Illicit Trafficking Database – ITDB«)

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 ter druge nedovoljene dejavnosti in dogodki. ITDB je do junija 2011 vsebovala že preko 2000 potrjenih dogodkov, pri čemer je število sporočenih dogodkov na leto okrog 200 primerov. Po podatkih MAAE manj kot 30 % primerov vključuje kriminalno dejavnost. Pri približno 70 % gre za detektirane in zasežene snovi, za katere pa ni predhodnih informacij o kraji ali izgubi. Pri približno 70 % primerov poročanja o kraji ali izgubi se za virom sevanja izgubi sled. Pri jedrskih snoveh gre najpogosteje za nedovoljeno posedovanje ali poskus nedovoljene prodaje (brez ugotovitve, kdo naj bi bili kupci), pri radioaktivnih snoveh pa za krajo ali nedovoljeno odlaganje. Iz analize poročanje 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.

Kot zanimivost je Madžarska poročala (8. 8. 2011) v omenjeno podatkovno bazo, s tem da je v obrazec (polje »country where incident occurred«) navedla kar Slovenijo. Na Jesenicah (ACRONI d.o.o.) so namreč dne 4. 7. 2011 odkrili povišano sevanje in zavrnilo madžarsko pošiljko odpadnih kovin. URSJV je o detekciji obvestila dne 5. 7. 2011 madžarski upravni organ ter naslednji dan obvestila o prevozu pošiljke nazaj v matično državo. URSJV o tem dogodku ni poročala na ITDB.

URSJV je 30. 9. 2011 poročala v ITDB o najdbi treh kosov osiromašenega urana (detekcija povišanega sevanja na Dinosu d.d., Ljubljana), pri čemer je šlo najverjetneje za zaščitne kolimatorje, ki so se uporabljali neznano kje v industrijski radiografiji. Osiromašen uran (neto količine 11,4 kg) je bil prepeljan v skladiščenje v CSRAO. V omenjenem primeru najdbe ni bilo zaznati suma kaznivega dejanja.

Pomembnejši (do sedaj sporočeni) primeri iz drugih držav, ki so se zgodili v letu 2011 v EU ali drugih bližnjih državah, in so vključevali cepljive snovi in/ali »kriminalne dejavnosti«, kot jih določa IAEA:

- Romunija (oktober): iz skladišča je bilo ukradenih 8 valjev z uranovo rudo (skupaj 73,5 kg naravnega urana), ki je bila sicer namenjena v nadaljnjo predelavo;
- Moldavija (junij): dogodek, ovrednoten kot »poskus prodaje« v glavnem mestu te države, pri čemer naj bi šlo za 7 gramov visoko obogatene urana (približno 50 % ²³⁵U);

- Španija (junij): v osrednjem delu države je bila ukradena naprava s ^{137}Cs in $^{241}\text{Am}/\text{Be}$ kot viroma sevanja; obveščena sta bila upravni organ in javnost (javnost je obvestil upravni organ);
- Španija (junij): radioaktivne snovi - industrijski viri sevanja ^{252}Cf , ^{57}Co in ^{137}Cs - vsi nižjih aktivnosti - so bili odstranjeni iz varne shrambe v industriji; o dogodku je bila obveščena tako javnost, kot tudi policija in varnostne službe;
- Luksemburg (maj): pri pregledu inventarja je bilo ugotovljeno, da je pogrešan ^{137}Cs (500 MBq), ki se shranjeval, pred tem pa uporabljal za merjenje nivoja; ne ve se ali je izgubljen ali ukraden; zadevo preiskuje policija;
- Danska (maj): iz vozila je bila skupaj z drugo opremo ukradena naprava z $^{241}\text{Am}/\text{Be}$ in ^{137}Cs ; o dogodku je bila obveščena policija;
- Nizozemska (oktober 2010): v dveh primerih sta bili med odpadnimi kovinami iz Rusije najdeni fisijski celici, vsaka vsebuječ 0,3 grama visoko obogatene urana (90 % ^{235}U); k temu velja dodati dogodek iz septembra 2010, so je bilo v podobnem tovoru odkrito 13,5 grama urana, obogatene od 11 do 35 %.

Med novicami niso navedene najdbe kontaminiranih polizdelkov, izdelkov in najdenih virov sevanja. URSJV je o številnih tovrstnih najdbah po svetu že marca 2011 obvestila tudi Carinsko upravo Republike Slovenije (CURS) in ji priporočila, da se posveti ustrezno pozornost uvozu blaga (polizdelkov in izdelkov) iz Kitajske ter odpadnih kovin iz še nekaterih drugih držav.

Vir: [63]

Načrt MAAE o varovanju (»IAEA Nuclear Security Plan 2010 - 2013«)

Dejavnosti MAAE na področju varovanja (»nuclear security«) se odvijajo na podlagi novega načrta za obdobje 2010 - 2013 (»Nuclear Security Plan«; GC(52)/RES/10). Omenjeni načrt je potrdil Svet guvernerjev septembra 2009 in je namenjen krepitvi varnosti v državah in boju proti jedrskemu terorizmu. Omenjeni novi načrt se osredotoča na štiri ključna področja:

- ocena potreb, primerjava in analiza informacij,
- priprava smernic za države,
- zagotavljanje mednarodnih pregledov in misij in
- tehnična pomoč za države.

Načrt pokriva obenem tri področja, in sicer preprečevanje, detekcijo in ukrepanje ter usklajevanje in analizo informacij (za pomoč pri njegovemu izvajanju).

Viri: [64], [65], [66]

MAAE in nov prenos informacij v okviru portala NUSEC

NUSEC (»Nuclear Security Information Portal«) je nov portal MAAE, ki je v uporabi leto dni. Nad omenjenim portalom bdi osebje Urada za jedrsko varovanje (Office of Nuclear Security; »NUSEC Team«). Vseh skupaj je sicer trenutno okrog 65 kontaktnih točk po državah članicah, vključno z nekaj mednarodnimi partnerskimi organizacijami. Sestanek novembra 2009 je pomenil prvo soočenje nacionalnih kontaktnih točk (»NLO, National Liaison Officer«) za NUSEC. Veliko besed je bilo izrečenih na temo, kdo (vse) bo dostopal do portala oziroma do katerih področjih znotraj njega. Posebno področje je npr. IAEA ITDB (»Illicit Trafficking Database«). Na portalu naj bi bili v prihodnje tudi osnutki novih priporočil in drugih dokumentov IAEA s tega področja. Kot dober predlog je bila sprejeta možnost, da bi lahko tudi odgovorni v jedrskih objektih za varovanje dostopali do vsebin portala. Predvidena sta dva sestanka letno za kontaktne točke. Veliko besed je bilo izrečenih na temo sorazmerno široke uporabe tega portala, kar si želi IAEA, po drugi strani pa gre za informacije, ki v dobršni meri niso javne.

Vir: [67]

EU in neširjenje orožja za množično uničevanje

Leta 2003 je bila sprejeta strategija EU za preprečevanje širjenja orožja za množično uničevanje (»Strategy against the Proliferation of Weapons of Mass Destruction«). EU daje močno podporo delu MAAE na področju boja proti širjenju orožja za množično uničevanje. 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.

Komisija Evropskih skupnosti je 26. 3. 2009 izdala dokument COM(2009) 143 »Sporočilo Komisije Svetu in Evropskemu parlamentu – Sporočilo o jedrskem neširjenju«. Namen sporočila je bil opisati svetovne razmere in pri tem poudariti potrebo po okrepljenih mednarodnih jamstvih neširjenja, predstaviti glavne razpoložljive instrumente EU na tem področju, zlasti tiste iz Pogodbe Euratom, in možne načine, na katere bi bilo mogoče te instrumente uporabiti za razvijanje (v tesnem sodelovanju z MAAE) trdnejših mednarodnih jamstev neširjenja.

Svet EU je decembra 2010 potrdil in pozdravil trenutno potekajoče dejavnosti v okviru izvajanja akcijskega načrta (novih smernic), a obenem opozoril, da nekatera področja zahtevajo nadaljnja prizadevanja. Svet EU vzpodbuja pristojne institucije EU in države članice, da prevzamejo nadaljnje pobude, da se doseže celotno izvajanje akcijskega načrta - v vsakem političnem segmentu - do konca leta 2012 in opozarja na pomen preprečevanja širjenja jedrskega orožja in zadevnega blaga skozi usmerjene in usklajene akcije ne samo zunanje in varnostne, temveč tudi ostalih ključnih politik. Svet EU se je seznanil z aktivno vlogo EU pri sodelovanju s tretjimi organizacijami in mednarodnimi organizacijami na področju neproliferacije. Nove smernice so na priporočilo delovne skupine (CONOP) podaljšane v smislu izvajanja do konca leta 2011.

Svet Evropske unije je že lani sprejel odločitev – Decision 2010/413/CFSP (26. 7. 2010) in novo konsolidirano uredbo – Regulation (EU) 961/2010 (25. 10. 2010), oboje v smislu izvajanja resolucije Varnostnega sveta Združenih narodov (UNSCR 1929) in zagotavljanja dodatnih neodvisnih ukrepov EU proti Iranu.

CONOP (»Non-proliferation Committee«) je delovna skupina za neširjenje orožja in eno od pripravljalnih teles Sveta EU (in del 2. stebra EU). Delo CONOP je po 11. 9. 2001 še bolj povezano s preprečevanjem širjenja orožja za množično uničevanje. CONOP (skupaj s skupino CODUN) izdaja 6-mesečno poročilo o implementaciji strategije EU (poročilo potrdi Svet EU). 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 Pogodbe o neširjenju jedrskega orožja (NPT). Na osnovi zaključkov konference (NPT, 2010) o organizaciji mednarodne konference o Bližnjem vzhodu kot območju brez jedrskega orožja v letu 2012, so v okviru CONOP potekale priprave na ekspertno konferenco (seminar) z udeležbo držav regije v letu 2011. Seminar EU o ukrepih zaupanja in podpora procesu ustanavljanja območja brez orožij za množično uničevanje in nosilnih sistemov na Bližnjem vzhodu je bil 6. in 7. 7. 2011 v Bruslju. Seminar je nakazal, da je dialog sicer mogoč, a bo sporazum o območju brez jedrskega orožja dolgotrajen proces. V okviru CONOP in skupaj z drugimi delovnimi skupinami so potekale tudi sprotne konzultacije o aktivnostih IAEA posebej glede jedrskih programov Irana, Severne Koreje in Sirije.

Evropska komisija je konec junija 2011 sprejela in objavila Zeleno knjigo (»Export Control Green Paper«): »Sistem Evropske unije za nadzor izvoza blaga z dvojno rabo: zagotavljanje varnosti in konkurenčnosti v spreminjajočem se svetu« ter jo posredovala vsem državam članicam v pregled in komentar. Namen posvetovanja je zbrati stališča civilne družbe, nevladnih organizacij, industrije, akademskih ustanov in vlad držav članic do podrobnih določb sedanjega okvira za nadzor izvoza, da se pripravi pregled sistema

ter postopne prenove sistema EU za nadzor izvoza blaga z dvojno rabo, da se prilagodi hitro spreminjajočim se razmeram v sodobnem svetu. Slovenija (MG) je pravočasno posredovala svoje odgovore in komentar na vprašalnik (rok je bil 31. 10. 2011).

Viri: [68], [69], [70], [71], [72], [73], [74], [75]

Kemijsko, biološko, radiološko in jedrsko orožje ter zadevne snovi (CBRN)

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.

Predstavniki Slovenije oziroma URSJV so se v Bruslju v letu 2011 udeležili več sestankov, ki jih je sklicala Evropska komisija – Generalni direktorat za notranje zadeve (DG for Home Affairs), in sicer 27. in 28. 6. 2011. Podskupina za radiološke in jedrske zadeve se je v okviru sestanka seznanila med drugim z napredkom pri izvajanju nekaterih akcij, ki izhajajo iz akcijskega načrta (»RN« in nekatere »horizontalne akcije«), pri čemer velja omejiti aktivnosti raziskovalcev JRC - EC Joint Research Centre, Institute for Transuranium Elements, Karlsruhe, in francoskega IRSN - Institut de Radioprotection et de Sûreté Nucléaire ter poročili EUROPOLA in IAEA. Sestanek Svetovalne skupine so se decembra 2011 udeležili predstavniki tako stalne misije v Bruslju kot tudi URSJV. Glavne teme sestanka so bile priprava poročila o izvajanju Akcijskega načrta, razprava o trenutnem delu in nadaljnjih korakih (ključne in ostale akcije) ter razprava o izvajanju Akcijskega načrta s strani držav članic Evropske unije. Rok pošiljanja prispevkov držav članic v poročilo o izvajanju Akcijskega načrta je podaljšan do 30. januarja. Poročilo o izvajanju Akcijskega načrta bo nekoliko zamujalo, a Evropska komisija želi kakovostno poročilo, ki bo posredovano Svetu EU v obravnavo.

Viri: [76], [77], [78], [79]

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). 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. 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. Tudi leta 2011 je bilo po svetu več aktivnosti (Plenarno zasedanje junija v R. Koreji (Daejeon; udeležba MZZ), delovni sestanki, seminarji in delavnice pa v številnih državah (Maroko, Združeno kraljestvo, Hrvaška, Avstralija,...). GICNT v okviru sestankov namenja precej pozornosti nadgradnji obstoječega (»Terms of Reference - TOR«), ki med drugim ustanavlja posebno delovno skupino za izvajanje in ocenjevanje (»Activate the Implementation and Assessment Group – IAG«). Naslednje plenarno zasedanje bo leta 2013 v Mehiki. URSJV je že leta 2008 pridobila dostop do informacijskega portala »GIIP«, preko katerega pregleduje relevantne objavljene dokumente in poročila.

Vira: [80] in [81]

9 MEDNARODNO SODELOVANJE

9.1 SODELOVANJE V EU

V prvi polovici leta 2011 je od Belgije predsedovanje prevzela Madžarska, ki je v delovni skupini Sveta EU za jedrska vprašanja (ATO – Atomic Questions Working Group) predstavila program dela. Frekvenca sestajanja delovne skupine je bila približno enkrat mesečno. Teme sestankov so se nanašale na direktivo o ravnanju z izrabljenim gorivom in radioaktivnimi odpadki, pogajanja za sklenitev sporazuma med Euratomom ter Kanado, Rusijo in Južnoafriško Republiko, direktivo o osnovnih varnostnih standardih (BSS), direktivo o radioaktivni kontaminaciji vode in človeške prehrane, Konvencijo o jedrski varnosti in podaljšanje sporazuma Euratom - KEDO. Države so na predloge direktiv podale svoje pripombe, vsebine sestankov pa se zajemale tudi različna poročanja (npr. o sestankih ENSREG in WENRA, MAAE in NEA sta predstavili »safety case«, NEA je izpostavila problem oskrbe z medicinskimi radioizotopi), obravnavanje nesreče v Fukušimi in preučitev poročila Evropske komisije o dogodkih na energetskem trgu. Ob zaključku madžarskega predsedstva so odprli še temo načrtovanja in spremljanja ukrepov finančne pomoči v okviru programov Bohunice, Ignalina in Kozloduj za obdobje 2007 - 2013.

V drugi polovici leta je predsedovanje delovni skupini prevzela Poljska. Zastavila je obširen program, deloma za zaključevanje že obravnavanih zadev kot so dokončanje zakonodajnega okvira, povezanega z jedrsko energijo, zanesljiva oskrba z radioizotopi za medicinsko uporabo v Evropi, revizija direktive o BSS, mednarodna pogajanja o sporazumih Euratoma z Rusijo, Kanado in Južno Afriko, deloma za odpiranje novih tem kot so spodbujanje dvostranskih sporazumov med Skupnostjo in tretjimi državami na področju miroljubne uporabe jedrske energije, pregled varnostnih standardov jedrskih elektrarn v EU (stresni testi), obravnavanje direktive o radioaktivni kontaminaciji pitne vode. Na sestankih ATO so obravnavali razna poročila: Evropska komisija je predstavila potek konference o jedrski varnosti, ki se je odvijala v okviru MAAE od 20. do 24. 6. in konference ENSREG o jedrski varnosti, ki je potekala 28. in 29. 6. v Bruslju, NEA in Association of Imaging Producers & Equipment Suppliers (AIPES) pa sta podali poročilo o oskrbi z medicinskimi radioizotopi. Ruska federacija je podala predlog za spremembo Konvencije o jedrski varnosti, medtem ko so delegacije poročale o ratifikacijah Konvencije o fizičnem varovanju jedrskih materialov in podajale komentarje na predlog direktive o BSS in direktive o pitni vodi. Nekaj pozornosti so namenili tudi dogajanju v zvezi z nesrečo v JE Fukušima I. Ob zaključku leta je v ospredje stopilo obravnavanje predloga uredbe Sveta EU o podpori EU pri razgradnji jedrskih elektrarn v Bolgariji, Litvi in na Slovaškem.

9.1.1 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 ENSREG je dr. Andrej Stritar, direktor URSJV.

Leta 2011 so potekali trije sestanki ENSREG, poleg tega je bila konec junija organizirana konferenca o jedrski varnosti.

1. 2. je v Bruslju potekala 14. seja ENSREG, namenjena pregledu dela posameznih delovnih skupin in pripravam na organizacijo evropske konference o jedrski varnosti. Udeleženci so sprejeli skupno izjavo glede predloga direktive Sveta EU o ravnanju z radioaktivnimi odpadki in izrabljenim gorivom, ki naj bi jo na eni naslednjih sej Skupine za atomska vprašanja (ATO) Sveta EU predstavili kot skupni pogled evropskih regulatorjev za jedrsko varnost na predlog direktive. V nadaljevanju je bil sprejet Memorandum o soglasju med ENSREG in MAAE, katerega namen je čimbolj gladko in uspešno izvajanje t.i. IRRS misij v državah članicah. Potrjen je bil format drugega poročila, ki ga mora ENSREG pripraviti in predstaviti za Evropsko komisijo, Svet in Parlament. Udeleženci seje so sprejeli še amandmaje k Poslovniku ENSREG, imenovali nova predsednika dveh delovnih skupin ter sprejeli poročila o delu vseh treh delovnih skupin in njihovih podskupin.

Naslednja, 15. seja ENSREG, je potekala 12. in 13. maja, posvečena je bila sprejemu t.i. stresnih testov. Sestanka se je z uvodnim nagovorom udeležil tudi evropski komisar za energijo, g. Oettinger. Največja dilema sestanka, ali v stresne teste vključiti tudi t.i. človeško pogojene grožnje (padec letala, terorizem) ali samo naravne fenomene (poplave, cunamije), ki so bili vzrok nesreče v Fukushimi, je dobila epilog. Sklenjeno je bilo, da bodo stresni testi vključevali tako naravne dogodke (natural triggering events) kot tudi človeško pogojene grožnje (security threats). Ker posamične nacionalne zakonodaje delegirajo pristojnost za drugo komponento (security threats) tudi drugim organom in ne regulatorjem, ki so zastopani v ENSREG, bo to komponento vodilo drugo telo, kot ga bodo določili relevantni organi Sveta. Obe komponenti stresnih testov bosta vodeni paralelno.

Na 16. seji ENSREG, ki je potekala 11. 10., je skupina sprejela metodologijo pregledovanja nacionalnih poročil o stresnih testih jedrskih elektrarn. Vsem evropskim jedrskim državam je bilo naloženo, da do konca leta pošljejo nacionalna poročila o rezultatih stresnih testov svojih jedrskih elektrarn. ENSREG je na tokratni seji določil, da bo pregled vseh nacionalnih poročil potekal v dveh fazah. Najprej bodo vsa nacionalna poročila pregledale tri delovne skupine (potresi in poplave, zagotovitev električnega napajanja ob izrednem dogodku in ukrepi v primeru težkih nesreč), po tem t.i. »horizontalnem« pregledu bo sledil »vertikalni« pregled, t.j. podrobnejši pregled poročil posameznih držav. Pregledovalne skupine z osmimi člani bodo v dveh dneh v vsaki državi pregledale podrobnosti in pripravile končno poročilo o pregledu z morebitnimi priporočili za izboljšave. Končno skupno poročilo bo ENSREG sprejel predvidoma 25. 4. 2012 in ga bo Evropska komisija posredovala v obravnavo za junijsko sejo Evropskega Sveta. Na sestanku ENSREG so člani soglasno podaljšali mandat dr. Andreju Stritarju še za pol leta do predvidenega konca kampanje stresnih testov.

Konferenca o jedrski varnosti je potekala 28. in 29. 6. Udeležilo se je preko 200 predstavnikov evropskih upravnih organov, pristojnih za jedrsko varnost, drugih udeležencev s področja miroljubne uporabe jedrske energije ter visokih predstavnikov pomembnejših medvladnih, mednarodnih in strokovnih združenj. Na konferenci so razpravljali predvsem o direktivi Sveta 2009/71/Euratom o jedrski varnosti, o predlogu direktive o »odgovornem in varnem ravnanju z izrabljenim gorivom in radioaktivnimi odpadki«, o pripravi t.i. stresnih testov po nesreči v Fukušimi in o pripravi procesa presoje oz. t.i. peer review zaključnih poročil po opravljenih stresnih testih.

9.1.2 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: odbor po 31. členu Euratom, odbor po 35. členu Euratom in odbor po 37. členu Euratom.

Odbor po 31. členu pripravlja priporočila Evropski komisiji za pravne akte, ki se navezujejo na varstvo pred sevanji in javno zdravje. Junjski sestanek tega odbora je bil usmerjen na jedrsko nesrečo v JE Fukušima I na Japonskem. Na sestanku so pripravili dve mnenji v zvezi s tveganjem v EU zaradi te nesreče v Evropi, ki bosta v pomoč tako državam članicam kot tudi Evropski komisiji. Dopolnjen je bil osnutek direktive o osnovnih varnostnih standardih varstva pred sevanji (t.i. direktiva BSS) s priporočeno nižjo dozno mejo za očesne leče skladno s priporočilom ICRP. Ustanovili so posebno delovno skupino za dozne ograde (Dose Constraints). Ta skupina se je sestala oktobra. Uporabniki virov sevanj, med njimi predvsem operaterji jedrskih objektov, uporabljajo serijo konceptov, ki delno ali pa v celoti povzemajo koncept doznih ograd, vendar pa ti koncepti niso usklajeni med seboj. Delovna skupina bo zato pripravila priporočila, kako dozne ograde uspešno implementirati in po potrebi harmonizirati tako znotraj posameznih panog kot tudi med državami. Na novembrskem sestanku odbora je predstavnik Evropske komisije predstavil projekt stresnih testov, ki poteka v EU. Posebej je izpostavil pomanjkanje tehničnih kriterijev, t.i. »benchmarks«, v testih in pomanjkanje delovnega načrta po končanih stresnih testih. Prav tako je Evropska komisija predstavila že sprejeto direktivo o varnem ravnanju z radioaktivnimi odpadki in z izrabljenim jedrskim gorivom. Na odboru so še razpravljali o zanesljivi dobavi radiofarmaceutskih diagnostičnih izotopov, kot npr. molibden-99. Predstavljeno je bilo še delo mednarodnih organizacij in odborov, kot npr. ICRP (International Commission on Radiation Protection – Mednarodna komisija za varstvo pred sevanji), IAEA, OECD/NEA, WHO (Svetovna zdravstvena organizacija), HERCA (združenje vodij pristojnih organov za sevalno varnost). Sledil je znanstveni seminar o individualni občutljivosti za sevanje. Teme, ki so jih obravnavali na odboru so obsegale še radon v pitni vodi in varnostne skenerje, ki se uporabljajo tudi za pregled ljudi na letališčih.

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 verificirati, ali je tak sistem vzpostavljen in ali je usklajen s postavljenimi zahtevami (36. člen). Slovenija je imela verifikacijski obisk strokovnjakov Evropske komisije v letu 2006. Slovenski predstavnik se je udeležil sestanka po tem členu v decembru 2009, na katerem so začeli pripravljati harmonizacijo standardov na področju monitoringa zaprtih uranovih rudnikov. V letu 2010 ni bilo sestanka odbora po 35. 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 letu 2008 v času slovenskega predsedovanja Svetu EU je imela dva sestanka, saj je francoski upravni organ Evropski komisiji predložil v oceno »splošne podatke« za dva jedrska objekta. V letih 2009, 2010 in 2011 se slovenski predstavnik ni udeležil nobenega sestanka delovne skupine po tem členu.

9.1.3 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 deluje od začetka leta 2007, ko je začela veljati nova finančna perspektiva. Predstavnik URSJV se je v letu 2011 udeležil edinega sestanka posvetovalnega odbora INSC, ki je bil 11. 5.

Posvetovalni odbor INSC je na tem sestanku med drugim obravnaval:

- Letni program INSC 2011 - I. del:
 - ◊ največ pripomb je bilo na projekt, ki je namenjen upravljanju projektov (management),

- ◊ Avstrija je bila mnenja, da bi bilo bolje, da bi bili režijski stroški sestavni del vsakega projekta, namesto pa da so zbrani v enem projektu, ki nima nobenega drugega namena,
 - ◊ Češka je poudarjala, da projekti niso konsistentni s tem, kar so posamezne države sporočile na petem pregledovalnem sestanku po Konvenciji o jedrski varnosti, kjer poročajo, da je vse v redu, potem pa so pripravljene sodelovati v projektih, ki mečejo drugačno luč na vse skupaj. Češka je kritizirala gradnjo večjih specializiranih izobraževalnih centrov in izrazila podporo izvajanju serije tečajev, namenjenih posameznim operaterjem jedrskih objektov.
- Poročali so tudi o statusu obljubljenih prispevkov za Černobil. Države G8 naj bi prispevale 365 mio EUR, od tega EU 110 mio. Vse skupaj je predvideno, da bi zbrali skoraj 550 mio EUR, kar je glede na zaostrene gospodarske razmere, kar lepa vsota.
 - Sledila je še predstavitev poročila o programu TACIS, ki ga je pripravilo podjetje Italtrend. Češka je protestirala, ker Evropska komisija v svojem dokumentu, kjer so povzete pripombe držav članic, ni upoštevala vseh pripomb. Češka je tudi izjavila, da je dokument pristransko napisan, in sicer na področju pomoči upravnim organom. Evropska komisija je odgovorila, da bo še zbirala dodatne pripombe, tako da poročilo še ni končno.
 - Precej razprave je bilo tudi na temo iskanje nove vloge evropskih regulatorjev v INSC, se pravi vloge ENSREG. Dogovorjeno je bilo, da bo Evropska komisija pridobila še mnenje ENSREG o predlagani rešitvi oziroma o novih rešitvah, vendar je potrebno omeniti, da se večina držav članic ne strinja z združevanjem pomoči upravnim organom in industriji v eno skupino.

9.1.4 Sodelovanje v posvetovalnem odboru Cepitev (Consultative Committee Euratom – CCE Fission)

Posvetovalni odbor Cepitev (CCE Fission) je predstavljal skupino strokovnjakov, ki svetuje Evropski komisiji v zvezi z raziskavami na področju jedrske in sevalne varnosti, ki jih v celoti ali delno financira Evropska komisija. V letu 2011 sta bila dva sestanka odbora. V letu 2011 je slovenski predstavnik v tem odboru postal tudi dr. Leon Cizelj z Instituta »Jožef Stefan«.

Sestanka sta bila 28. 6. 2011 in 14. 11. 2011. Junjski sestanek je v glavnem podal informacije o statusu izvajanja programa Euratom-Cepitev, o poročilu neodvisnega opazovalca in rezultate evaluacije razpisa »Cepitev 2011«. Poročilo neodvisnega opazovalca o evaluaciji projektov je bilo pozitivno, predlogi za izboljšanje so šli v smeri boljšega izobraževanja oziroma kroženja informacij med profesionalno zaposlenimi na Evropski komisiji in za vzpostavitev enotne kontaktne točke za evaluatorje. Evaluacija razpisa »Cepitev 2011« je dala naslednje rezultate:

- 36 projektov je bilo upravičenih do evaluacije. Prosili so za okoli 80 mio sredstev od razpisanih 41 mio EUR.
- področje »Ravnanje z radioaktivnimi odpadki« je imelo 3 uspešne projekte, enega so uvrstili na rezervni seznam,
- področje »Reaktorski sistemi« je imelo 8 uspešnih projektov, 13 so jih uvrstili na rezervni seznam,
- področje »Varstvo pred sevanji« je imelo 4 uspešne projekte, nobeden bi bil uvrščen na rezervni seznam,
- področje »Infrastruktura, človeški viri, mobilnost, presečne teme« je imelo 5 uspešnih projektov, dva so uvrstili na rezervni seznam.

Glavne teme novembrskega sestanka, ki so bile v glavnem informativnega značaja oziroma namenjene splošni razpravi, so obsegale: poročanje Evropske komisije o

izvajanju programa »Euratom-Cepitev« (splošni rezultati in statistika 7. okvirnega programa), drugi popravek delovnega programa za leto 2011, status sprejemanja programa Euratom za obdobje 2012-2013 (FP7+2) in osnutek delovnega programa za leto 2012.

Statistika 7. okvirnega programa za področje »Euratom-Cepitev« kaže, da so vsako leto od leta 2007 do 2010 namenili okoli 50 mio EUR za raziskave, medtem ko je bil v letu 2011 ta znesek okoli 40 mio EUR. Vsako leto so s tem denarjem sofinancirali od 15 do 20 različnih projektov. Največ denarja je prejelo področje »Jedrski sistemi«, ki vključuje podpodročja kot sta jedrska varnost in napredni reaktorski sistemi, sledita mu področji »Varstvo pred sevanji« in »Ravnanje z radioaktivnimi odpadki«. Projekti »Euratom-Cepitev« imajo v povprečju tudi več udeležencev na projekt kot katerokoli drugo področje 7. okvirnega programa, in sicer v povprečju več kot 13 sodelujočih na projekt. Slovenija je bila relativno uspešna pri pridobivanju sredstev v tem programu, saj je dobila več kot 1 mio EUR in je na 14. mestu med državami EU.

Drugi popravek delovnega programa za leto 2011 je moral biti narejen zaradi dodatnega financiranja zaščite patentov oziroma intelektualnih pravic, ki izhajajo iz projektov programa »Euratom-Cepitev« (200.000 EUR), 1 mio EUR pa so namenili izobraževalnim dejavnostim, ki so v povezavi z izkušnjami, pridobljenimi pri nesreči v JE Fukušima I.

Nov delovni program za leto 2012 vsebuje enaka ključna področja kot prejšnji, vendar pa daje poudarek večjim, finančno zahtevnejšim, projektom.

9.2 SODELOVANJE Z MAAE

9.2.1 Uvod

Mednarodna agencija za atomsko energijo (v nadaljevanju MAAE) je specializirana mednarodna organizacija, ustanovljena leta 1957 s sklepom Generalne skupščine Organizacije združenih narodov. Naloga, 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 snovmi ter pripraviti in sprejeti zdravstvene in varnostne standarde v zvezi z uporabo jedrske energije. Republika Slovenija je bila sprejeta v članstvo MAAE leta 1992.

9.2.2 Generalna konferenca in Svet Guvernerjev

Generalna konferenca

Redno 55. zasedanje generalne konference MAAE je potekalo na Dunaju od 19. do 23. 9. 2011. Zasedanja se je udeležilo več kakor 1400 predstavnikov iz 130 držav članic, večje število opazovalk ter predstavnikov mednarodnih in medvladnih organizacij.

Delegacija Republike Slovenije, ki jo je vodil direktor URSJV Andrej Stritar, se je udeležila 55. zasedanja generalne konference MAAE. Slovenska delegacija je delovala skladno z izhodišči sprejetimi na seji Vlade RS 14. 9. 2011 s sklepom št. 51103-38/2011/3.

Delegacija je dejavno sodelovala pri delu generalne konference tako na plenarnem zasedanju kot na odboru vseh. Prav tako je kot članica EU sodelovala kot soprodlagateljica pri oblikovanju resolucij.

Vodja slovenske delegacije je pod točko 7 dnevnega reda (Splošna razprava) podal izjavo, v kateri je med drugim poudaril predvsem: solidarnost in prizadevnost Japoncev

pri obvladovanju posledic potresa in cunamija, ki sta med drugim povzročila jedrsko nesrečo v JE Fukušima I. Opozoril je na pomembnost dokumentov o nadzoru nad jedrskimi snovmi, kakršna sta sporazum o varovanju in dodatni protokol, pa tudi na pomembnost programa tehničnega sodelovanja in pomoči, ki ga izvaja MAAE. Slovenija dejavno sodeluje v tem programu z organizacijo tečajev in delavnic ter sprejemanjem osebja na izobraževanje in znanstvene obiske. URSJV je v preteklem letu pomagala sorodnemu upravnemu organu v Srbiji, glavna pomoč pa je bila usmerjena v prevoz izrabljenega jedrskega goriva v Rusijo. Slovenija je v letu 2011 uskladila svojo zakonodajo z zahtevami Evropskega združenja jedrskih upravnih organov (WENRA) in tako postala ena prvih držav, ki ji je to uspelo. Jedrska elektrarna Krško se je odločila, da bo ukrenila vse potrebno za dolgoročno obratovanje, in s tem v zvezi sprejela ustrezen program. Slovenija je pripravila svoje poročilo o t. i. stresnih preizkusih, ki so jih opravile vse evropske države z jedrskimi elektrarnami kot ukrep po nesreči v JE Fukušima.

Generalni direktor Yukija Amano je v svojem govoru poročal o analizi nesreče v jedrski elektrarni Fukušima. Nanizal je vrstni red dogodkov v zvezi z njo, nato pa povzel zaključke ministrske konference o Fukušimi, ki je potekala junija 2011 na Dunaju. Poudaril je zagotavljanje odprtosti in zadovoljitev pričakovanj javnosti v zvezi s sanacijo dogodkov na Japonskem. Spomnil je na obletnico napadov 11. 9. 2001, ko je MAAE okrepila ukrepe in navodila za morebitni teroristični napad. Zanimanje za gradnjo novih jedrskih elektrarn je kljub nesreči v Fukušimi še vedno veliko. Eno gradijo v Kazahstanu, ki se bo tako vrnil na zemljevid držav z jedrskimi elektrarnami. Opisal je še glavne dogodke med 55. generalno konferenco, npr. forum o vodi, pri katerem je poudaril razvoj naprednih analitičnih metod za določanje vlažnosti. Največji delež sredstev v preteklem letu je poleg zagotavljanja varovanja jedrskih snovi porabilo področje jedrske varnosti, nato pa področje varnosti hrane. Omenil je tudi, da MAAE od maja 2009 ne more več verificirati varovanja jedrskih snovi v DLR Koreji. Uvedba novega knjigovodskega standarda v MAAE, t. i. IPSASa, še poteka. Dotaknil se je tudi finančnih problemov MAAE.

Med člane MAAE so sprejeli države Dominika, Laos in Tonga.

Prispevek Slovenije v sklad za pomoč in tehnično sodelovanje MAAE je 0,099 odstotka. Naša država se je zavezala, da bo za leto 2012 vanj prispevala 30 840 evrov in 43 931 ameriških dolarjev. Sledila je splošna razprava in letno poročilo MAAE za leto 2011, 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 2010.

Redni program MAAE je bil predstavljen generalni konferenci v dokumentu GC(55)/5, in sicer za leto 2012. MAAE je s statutom zavezana, da vsako leto predloži letni proračun v odobritev. Proračun za leto 2012 v dokumentu GC(55)/5 je bil predhoden in je bil pri tej točki dopolnjen oziroma posodobljen. Z dokumentom GC(55)/RES/5 je bil sprejet proračun MAAE za leto 2012. Redni proračun MAAE za leto 2012 znaša 333,3 mio EUR.

Med zasedanjem generalne konference je potekal poseben znanstveni program t.i. znanstveni forum z naslovom »Voda – spremembe z uporabo jedrske tehnologije«. Glavni namen foruma je bilo opozoriti na pomanjkanje in onesnaževanje vode po svetu. Nekatere države se spopadajo s problemom pitne vode, drugim primanjkuje vode za pridelavo hrane. Glavna nevarnost pa so onesnaževanje in podnebne spremembe.

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.

Med zasedanjem generalne konference so se člani slovenske delegacije udeležili še:

- **rednega srečanja predstavnikov upravnih organov Slovenije, Slovaške, Češke in Madžarske**, katerih letni sestanki, predvideni v medsebojnih dvostranskih sporazumih, se zaradi gospodarnosti organizirajo skupinsko. Gostiteljica srečanja med generalno konferenco je bila Madžarska. Na sestanku so obravnavali novosti v

delovanju upravnih organov. Madžari so poročali o spremembah zakonodaje, Čehi o uvedbi pristojbin za izdajo dovoljenj, ki so vir proračuna za upravni organ, Slovaki o uveljavljanju določb direktive EU o jedrski varnosti, slovenska stran pa je poudarila usklajenost domače zakonodaje z zahtevami WENRA. Razprava je zadevala stresne teste, in sicer kako jih dokončati in kako pregledati, ko bodo vsi izročeni Evropski komisiji, tako da bodo prišli do ustreznih zaključkov. Omenili so tudi, da bo to obremenitev za upravne organe, saj bodo morali določiti osebe za pregled poročil. Pogovarjali so se tudi o prihodnjih ciljih skupine ENSREG, sodelovanju z MAAE in zasnovi prototipa raziskovalnega reaktorja Allegro;

- **neformalnih srečanj s predstavniki drugih upravnih organov**, npr. s hrvaškim, srbskim in črnogorskim.

Ob generalni konferenci MAAE sta 20. 9. 2011 direktor URSJV dr. Andrej Stritar in direktor sorodnega upravnega organa Bosne in Hercegovine g. Jovica Bošnjak podpisala memorandum o soglasju. Na njegovi podlagi bo olajšana izmenjava informacij glede jedrske varnosti, upravnega nadzora jedrskih in sevalnih objektov, nadzora virov ionizirajočih sevanj ter zaved v zvezi s prevozom radioaktivnih snovi in odpadkov.

Svet guvernerjev MAAE

V letu 2011 se je Svet guvernerjev sestal na marčnem, majskem, junijskem, septembrskem in novembrskem zasedanju. Enkrat je zasedal v sestavi programskega in proračunskega odbora in enkrat v sestavi odbora za tehnično pomoč in sodelovanje. Svet guvernerjev je v letu 2011, med drugim obravnaval:

- program in predlog proračuna za leto 2012. Proračun v višini 333,3 mio evrov je bil potrjen;
- letno poročilo MAAE, kjer je večina držav članic poudarjala, da je poročilo kakovostno, celovito in uravnoteženo. Sicer pa so države v številnih izjavah izpostavile področja, katerim naj MAAE posveti več pozornosti npr. zagotavljanje odprtosti in zadovoljitev pričakovanj javnosti v zvezi z izrednim dogodkom, pomembnost dokumentov o nadzoru nad jedrskimi snovmi, kakršna sta Sporazum o varovanju in Dodatni protokol, prevoz izrabljenega jedrskega goriva, usklajenost nacionalnih zakonodaj z zahtevami Evropskega združenja jedrskih upravnih organov (WENRA) in zahtevami MAAE, izvedba stresnih testov;
- poročilo o tehničnem sodelovanju je večina držav članic pohvalila;
- poročilo o varovanju jedrskega materiala so države članice pozdravile, nekatere med njimi so predlagale manjše spremembe v strukturi in vsebini poročila, še zlasti pa so države članice poudarile izvajanje načrtovanih aktivnosti s tega področja ter pohvalile prispevek v sklad za jedrsko varovanje. V povezavi z deseto obletnico terorističnih napadov na ZDA je MAAE pripravila razširjeni program jedrskega varovanja in pomoč državam članicam pri varovanju njihovih jedrskih zmogljivosti in materiala pred morebitnimi terorističnimi napadi. V zvezi s sporazumi o varovanju jedrskega materiala je vzpodbudno dejstvo, da je Dodatni protokol začel veljati v Costa Rici in Bahrajnu. Tako je sedaj Dodatni protokol v veljavi v 110 državah članicah. Vendar pa je zaskrbljujoče, da sporazum o varovanju jedrskega materiala še ne velja v petnajstih državah članicah, ki so hkrati podpisnice Pogodbe o neširjenju jedrskega orožja;
- iranski jedrski program in kršenje sporazuma o neširjenju jedrskega orožja, nadaljevanje proizvodnje nizko obogatene urana ter morebitni nedovoljen tajni vojaški jedrski program npr. med drugim testiranje detonatorjev za uporabo v jedrskih napravah;
- poročila o jedrski varnosti, v katerih so države članice poudarile nacionalna in regionalna prizadevanja za promocijo jedrske varnosti, pohvalili so tudi prizadevanja za krepitev jedrske varnosti kot npr. izredno zasedanje pristopnic h Konvenciji o

jedrski varnosti in mednarodna konferenca o jedrski varnosti, ki jo bodo organizirali na Japonskem leta 2012, ter akcijski načrt za jedrsko varnost;

- Sirija in pomanjkanje konstruktivnega sodelovanja z MAAE pri pojasnjevanju njenega domnevno prikritega jedrskega reaktorja, kjer naj bi v preteklosti plemenitili uran;
- DLR Koreja in njeno zavračanje sodelovanja z MAAE ter s tem povezano grožnjo pri režimu neširjenja jedrskega orožja. Zaskrbljujoče so tudi informacije o nadaljevanju gradnje poslopja za bogatenje urana. DLR Korejo so tudi ponovno pozvali k obnovitvi sodelovanja z MAAE,
- izraelske jedrske zmogljivosti in obsodba agresivne izraelske politike;
- prednostno nalogo pri uporabi jedrske tehnologije na področjih zdravljenja raka in pri zagotavljanju pitne vode;
- organizacijo foruma novembra 2011 za ustanovitev območja brez jedrskega orožja na Bližnjem vzhodu;
- jedrsko nesrečo jedrske elektrarne Fukušima I na Japonskem, ki je zaznamovala leto 2011;
- možnost ustanovitve banke z nizko obogatenim uranom ter ponudbo Kazahstana, da bi takšno banko gostil.

9.2.3 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, 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) oceno upoštevanja transportnih standardov MAAE.
- Ocena varnosti razgradnje je pomoč državam pri pripravi programov razgradnje, zakonodajne ureditve razgradnje in izvajanja 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.

9.2.4 Tehnična pomoč in sodelovanje

Srečanja v okviru MAAE

V letu 2011 je MAAE organizirala številne delavnice, seminarje, tečaje, konference in simpozije po vsem svetu, tudi v Sloveniji. Številni slovenski strokovnjaki so na konferencah in simpozijih aktivno sodelovali s predstavitvijo referatov in posterjev. Slovenski predstavniki so sodelovali tudi kot eksperti in predavatelji v misijah in srečanjih MAAE:

- sodelovanje treh ekspertov v dvotedenskih misijah glede pregleda organiziranosti in delovanja upravnega organa (IRRS), Južna Koreja, Romunija, Združeni arabski emirati,
- sodelovanje eksperta na dveh misijah glede pregleda upravnega okvira fizičnega varovanja in izvajanja ukrepov fizičnega varovanja jedrskih objektov in varovanja virov sevanja (IPPAS), Švedska in Velika Britanija,
- pomoč eksperta pri pripravi dokumentov glede pripravljenosti na izredni dogodek, Tirana, Albanija,
- sodelovanje dveh ekspertov s področja inšpekcijskega nadzora ionizacijskih javljalnikov požara in pregleda novega skladišča za radioaktivne odpadke v Vinči in Beogradu, Srbija,
- sodelovanje eksperta na tehničnem sestanku o IRRS Bukarešta, Romunija in Dunaj, Avstrija,
- sodelovanje eksperta na delavnici visokih uradnikov s področja pridobljenih izkušenj na misijah pregleda organiziranosti in delovanja upravnih organov, Washington, ZDA,
- sodelovanje eksperta na misiji s področja zagotavljanja kakovosti v radioterapiji (QUATRO), Budimpešta, Madžarska,
- sodelovanje dveh ekspertov s področja podpore pri razvoju upravnega organa in izvajanja inšpekcijskega nadzora v medicini in enega eksperta s področja priprave zakonodaje za jedrski upravni organ Podgorica, Črna Gora,
- svetovanje in pomoč eksperta pri projektu za izboljšanje kakovosti rezultatov nevtronske aktivacijske analize, Akra, Gana,
- svetovanje eksperta na delavnici o monitoringu okolja v primeru izrednih razmer, Teheran, Iran,
- sodelovanje eksperta na misiji za oceno obratovalne varnosti (OSART), Dukovany, Češka republika,
- predavanje eksperta na tečaju s področja pripravljenosti in odziva v primeru izrednega dogodka, Nikozija, Ciper,
- predavanje eksperta na tečaju s področja slikanja v nuklearni medicini, Alžir, Alžirija,
- svetovanje eksperta na področju dobre prakse in pridobljenih izkušenj pri pripravi in izvedbi razpisa za gradnjo jedrske elektrarne, Kairo, Egipt,
- predavanje eksperta s področja sistema vodenja v jedrskih objektih, Šenžen, Kitajska,
- predavanje eksperta na delavnici o zagotavljanju kakovosti za pakistanski upravni organ, Dunaj, Avstrija,
- predavanje eksperta na delavnici o strategijah komuniciranja in vključenosti partnerjev pri uvajanju programa jedrske energije, Abu Dhabi, Združeni arabski emirati,

- vodenje enotedenskega nacionalnega tečaja s področja splošnih zahtev za usposobljenost preskuševalnih in kalibracijskih laboratorijev, internih presoj, validacije merskih in kalibracijskih metod in ocene merilne negotovosti.

Štipendiranja in znanstveni obiski

Drugi področji sodelovanja Slovenije in MAAE v okviru programa tehnične pomoči in sodelovanja sta štipendiranje in znanstveni obiski. V letu 2011 nam je MAAE posredovala trinajst prošelj za posamično izpopolnjevanje tujih strokovnjakov v Sloveniji in dve prošnji za skupinsko izpopolnjevanje strokovnjakov. Od teh je bilo v istem letu realiziranih devet prošelj za usposabljanje, tri vloge je umaknila MAAE, ena prošnja za posamično izpopolnjevanje pa se bo realizirala leta 2012. Leta 2011 je bilo realiziranih tudi šest prošelj za usposabljanje, ki jih je Slovenija prejela leta 2010. Prav tako je bilo leta 2011 dokončano usposabljanje dveh štipendistov, ki sta se začela usposablјati že leta 2010.

V letu 2011 so bile realizirane naslednje vloge za šolanje tujih študentov oziroma strokovnjakov:

- Bolgarija, dvomesečno usposabljanje na področju analitskih tehnik;
- Bosna in Hercegovina, dvomesečno, dvakrat trimesečno in petmesečno usposabljanje na področju nuklearno medicinsko slikovnih metod, dvomesečno usposabljanje na področju nadzora sevanja in dozimetrije, program usposabljanja, ki se je začel že leta 2010 in se je končal leta 2011 je prav tako pokrival področje nuklearne medicine;
- Hrvaška, dvotedenski znanstveni obisk s področja nadzora sevanja in dozimetrije;
- Libija, trimesečno usposabljanje s področja reaktorske fizike;
- Makedonija, dvotedenski znanstveni obisk s področja upravljanja jedrskega znanja;
- Malta, dvotedenski znanstveni obisk na področju nadzora sevanja in dozimetrije;
- Poljska, trimesečno usposabljanje na področju varnosti in varovanja virov sevanja;
- Srbija, dvakrat enomesečno usposabljanje na področju sevanja in zdravja v medicini in
- Ukrajina, dvakrat dvodnevni znanstveni obisk s področja izobraževanja in usposabljanja.

Vloge za strokovno izpopolnjevanje so bile naslovljene na Institut »Jožef Stefan«, Onkološki inštitut, Kliniko za nuklearno medicino, Fakulteto za matematiko in fiziko, Fakulteto za elektrotehniko in URSJV.

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 SLO/3/005 »Improving Clinical Practice by Fusion of Information from Nuclear Medicine and Radiology in Cardiology and Oncology«, so se sodelavci Klinike za nuklearno medicino udeležili enomesečnega usposabljanja na kliniki za nuklearno medicino v Bonnu, Nemčija, s področja nuklearne medicine, dvotedenskega znanstvenega obiska v splošni bolnišnici v Bresci, Italija, na področju nuklearnih postopkov v kardiologiji, enotedenskega znanstvenega obiska v splošni bolnišnici Tenon, Pariz, Francija, na področju tehnologije PET/CT.

V okviru nacionalnega projekta SLO/6/004 »Development of New Iteration of Decommissioning and Spent Fuel & LILW Management Program for NPP Krško«, se je sodelavka ARAO udeležila tridnevnega znanstvenega obiska v obratu za predelavo jedrskega goriva AREVA v Parizu, Francija, šest sodelavcev ARAO se je udeležilo skupinskega znanstvenega obiska Mol, Belgija.

V okviru regionalnega projekta RER/8/016 »Using Environmental Isotopes for Evaluation of Streamwater/Groundwater Interactions in Selected Aquifers in the Danube Basin » se je sodelavka Instituta »Jožef Stefan« udeležila enomesečnega usposabljanja na inštitutu za ekologijo podzemnih vod v Münchnu, Nemčija, na področju uporabe naravnih izotopov pri raziskavah interakcije površinskih in podzemnih vod v izbranih vodonosnikih na območju Podonavja.

V okviru regionalnega projekta RER/7/005 »Providing Technical Support for Implementing Modern Approaches and Tools for the Assessment of Radiation Impact on Terrestrial and Freshwater Environments« pa se je prav tako sodelavec Instituta »Jožef Stefan« udeležil tritedenskega usposabljanja na Centru za okolje Univerze Lancaster in na Fakulteti za biologijo in znanosti o okolju Univerze Stirling v Veliki Britaniji na področju radioekologije.

Raziskovalne pogodbe

Program tehnične pomoči v okviru sodelovanja Slovenije in MAAE pokriva tudi področje raziskovalnega dela ter sofinanciranje večjih (nacionalnih) projektov. V letu 2011 je Slovenija na MAAE poslala predlog raziskovalne pogodbe z naslovom: »Studies of Localization and Chemical Speciation of Trace Elements in Crop Plants Using Synchrotron Micro-Spectroscopy Techniques for Improving Food Quality and Safety«. Predlog so pripravili na Univerzi v Ljubljani.

Potekale so aktivnosti v okviru naslednjih raziskovalnih pogodb, ki jih je MAAE odobrila že v prejšnjih letih:

- »Evaluation and Validation of Prompt Fission Neutron Spectra and the Corresponding Covariance Matrices«,
- »Use of Environmental Isotopes in Investigations of Influence of Snow Melt on Stream Runoff in the Area of Julian Alps«,
- »Stable Isotope Technique to Assess Human Milk Intake in Infants Living in Areas Contaminated with Mercury, Lead and Cadmium«,
- »Assessment of Human Milk Intake Infants Living in Gold Mining Areas in South West Nigeria, Using Stable Isotope Techniques«,
- »Role of SPECT-MPI and Coronary CT Angiography in the Assessment of Patients at Intermediate Risk of Coronary Events: A Pilot Randomized Controlled Trial«,
- »Complementing the X-ray Spectrometry Activities with Micro-beam Facility for Different Applications«,
- »Improvement of Evaluated Nuclear Data Files with Emphasis on Activation and Dosimetry Reactions«,
- »Assessment of Potential Association of Exposure to Vehicular Lead with Nutritional Status in Women of Child-Bearing Age in Nigeria«,
- »Isotope Investigation of the River Sava in Slovenia: Long-term Isotopic Monitoring of Surface Water and Precipitation at Selected Sites«,
- »Locoregional Control in Head and Neck Cancer after Altered Fractionation and Radiosensitisation«,
- »Diagnostic Performance of Gated SPECT Myocardial Perfusion Imaging at Rest in Patients Presenting to the Emergency Room with Chest Pain and a Normal or Non-diagnostic ECG in Slovenia«,
- »GammaGuru – Efficiency and True Coincidence Summing Corrections Calculation in Gamma-ray Spectrometry of Environmental Samples«,
- »Development and Maintenance of a Web-based Database for Statistical Analysis«,

- »Nutritional Status and Exposure to Mercury and its Compounds in Pregnant Women and Women of Childbearing Age in Former Mercury Mining Site Using Nuclear and Other Techniques« in
- »Web and Database Maintenance Together with Data Management«.

V omenjenih raziskovalnih pogodbah so bili vključeni Institut »Jožef Stefan«, Klinika za nuklearno medicino, Inštitut za biomedicinsko informatiko in Onkološki inštitut Ljubljana.

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.

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 okviru nacionalnega projekta Agencije za radioaktivne odpadke SLO/6/004 »Development of New Iteration of Decommissioning and Spent Fuel & LILW Management Program for NPP Krško« so potekale zaključne dejavnosti. ARAO so obiskali strokovnjaki MAAE z namenom predstaviti tehnične rešitve pri odlaganju nizko in srednje radioaktivnih odpadkov v Češki republiki in Veliki Britaniji. Projekt je bil konec leta 2011 uspešno končan. Usposabljanja v okviru nacionalnega projekta Klinike za nuklearno medicino SLO/3/005 »Improving Clinical Practice by Fusion of Information from Nuclear Medicine and Radiology in Cardiology and Oncology«, ki jih zaradi časovnih omejitev ni bilo moč izvesti, se bodo izvedla v prvi polovici leta 2012, s čimer se bo projekt tudi zaključil.

Po temeljitih pripravah na nov dvoletni cikel tehničnega sodelovanja in pomoči, ki so se začele že leta 2009, je Svet guvernerjev na novembrskem zasedanju potrdil štiri nove nacionalne projekte:

- Študija izvedljivosti in postavitve obsevalne naprave v raziskovalni reaktor TRIGA (»Feasibility study and installation of thermal neutron driven 14 MeV neutron converter into the TRIGA research reactor«), Institut »Jožef Stefan«,
- Podpora pri razvoju z ^{68}Ga označenih bioloških molekul za pozitronsko izsevno tomografijo nevroendokrinih tumorjev (»Supporting the development of ^{68}Ga labelled bio molecules for PET Imaging of Neuroendocrine tumours«), Klinika za nuklearno medicino in
- Podpora aktivnostim terenskih raziskav, določitvi varnostnih funkcij in pripravi dokumentacije v okviru ocene varnosti za odlagališče nizko in srednje radioaktivnih odpadkov (»Safety case preparation and licensing for Slovenian LILW repository«), Agencija za radioaktivne odpadke in

- Kakovost tal in ravnanje s hranili pri trajnostni pridelavi hrane in preprečitev onesnaževanja («Soil Quality and Nutrient Management for Sustainable Food Production and Pollution Prevention»), Biotehniška fakulteta.

Finančna sredstva za izvedbo prvih treh projektov bo zagotovila MAAE. Za izvedbo dejavnosti projekta Biotehniške fakultete pa je potrebno poiskati sponzorja, sicer projekta ne bo moč realizirati. Aktivnosti v okviru odobrenih projektov se bodo začele v začetku leta 2012.

9.2.5 Misija IRRS

Misija IRRS je od 25. 9. do 4. 10. pregledala upravno ureditev na področju jedrske varnosti v Sloveniji. Ob tem je preverila, kako se upravne zahteve izvajajo v jedrskih in sevalnih objektih v državi. Prav tako so pregledali ukrepanje po nesreči v jedrski elektrarni Fukušima I.

Misija IRRS je stanje v Sloveniji povzela kot ustrezno, in sicer:

- Vlada RS je vzpostavila ustrezen pravni okvir za upravni nadzor jedrskega programa in pooblastila URSJV za izvedbo tega upravnega nadzora. URSJV učinkovito opravlja svoje delo v okviru pristojnosti. Pri nadzoru upravljalcev jedrskih objektov v Sloveniji imajo vlogo tudi nekateri drugi upravni organi, s katerimi URSJV vzdržuje ustrezno komunikacijo.
- Slovenija je hitro in učinkovito reagirala po nesreči v jedrski elektrarni Fukušima I. Misija je presodila, da so bili obveščanje javnosti, priprava izboljšav v NEK in mednarodno usklajevanje, ustrezni. Ugotovitve in zaključke stroke po tej nesreči bo treba še naprej ustrezno obravnavati.

Misija IRRS je prepoznala več dobrih praks, ki bi jih lahko povzeli tudi v drugih državah. Med njimi so:

- sistem vodenja URSJV, s katerim je uprava povečala svojo učinkovitost,
- URSJV je razvila in uporablja celovit informacijski sistem, ki ji pomaga pri opravljanju njenih nalog,
- URSJV izvaja celovit program spremljanja in nadzora (monitoring) radioaktivnosti v okolju,
- okoljske podatke redno spremlja in objavlja na pregleden način.

Misija IRRS je podala naslednje predloge za večjo učinkovitost upravnega nadzora:

- Izdelati bi bilo treba nacionalno politiko in strategijo glede jedrske varnosti in njuno izvajanje podpreti z nacionalnim planom, ki bi zagotavljal ustrezno nacionalno infrastrukturo.
- Preučiti je treba alternativne metode financiranja URSJV, s katerimi bi ji zagotovili prožnost pri doseganju svojih upravnih nalog, hkrati pa zagotovili, da deluje učinkovito. Pri tem je treba upoštevati tudi zagotovitev ustreznih raziskav in razvoja na področju jedrske varnosti.
- V URSJV je treba razviti in izvajati postopek za sistematično pregledovanje organizacijske strukture, kompetenc in virov, potrebnih za to, da učinkovito opravlja svoje sedanje in prihodnje obveznosti.
- V URSJV je treba razviti dolgoročni načrt priprave Praktičnih smernic, s katerimi bodo strankam olajšali razumevanje zakonskih zahtev na področju jedrske varnosti. Načrt je treba redno preverjati in obnavljati hkrati s preverjanjem ustreznosti zakonodajnega okvirja.
- Vlada naj zagotovi vse potrebno, da bo odlagališče za nizko in srednje radioaktivne odpadke zgrajeno do časa, ko bo nujno potrebno.

- URSJV naj v svoji vlogi predsedovanja medresorske komisije za koordinacijo Državnega načrta za ukrepanje med jedrsko ali radiološko nezgodo, spodbudi pogostejše izvajanje celovitih vaj s področja ukrepanja ob jedrski nesreči.

Člani misije IRRS so obiskali tudi jedrsko elektrarno, raziskovalni reaktor in centralno skladišče RAO v Brinju. Obiskali so tudi Ministrstvo za gospodarstvo, Ministrstvo za okolje in prostor, Upravo RS za varstvo pred sevanji in Upravo RS za zaščito in reševanje. Pregled misije je pokrival tudi nekdanji rudnik urana in vse uporabe virov sevanja izven zdravstva in veterine. Viri sevanja v zdravstvu in veterini niso bili vključeni v pregled, saj URSJV za njih ni pristojna.

Misija IRRS je pregledala naslednja področja: odgovornosti in funkcije vlade, vpetost v mednarodne institucije s področja jedrske varnosti, odgovornosti in funkcije upravnega organa, sistem vodenja upravnega organa, izdajanje dovoljenj, pregled in ocenjevanje ter inšpekcije izvajalcev dejavnosti, predpise in navodila, pripravljenost in odziv na izredne dogodke, ravnanje z radioaktivnimi odpadki, razgradnja jedrskih objektov, radiološki nadzor prebivalstva in okolja, ter prevoz radioaktivnih snovi. Misija se je podrobneje ukvarjala tudi z naslednjima tematskima področjema: podaljšanje obratovalne dobe jedrske elektrarne in ravnanje z radioaktivnimi odpadki vključno s strategijo.

Skupina strokovnjakov je bila iz devetih različnih držav: Argentine, Češke, Francije, Madžarske, Norveške, Romunije, Švice, Velike Britanije in ZDA.

URSJV je takoj po koncu misije IRRS pripravila poseben akcijski načrt, s katerim bo skušala upoštevati vsa njena priporočila.

9.3 SODELOVANJE Z AGENCIJO ZA JEDRSKO ENERGIJO ORGANIZACIJE ZA EKONOMSKO SODELOVANJE IN RAZVOJ

Generalni sekretar OECD Angel Gurría ter minister za razvoj in evropske zadeve Mitja Gaspari sta 1. 6. 2010 v Ljubljani podpisala sporazum o članstvu Slovenije v OECD, avgusta 2010 pa je Slovenija zaprosila še za sprejem v Agencijo za jedrsko energijo (NEA), ki deluje v okviru te organizacije. Svet OECD je 11. 5. 2011 potrdil priporočilo odbora NEA z dne 29. 4. 2011 in sprejel pozitivno odločitev o pristopu Slovenije k NEA in njeni podatkovni banki, s čimer je Slovenija postala 30. članica NEA. Ob vstopu Slovenije v NEA je direktor URSJV dr. Andrej Stritar poudaril, da članstvo v NEA Sloveniji prinaša nove izzive in obojestranske koristi. Pohvalil je NEA kot politično nepristransko organizacijo, ki spodbuja sodelovanje tehnološko najnaprednejših držav in uživa visok ugled med strokovnjaki za jedrsko in sevalno varnost, prav tako pa ima Slovenija že sedaj pozitivne izkušnje z delom naših predstavnikov v odborih NEA. Svet OECD s sprejemom Slovenije v NEA nagraduje odgovorno delo naših strokovnjakov in odpira nova vrata za intenzivnejše sodelovanje na tem področju.

V letu 2011 se je nadaljevalo tesno sodelovanje naše države z NEA. Naloga NEA 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 MAAE 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 se ga je prvič udeležila na jesenskem zasedanju v oktobru. Upravni odbor NEA je najvišji organ, ki usmerja delo odborov NEA in tudi sekretariata te organizacije.

9.3.1 Odbor za ravnanje z radioaktivni odpadki (RWMC)

Odbor za ravnanje z radioaktivnimi odpadki (RWMC) in forum upravnih organov (RF) imata redni letni sestanek marca.

Na zasedanju foruma upravnih organov je bil podan pregled preteklih aktivnosti in uresničevanja dogovorov. Pripravljen je bil osnutek dokumenta na temo raziskave in razvoj na področju ravnanja z radioaktivnimi odpadki (RAO) pri upravnih organih ter način in pristopi za doseganje zastavljenih ciljev. Ostale teme so se nanašale na zaupanje javnosti upravnim organom, zmožnost ponovnega razpolaganja z odloženimi radioaktivnimi odpadki in dolgoročno hranjenje informacij.

Na sestanku RWMC so razpravljali o možnosti ponovnega iznosa iz odlagališča in razpolaganja z odloženimi radioaktivnimi odpadki in izrabljenim jedrskim gorivom (IJG) ter izmenjali izkušnje pri pripravi Nacionalnih programov za ravnanje z RAO in IJG. RWMC se je z »International Conference on Geological Disposal (ICGD)« pričel dogovarjati o implementaciji novih smernic. Dogovorili so se še o dolgoročnem hranjenju informacij, ohranjanju znanja, da se ne bi izgubilo z menjavo generacij.

Države članice so v svojih poročilih za leto 2011 predstavile pomembne dosežke in probleme na področju ravnanja z radioaktivnimi odpadki. Belgija, Republika Koreja in Finska so poročale o načrtovani gradnji odlagališča RAO, Madžarska je pričela z obratovanjem površinskih objektov odlagališča Bataapati, medtem ko imajo v Nemčiji velike probleme z odlagališčem Asse, Češka pa raziskuje možne lokacije za odlagališče. Španija gradi suho odlagališče za IJG, Švedski so že vložili prošnjo za gradnjo odlagališča IJG na lokaciji Forsmark, v ZDA še vedno traja zadrega glede vloge DoE za odlagališče Yucca Mountain, ker je ameriška vlada ustavila projekt gradnje tega odlagališča.

9.3.2 Odbor za varstvo prebivalcev pred sevanji (CRPPH)

Odbor za varstvo prebivalcev pred sevanji (CRPPH) se sestaja enkrat letno, ponavadi maja. Letošnji sestanek je bil razdeljen v dva tematska dela. Prvi del je bil namenjen Fukušimi, drugi del pa poročanju posameznih delovnih skupin, ki delujejo v okviru CRPPH.

Japonski predstavnik je opisal potek nesreče v Fukušimi (potres, cunami, usoda reaktorjev, izpusti v okolje, razdelitev tablet kalijevega jodida), čemur so sledile predstavitve posameznih držav o ukrepih, ki so jih uvedli kot posledico nesreče na Japonskem. Francozi so ustanovili krizni center in na Japonsko poslali svojega eksperta, v Koreji so uvedli monitoring potnikov, povečali program in pogostost vzorčenja in meritev okoljskega monitoringa ter uvedli analize plutonija, v Avstraliji so ustanovili skupino za monitoring, skupino za analizo reaktorja in podporne organizacije. MAAE je kot mednarodna agencija spremljala nesrečo v Fukušimi in aktivirala Center za izredne dogodke, v okviru Evropske komisije pa sta delovala program ECURIE in EURDEP.

Slovenija ima tudi predstavnika v delovni skupini WPNEM (Working Party on Nuclear Emergency Matters). Na sestanku je skupina poudarila pomembnost vaje INEX-4, katere namen je izmenjava izkušenj posameznih držav v primeru dolgoročnih ukrepov. Skupina bo pripravila vprašalnik o nacionalnih izkušnjah, da se določi boljše referenčne vrednosti, ki izhajajo iz novih priporočil ICRP-ja ter optimizira varstvo prebivalstva v primeru izrednega dogodka.

Skupina EGBAT (Expert Group on Best Available Techniques) zbira podatke o izpustih iz različnih modernih reaktorjev. Končali so poročilo in planirajo delavnico z vsemi udeleženci (regulatorji in NPP).

Skupina EGOE (Expert Group on Occupational Exposure) je že izdala prvo študijo o principih in kriterijih varstva pred sevanji izpostavljenih delavcev pri načrtovanju (konstruiranju) novih jedrskih elektrarn. Druga študija o doznih ogradah pri varstvu pred

sevanji izpostavljenih delavcev (Dose Constrains in Occupational Radiation Protection) se nanaša na izkušnje pri interpretaciji in implementaciji vrednosti.

9.3.3 Odbor za varnost jedrskih naprav (CSNI)

Zasedanja Odbora za varnost jedrskih naprav (CSNI) sta potekala junija in decembra 2011. Predstavnik Republike Slovenije v omenjenem odboru se je junija udeležil tako rednega zasedanja CSNI kot Foruma Fukušima.

Na forumu so sodelovali predstavniki jedrskih upravnih organov in strokovnih organizacij držav skupine G8, držav članic OECD, Agencije za jedrsko energijo (NEA) in vabljeni predstavniki nečlanic, v katerih obratujejo jedrske elektrarne. Prisotni jedrski strokovnjaki so razpravljali o novih spoznanjih, ki smo jih pridobili po jedrski nesreči v elektrarni Fukušima ter o nadaljnjih ukrepih in o ustreznih novih povezavah na mednarodni ravni.

Med skupnimi raziskovalnimi projekti sta za nas predvsem pomembna dva. To sta projekta SERENA in SETH-2. Kot zahtevajo pravila NEA, sodeluje IJS - Odsek za reaktorsko tehniko tudi s svojim finančnim prispevkom.

Skupni raziskovalni projekt SERENA (Steam Explosion Resolution for Nuclear Applications) je usmerjen k reševanju odprtih vprašanj povezanih s parnimi eksplozijami in strategijami obvladovanja težkih nesreč.

Projekt SETH-2 (Senior Experts in Thermal-Hydraulics) zajema raziskave obnašanja atmosfere v zadrževalnem hramu v nezgodnih pogojih. Predstavljen je bil program 3. faze (2011 - 2013) tega raziskovalnega projekta, začasno poimenovanega EDARS (Experimental Data Base for Reactor Safety). K sodelovanju pri tem projektu so bili izrecno povabljeni tudi raziskovalci IJS - Odsek za reaktorsko tehniko.

9.3.4 Odbor za jedrske upravne dejavnosti (CNRA)

Zasedanja Odbora za jedrske upravne dejavnosti sta potekali junija in decembra.

Ključni del zasedanja odbora so bile predstavitve dela delovnih skupin, ki delujejo v okviru odbora za jedrske upravne dejavnosti: **WGRNR** (Working Group on the Regulation of New Reactors) je usmerjena v zbiranje in analizo dogodkov in izkušenj pri gradnji novih jedrskih elektrarn, **WGOE** (Working Group on Operating Experience) daje poudarek problemu prepoznavanja ponarejenih delov, **WGPC** (Working Group on Public Communication) naj v poročilo doda izkušnje iz Fukušime, **Senior-level Task Group on Impacts of the Fukushima Accident** je zaključila prvi del naloge ter predlagala sedem priporočil, ki bi se v nadaljevanju obravnavala, **Senior-level Task Group on Challenges in Long-term Operation at Nuclear Power Plants – Implications for Regulatory Bodies** pa je predstavila zaključke dela skupine.

Na decembrskem sestanku so obravnavali poročila delovnih skupin, ki jih je odbor imenoval za opravljanje določenih nalog, poudarek je bil tudi tokrat na Fukušimi. Izpostavili so preobremenjenost ljudi zaradi mednarodnih aktivnosti kot posledico dogodka v Fukušimi in pomanjkanje prioritet na mednarodnem nivoju (MAAE). Omenjeno je bilo vprašanje razširitve OSART programa na pregled konstrukcijskih zahtev jedrskih elektrarn.

9.3.5 Odbor za jedrsko pravo (NLC)

Odbor za jedrsko pravo (NLC) se sestaja enkrat ali dvakrat letno – junija in novembra. Odbor primerja, analizira in spodbuja razvoj državnih zakonodaj v smeri implementacije

mednarodnih načel miroljubne uporabe jedrske energije in razvoja sistema civilne odgovornosti.

Jedro dnevnega reda vsakokratnega zasedanja je do neke mere nespremenjeno in se tudi na zasedanju v juniju 2011 ni bistveno spremenilo. Tudi na tem sestanku je bilo največ razprave in pozornosti posvečeno usodi obeh protokolov, s katerimi sta bila že leta 2004 spremenjeni tako Pariška konvencija (PK) kot Bruseljska dopolnilna konvencija (BDK). Pregled statusa ratifikacij in sprejetja izvedbenih (implementacijskih) zakonov v državah članicah obeh revidiranih konvencij je bil ponovno opravljen preko ustnih poročil predstavnikov pogodbenic v odboru. Stanje se od zadnjega poročanja (november 2010) ni prav nič izboljšalo, saj kar nekaj držav še ni opravilo ratifikacije protokola PK, kljub temu da Odločba Sveta (2007/727/EC) predvideva simultano predajo ratifikacijskih listin vseh držav članic, pogodbenic PK.

V luči dogodkov v JE Fukušima I so razpravljali o aktiviranju sistema odgovornosti za jedrsko škodo. Do sedaj je jasno, da naj bi bila odgovornost operaterja neomejena, zavarovanje odgovornosti omejeno na 120 milijard jenov, v primeru, da operater odgovarja za jedrsko nesrečo in zneski zavarovanja ne zadoščajo, vstopi država, ki ponudi operaterju tako pomoč, kot smatra za potrebno. TEPCO je že predlagal začasna izplačila odškodnine za družine, ki so bile po nalogu vlade evakuirane, in za tiste, ki so zaradi ukrepov vlade utrpeli škodo zaradi omejitev na področju kmetijstva, gozdarstva ali ribištva.

9.3.6 Odbor za tehnične in ekonomske raziskave razvoja jedrske energije in gorivnega cikla (NDC)

Odbor za tehnične in ekonomske raziskave (NDC) se sestaja dvakrat letno, vendar se ju letos slovenski predstavnik ni udeležil.

Slovenija sicer sodeluje v podskupini »Nuclear Energy and Security of Supply«, kar je zelo pomembna tema z vidika današnje odvisnosti Slovenije od uvoza energentov. Redno se spremlja tudi dogajanje na področju zalog urana in financiranja novih gradenj, kar je pomembno pri razvoju jedrske energetike v Sloveniji.

Na rednih letnih dvodnevni sestankih Odbora za tehnične in ekonomske raziskave razvoja jedrske energije in gorivnega cikla članice OECD NEA poročajo o statusu jedrske energetike in energetike na splošno v državah članicah OECD. Slovenija na ta način pridobi podatke in stanje v teh državah iz prve roke.

9.3.7 Odbor za jedrsko znanost (NSC)

Odbor za jedrsko znanost se sestaja enkrat letno, kjer pregledajo rezultate dela številnih delovnih skupin, ki delujejo v okviru tega odbora. Slovenski predstavnik v odboru se je junijskega sestanka ni udeležil. Novembra 2011 je bil imenovan v izvršilni odbor podatkovne banke Executive Group of the NSC Data Bank Management Committee.

V okviru odbora NSC predstavniki Instituta Jožef Stefan sodelujejo pri projektih OECD/NEA/NSC/ICSBEP (International Criticality Safety Benchmark Experiments Project) in OECD/NEA/NSC/IRPhEP (International Reactor Physics Experiment Evaluation Project).

9.4 SODELOVANJE Z DRUGIMI ZDRUŽENJI

9.4.1 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 izmenjavo 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.

Konec marca je bil v Helsinkih plenarni sestanek WENRA. Čeprav so bile na napovedanem dnevnem redu sestanka redne teme, so se udeleženci večinoma pogovarjali o stresnih testih, ki naj bi jih v EU izvajali po dogodkih na Japonskem. Pripravili so izjavo za javnost in tudi podlage za podrobnejšo izdelavo programa tovrstnih stresnih testov. Novembra je v Berlinu potekalo 24. plenarni sestanek združenja WENRA. Jukka Laaksonen, generalni direktor finskega upravnega organa (STUK), je vodenje združenja predal generalnemu direktorju švicarskega zveznega inšpektorata za jedrsko varnost ENSI g. Hansu Wannerju. Na tem srečanju so se člani seznanili z delom delovnih skupin ter razpravljali o njihovem delu.

WENRA-RHWG (Reactor Harmonization Working Group) je dobila nalogo, da za izjavo o varnostnih ciljih za nove jedrske elektrarne, ki jo je sprejela WENRA v letu 2010, bolj podrobno izdela navodila, tako da bo resnično dosežena harmonizacija varnostnih referenčnih nivojev, ki bo vključevala tudi nove elektrarne. Pričakujejo, da bodo rezultati objavljeni na spletni strani WENRA konec leta 2012. Ta delovna skupina tudi spremlja harmonizacijo referenčnih nivojev za obstoječe jedrske elektrarne.

WENRA-WGWD (Working Group on Waste and Decommissioning) je dokončala referenčne nivoje za odlagališča in jih objavila kot inačico 2.1 v februarju, in tako nadaljuje svojo osnovno nalogo, ki ji jo je naložila WENRA. Prejšnja inačica je bila objavljena maja 2010, pripombe nanjo pa so zbirali do konca septembra 2010. Trenutno poteka izvajanje nacionalnih akcijskih načrtov, t.j. preverjanje usklajenosti z referenčnimi nivoji. Delovna skupina pripravlja tudi referenčne nivoje za razgradnjo. Ob koncu leta 2011 je težišče dela na referenčnih nivojih za geološka odlagališča. Prvi osnutek bo objavljen v letu 2012.

9.4.2 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.

Kongres, ki je bil načrtovan v letu 2011 v Bukarešti v Romuniji, je zaradi jedrske nesreče v Fukušimi na Japonskem odpadel.

9.4.3 NRC (CAMP)

URSJV sodeluje na podlagi sporazuma z US NRC (Zvezno jedrsko upravno komisijo ZDA) v mednarodno raziskovalno-razvojnih aktivnostih, ki jih koordinira NRC v 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 iz leta 2008 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, to so predvsem programi RELAP5, TRACE, PARCS in SNAP. Do sedaj se je v okviru CAMP večinoma uporabljal program RELAP5, ki omogoča enorazsežno obravnavo pojavov in procesov. Za natančnejše simulacije termohidravličnih pojavov in procesov v jedrski tehniki in tudi pri načrtovanju varnosti novih jedrskih elektrarn tretje generacije pa so potrebni kompleksnejši programi, ki omogočajo 3D obravnavo. Prav to omogoča program TRACE, ki je še v fazi razvoja. IJS v okviru programa CAMP aktivno sodeluje pri nadaljnjem razvoju programa RELAP5 kot tudi pri prehodu in uporabi novega programa TRACE.

V letu 2011 je IJS v dogovoru z NEK in URSJV pripravil prispevek z naslovom »IJS Procedure for Converting Input Deck from RELAP5 to TRACE«. V skladu s programom dela se je nacionalni koordinator udeležil rednega spomladanskega srečanja v Bariločah v Argentini, kjer je predstavil analizo v zvezi s prispevkom za leto 2011. Udeležil se je tudi jesenskega srečanja »Fall 2011 CAMP Meeting« v Pensilvaniji v ZDA, kjer je predstavil prispevek »Status of CAMP Activities in Slovenia«, na sestanku Tehničnega programskega odbora srečanja pa je U.S. NRC odobrila predlog prispevka v naravi za leto 2012 z naslovom »RELAP5 Extended Station Blackout Analyses«. IJS bo za ta prispevek v naravi izvedla analizo popolne izgube izmeničnega napajanja elektrarne. Pri tem bo analiziran potek nezgodnega dogodka s poudarkom na vplivu velikosti puščanja primarnega sistema in zniževanja primarnega tlaka in ocenjen potreben pretok varnostnega vbrizgavanja v primarni sistem. V analizi bo predpostavljeno, da se od varnostnih sistemov uporabljajo le turbinska črpalka pomožne napajalne vode in akumulatorji.

Predstavniki slovenskih organizacij v CAMP so se v letu 2011 srečali na dveh delovnih sestankih. Nacionalni koordinator programa je predstavil delo in najnovejša dogajanja ter trende v raziskovalnem programu CAMP skupaj z aktivnostmi IJS na tem področju. Na jesenskem sestanku je bila predstavljena vsebina predloga in izvedba prispevka v naravi za leto 2012 ter podana informacija o spomladanskem srečanju CAMP, ki bo maja 2012 v Ljubljani.

9.5 SODELOVANJE NA PODLAGI MEDNARODNIH POGODB

9.5.1 Dvostranski sporazumi

Vsako leto poteka bilateralno srečanje med Slovenijo in Avstrijo. S Češko, Madžarsko in Slovaško poteka v okviru bilateralnih sporazumov skupni letni kvadrilateralni sestanek. Letno bilateralno srečanje med Slovenijo in Hrvaško v letu 2011 ni bilo realizirano, zadnje je bilo leta 2007 v Ljubljani.

4. in 5. 5. je v Kranjski Gori potekal redni letni sestanek v okviru bilateralnih sporazumov med pogodbenicami Češko, Madžarsko, Slovaško in Slovenijo – t.i. kvadrilateral. Največ časa je bilo posvečeno razpravi v zvezi z upravnimi dejavnostmi v posamezni državi in o upravnemu delu, povezanem z morebitno gradnjo novih jedrskih elektrarn. Predstavljen je bil razvoj v evropskih zadevah (WENRA, ENSREG, madžarske izkušnje pri predsedovanju EU), nekaj besed je bilo spregovorjenih na temo MAAE, prav tako se ni bilo mogoče ogniti aktualni temi o nesreči v JE Fukušima I. Potekal je obširen pogovor o

odzivu EU in o, takrat še načrtovanih, stresnih testih, radioloških razmerah po svetu po nesreči na Japonskem in o ukrepanju v drugih državah ter pridobljenih izkušnjah. Sestanek je bil zaključen s točko »Norway Grants« in morebitnimi ukrepi Evropske komisije o pomoči tretjim državam (Instrument za sodelovanje na področju jedrske varnosti – INSC, pomoč predpristopnim državam IPA). Vsi udeleženci so poročali o precej aktivni pripravi in dopolnitvah zakonodaje s področja jedrske in sevalne varnosti, problemih z zagotavljanjem zadostnih finančnih sredstev in kadrov (predvsem v luči morebitne širitve jedrskega programa) in drugih konkretnih korakov, potrebnih za začetek vsebinske priprave na gradnjo nove jedrske elektrarne.

18. 11. je v Krškem potekal redni letni bilateralni sestanek z Avstrijo. Na trinajstem 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 predstavila spremembe ZVISJV ter podzakonskih predpisov, ki prinašajo spremembe na področju jedrske varnosti, ravnanja z radioaktivnimi odpadki in varstva pred ionizirajočimi sevanji, zavarovanja odgovornosti za jedrsko škodo in zagotavljanja usposabljanja delavcev v sevalnih in jedrskih objektih. Na področju monitoringa radioaktivnosti je Slovenija predstavila nacionalni spletni sistem nadzora radioaktivnosti, v okviru katerega je bilo v preteklem letu preverjenih skupno 300 vzorcev zraka, tal, površinske vode, padavin, pitne vode, živil in krme z različnih lokacij. V povezavi s pripravljenostjo na izredne razmere je slovenska delegacija povzela dogajanje ob treh izrednih dogodkih (požaru v vroči celici na Institutu Jožef Stefan, aktiviranju sistema pripravljenosti na izredne dogodke ob nesreči v Fukušimi, avtomatski ustavitvi NEK ob izgubi zunanjšega bremena – odklop daljnovoda), poudarila pomen revidiranega državnega načrta zaščite in reševanja ter opisala potek vaje INEX-4. Glavne modifikacije jedrskega programa v Sloveniji se nanašajo na posodobitev protipožarnih naprav, zamenjavo reaktorske glave, zanesljivost dobave električne energije v primeru izrednega dogodka (3. dizelski generator), graditev vodne linije med hidroelektrarno Krško in NEK. Slovenska stran je predstavila še kazalnike uspešnosti za NEK, pojasnila nekatere obratovalne dogodke, opisala izvajanje akcijskega načrta po obdobjem periodičnem pregledu. Pomembno vprašanje od zadnjega dvostranskega srečanja pa je uvedba stresnih testov. Vprašanja Avstrijcev so se nanašala na PSR (Periodic Safety Review) in podaljšanje življenjske dobe, zamenjavo reaktorske glave in statorja generatorja. Posebnost letošnjega sestanka je bilo poročanje slovenske delegacije o izkušnjah misije IRRS, vsi udeleženci pa so si ogledali tudi NEK.

Avstrijska delegacija je povzela spremembe v zakonodaji, predvsem prenos Direktive Sveta 2009/71/Euratom o vzpostavitvi okvira Skupnosti za varnost jedrskih objektov, pri čemer je sprejem uredbe odložen iz političnih razlogov. V zvezi z nadzorom radioaktivnosti je avstrijska delegacija predstavila sistem zgodnjega obveščanja, po katerem štirje laboratoriji Agencije za varnost hrane in vode izvajajo periodične preglede vzorcev. Na Dunaju je bil nameščen elektrostatični zbiralnik radioaktivnih aerosolov, ki mogoča pošiljanje podatkov preko spleta. V okviru pripravljenosti na izredne dogodke so izčrpno poročali o spremljanju razmer na Japonskem med nesrečo v JE Fukušima I, o ukrepih, ki so jih uvedli in o meritvah joda, telurja in cezija. Poleg tega so sodelovali v treh obširnejših vajah – INEX-4, ESTE in Radio2011. Avstrijska stran je poročala še o posodobitvi programa za avstrijsko centralno skladišče jedrskih odpadkov Engineering Seibersdorf (NES). Posodobitve skladišča NES potekajo od leta 2009 in vključujejo projekte kot so gradnja novega centra za manipulacijo radioaktivnih odpadkov, optimizacija skladiščenja sodov in obnavljanje starih sodov.

20. 9. sta dr. Andrej Stritar, direktor Uprave RS za jedrsko varnost in Jovica Bošnjak, direktor Agencije za sevalno in jedrsko varnost Bosne in Hercegovine, podpisala memorandum o soglasju o izmenjavi informacij med obema upravama. URSJV je že v preteklosti sodelovala v mednarodnih projektih pomoči državam zahodnega Balkana in dobro pozna delo svojih kolegov v Bosni in Hercegovini. Podpisani memorandum bo omogočil še tesnejše sodelovanje pri izobraževanju kadrov obeh institucij, predvsem na področju inšpekcije in varstva pred sevanji ter prenos izkušenj pri harmonizaciji domačega pravnega reda z evropsko zakonodajo.

Na področju bilateralnega sodelovanja z državami balkanskega polotoka, je URSJV maja na pobudo predstavnika Državne jedrske agencije Republike Albanije, g. Mila Kuneshke, začela pogovore glede sklenitve memoranduma o soglasju o izmenjavi informacij o jedrskih in radioloških varnostnih zadevah. Po nekajmesečnem usklajevanju besedila je bilo decembra gradivo poslano na Vlado RS, ki se je seznanila z nameravano sklenitvijo memoranduma. Podpis je predviden v prvi polovici leta 2012.

9.5.2 Konvencija o jedrski varnosti

Od 4. do 14. 4. 2011 je na Dunaju na sedežu MAAE potekal peti pregledovalni sestanek držav pogodbenic Konvencije o jedrski varnosti (KJV). Prvi teden pregledovalnega sestanka je bil namenjen predstavitev posameznih držav pogodbenic. 5.4. je dr. Andrej Stritar, direktor URSJV, imel slovensko predstavitev. Predstavitev je vsebovala glavne teme iz nacionalnega poročila, ki je bilo pripravljeno sredi leta 2010 (objavljeno je na spletnih straneh Uprave RS za jedrsko varnost), skupaj z novostmi od izdaje poročila, odgovore na poročevalčevo poročilo s prejšnjega pregledovalnega sestanka, pomembne dogodke, dobro prakso, načrtovane ukrepe za izboljšanje jedrske varnosti in povzetke odgovorov na vprašanja, ki jih je Slovenija prejela na peto nacionalno poročilo. Slovenija je na svoje nacionalno poročilo prejela 40 vprašanj, sama pa je zastavila 81 vprašanj drugim pogodbenicam. Od ponedeljka, 11. 4., do četrтка, 14. 4., je potekalo plenarno zasedanje. Prvi dan plenarnega dela so poročevalci vseh šestih skupin predstavili za vsako sodelujočo državo glavne povzetke predstavitev, izpolnjevanje priporočil iz prejšnjega pregledovalnega sestanka, primere dobre prakse ter ukrepe za kratkoročno in dolgoročno izboljšanje jedrske varnosti. En dan pa je bil namenjen ugotovitvam delovne skupine za odprta vprašanja. En dan in pol je bil namenjen usklajevanju zbirnega poročila pregledovalnega sestanka, katerega osnutek je pripravil predsednik pregledovalnega skupaj s svojimi svetovalci in glavnim odborom. To je bil že peti pregledovalni sestanek pogodbenic, ki kaže da se nekatere teme ponavljajo, in da je potrebno vnesti določene spremembe v proces, da bi dosegli čim večjo učinkovitost. Največ pozornosti in tudi posebne predstavitve so bile namenjen nesreči v JE Fukušima I. Temu bo namenjen izredni sestanek pogodbenic, ki bo predvidoma septembra prihodnje leto.

Delegati so določili tudi glavne teme za izredni pregledovalni sestanek, za katerega bodo države članice morale pripraviti posebno poročilo in ga predati tri mesece pred sestankom, in sicer:

- odpornost obstoječih in prihodnjih jedrskih elektrarn na zunanje dogodke,
- zunanji odziv na nezgodne dogodke (npr. izguba vsega izmeničnega napajanja),
- ukrepanje v primeru izrednega dogodka in pripravljenost na najslabše možne scenarije,
- varnostna obravnava lokacij z več reaktorji,
- hlajenje bazenov z izrabljenim gorivom ob nesrečah,
- urjenje in izobraževanje operaterjev jedrskih elektrarn za hude nesreče,
- radiološki nadzor po radioaktivnem izpustu,
- izvajanje zaščitnih ukrepov za prebivalstvo in
- komuniciranje in obveščanje ob nesrečah.

Zbirno poročilo ob koncu pregledovalnega sestanka je obravnavalo še naslednje pomembnejše teme: človeški in finančni viri, izobraževanje osebja, harmonizacija z mednarodnimi standardi, ocenjevanje in varnost digitalne instrumentacije, ohranjanje znanja o konstrukcijskih zahtevah jedrskih elektrarn, ohranjanje kontaktov s tujimi obratovalci in dobavitelji, uporaba pregledov med sorodnimi institucijami – peer reviews, uporaba obdobjnih varnostnih pregledov, ukrepanje v sili in izbor lokacije, uporaba

obratovalnih izkušenj, promocija varnostne kulture, izboljšava odziva človeškega dejavnika, povečana pozornost varovanju informacij in obravnava računalniške varnosti ter padeč letala.

9.5.3 Meddržavna pogodba o solastništvu Nuklearne elektrarne Krško

Organi NEK - skupščina, nadzorni svet in uprava - so sestavljeni paritetno in delujejo skladno s pristojnostmi in odgovornostmi iz Meddržavne in Družbene pogodbe.

V letu 2011 je Skupščina NEK imela tri seje. Med drugim je na podlagi 49. člena Družbene pogodbe imenovala člane nadzornega sveta, sprejela letno poročilo in dala soglasje za sklenitev pogodbe o služnostni pravici na parc. št. 372/21, k.o. Stara vas, za peš hojo, vožnjo ter ostale nujne posege glede gradnje, vzdrževanja in popravil elektroenergetskih objektov »KB 20 kV Kurirska Krško – TP Nuklearno naselje«, v korist služnostnega upravičenca Elektro Celje.

Nadzorni svet se je v letu 2011 sestal na šestih sejah, spremljal je poslovanje in nadziral upravljanje družbe. Podlaga za njegovo delo so bila pisna gradiva, ki jih je pripravila uprava družbe. Nadzorni svet je na vsaki seji spremljal izvajanje sprejetih sklepov in stališč.

Nadzorni svet NEK je obravnaval in sprejemal predvsem:

- informacije o poslovanju,
- dolgoročni načrt investicij,
- mesečna poročila neodvisne skupine za oceno varnosti (ISEG),
- gospodarske načrte,
- poročilo o statusu modifikacij,
- poročilo o aktivnostih in napredku na postopkih za podaljšanje življenjske dobe in
- izrazil pozitivno mnenje na letna poročila.

Na podlagi 5. točke 40. člena Družbene pogodbe je nadzorni svet dal upravi soglasje za dobavo in zamenjavo rotorja glavnega generatorja, za zamenjavo primarne opreme v transformatorskem polju AC01 in rekonstrukcijo zveznega polja AC02 v novo trafo polje in za optimizacijo merjenja temperature primarnega sistema.

Uprava NEK je delovala v naslednji sestavi:

- Stanislav Rožman, predsednik uprave in
- Hrvoje Perharić, član uprave.

Uprava je zastopala in vodila poslovanje NEK skladno z Družbeno pogodbo. V okviru vodenja poslovanja je Uprava predvsem:

- soglasno določala poslovno politiko družbe,
- samostojno sklepala pravne posle ter vodila operativno poslovanje,
- nadzornemu svetu vsako četrletje predložila poslovno poročilo,
- vodila poslovne knjige in sestavljala ter objavljala finančna poročila,
- izvajala sklepe, ki sta jih sprejela skupščina in nadzorni svet,
- sprejemala splošne akte družbe,
- skrbela za razvoj varnostne kulture v družbi in za uveljavljanje visokih delovnih standardov,
- sprejemala ukrepe za jedrsko varnost in njihovo izvajanje ob upoštevanju vseh elementov, ki so potrebni za varno in stabilno obratovanje jedrske elektrarne.

V okviru svojega delovanja je Uprava NEK v letu 2011 na različnih področjih sprejela 66 posamičnih sklepov.

Skladno z Meddržavno pogodbo se je v letu 2011 zaključil Program razgradnje NEK, ni ga pa potrdil strokovni svet, saj slovenski del želi izključitev enega od scenarijev, ki ni v skladu z našo zakonodajo. Pogajanja so zaradi volitev v obeh državah zastala. V kolikor pride do skupnega dogovora, je potrebno na novo usklajen Program razgradnje NEK poslati v mednarodno recenzijo (Mednarodna agencija za atomsko energijo). Po opravljeni recenziji mora Meddržavna komisija o NEK potrditi Program razgradnje, ki je potem osnova za določitev novega prispevka, ki ga GEN energija plačuje za vsako prevzeto kWh električne energije iz NEK, kar seveda velja enako za HEP, d.d.

V letu 2011 se Meddržavna komisija za spremljanje Meddržavne pogodbe ni sestala.

9.6 OBISKI IZ TUJINE NA URSJV

11. 2. sta g. Sergi Farre Salva, namestnik španske veleposlanice, in g. H. Martin McDowell, vodja oddelka za politično-gospodarske zadeve iz ameriškega veleposlaništva, prišla na URSJV, da bi pojasnila povabilo za udeležbo slovenskega predstavnika na konferenco GINCT (Global Initiative to Combat Nuclear Terrorism), ki je bilo organizirano v Cordobi v Španiji konec februarja 2011.

Gospa Kris Fresonke, uradnica za politične zadeve iz ameriškega veleposlaništva, je 3. 3. prišla na URSJV, da preveri, ali bi bila URSJV pripravljena sodelovati oziroma ali jo zanima enodnevni seminar, ki bi ga pripravila in financirala ameriška stran. Seminar bi obravnaval teme, ki se nanašajo predvsem na nadzor nad jedrskim blagom in tudi drugimi nevarnimi snovmi (kemijskimi, biološkimi), neširjenjem jedrskega orožja (»neproliferacijo«) in vse skupaj tudi v povezavi z nadzorom meje. Namen je, da pridejo vsi slovenski deležniki (okrog 30 strokovnjakov, predvsem iz državne uprave) na omenjenem področju skupaj, izvejo kaj novega in okrepijo medsebojne stike.

G. Igor Popov, veleposlanik R Makedonije in Petar Čulev, svetovalec veleposlaništva R Makedonije, sta 30. 3. prišla na URSJV na obisk, da bi se spoznala z dejavnostjo upravnega organa za jedrsko varnost v Sloveniji oz. da bi najavila obisk makedonskih ekspertov, ki bi radi dobili določene izkušnje na področju jedrske energetike v zvezi z morebitnim makedonskim jedrskim programom.

30. 9. je URSJV obiskal litvanski veleposlanik g. Rimutis Klevečko, da bi informiral slovensko stran o problemih v zvezi z zapiranjem in razgradnjo litvanske jedrske elektrarne Ignalina, in o načrtih Ruske Federacije, da v Kaliningradu zgradi jedrsko elektrarno ter o načrtih Belorusije, da na mejnem območju z Litvo gradi jedrsko elektrarno. Direktor dr. Stritar je uvodoma pojasnil, da je URSJV upravni organ, pristojen za zadeve jedrske in sevalne varnosti v naši državi, ter da se v preteklosti ni aktivno ukvarjal s temi vprašanji. Veleposlanik Klevečko je pojasnil, da se zaveda, da URSJV ni pristojna za reševanje tovrstnih problemov ter da je z obiskom predvsem želel navezati tesnejše kontakte ter zagotoviti, da bodo pristojni organi in zainteresirane institucije v Republiki Sloveniji obveščene o nastalih problemih.

9.7 MEDNARODNO SODELOVANJE URSVS

URSVS je konec septembra in v začetku oktobra 2011 sodelovala pri obisku mednarodne misije Integrated Regulatory Review Service (IRRS), ki deluje v okviru MAAE. Namen misije je bil oceniti učinkovitost URSJV pri zagotavljanju varnega obratovanja jedrskih in

sevalnih objektov in izvajanja sevalnih dejavnosti (izven zdravstva in veterine) v Sloveniji. URSVS je pri obisku misije sodelovala v delu, ki se je nanašal na sodelovanje obeh uprav.

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 2011 so sodelujoče institucije nadaljevale z zbiranjem in izmenjavo podatkov.

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. Upravni odbor ISOE se je sestel novembra 2011 na svojem rednem letnem srečanju.

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 2011 je EAN organiziral delavnico na temo uporabe načela ALARA v zdravstvenem sektorju, ki se je udeležil tudi predstavnik URSVS.

URSVS že več kot pet let sodeluje v projektu MAAE s področja optimizacije uporabe ionizirajočega sevanja v zdravstvu (zaporedna projekta z oznakama RER-9-080 in RER-9-093). V prvi fazi se je URSVS ob podpori MAAE aktivno posvetila področju varstva pred sevanji pri interventnih posegih s poudarkom na interventni kardiologiji in v nekaj letih vzpostavila dober pregled nad razmerami v Sloveniji, ter sprožila ukrepe za optimizacijo posegov, kjer je bilo to potrebno. V zadnjem obdobju pa se je v okviru omenjenega projekta URSVS pričela aktivno posvečati optimizaciji preiskav z računalniško tomografijo (CT) s poudarkom na preiskavah pediatričnih pacientov. V letih 2010 in 2011 je bil projekt optimizacije izpeljan na Kliničnem inštitutu za radiologijo Univerzitetnega kliničnega centra Ljubljana, ki bo v fazi širitve projekta na ostale institucije igral vlogo referenčnega centra.

V okviru projekta Evropske komisije Dose Datamed 2, v katerem je Slovenija sodelovala kot »testna država« in prejela ekspertno pomoč, je URSVS v letu 2011 izvedla prvo sistematično ocenjevanje izpostavljenosti prebivalstva zaradi medicinske uporabe ionizirajočega sevanja. Slo je za izjemno zahteven projekt, ki je vključeval tako oceno števila izvedenih radioloških posegov po posameznih vrstah posegov kot oceno izpostavljenosti pacientov pri teh posegih. Obsežnost projekta naj ilustrira dejstvo, da so po oceni poročila Evropske komisije RP No. 154 za njegovo izvedbo potrebna sredstva nekaj 100.000 evrov. Glede na zelo omejena razpoložljiva sredstva je URSVS izbrala najpreprostejši pristop. Ta temelji na oceni izpostavljenosti zaradi dvajsetih radioloških preiskav, ki predstavljajo največji prispevek k skupni izpostavljenosti prebivalstva, ter oceno izpostavljenosti zaradi diagnostičnih posegov v nuklearni medicini. Število izvedenih posegov je bilo ocenjeno na podlagi vprašalnika, poslanega vsem slovenskim institucijam, ki te posege izvajajo, obsevanost pacientov pri posameznih vrstah posegov

pa na podlagi podatkov iz programov radioloških posegov. Rezultati projekta kažejo, da v povprečju prebivalec Slovenije zaradi diagnostičnih medicinskih posegov prejme efektivno dozo približno 0,7 mSv, k čemer okoli 60% prispeva računalniška tomografija, približno 10% pa preiskave v nuklearni medicini.

Predstavniki 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 2011 je združenje pripravilo usklajen osnutek dokumenta, ki ga bo prejel bolnik ob odpustu iz bolnišnice po terapiji v nuklearni medicini in bo vseboval podatke o datumu in aktivnosti apliciranega radioizotopa, sklenilo dogovor s proizvajalci naprav za računalniško tomografijo o enotnem zapisu podatkov v zvezi z izpostavljenostjo pri preiskavah, z namenom da se omogoči primerjava med njimi ter aktivno sodelovalo pri izmenjavi relevantnih podatkov povezanih z nesrečo v nuklearni elektrarni v Fukušimi.

10 POOBLAŠČENI IZVEDENCI ZA SEVALNO IN JEDRSKO VARNOST

Na osnovi 59. člena ZVISJV je URSJV v letu 2011 pooblastila pet oseb za izvajanje del pooblaščenega izvedenca 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 2011 je tako imelo pooblastilo skupaj sedemnajst pravnih in dve fizični osebi.

Pregled področij, za katera so bile organizacije in posamezniki pooblaščen, je objavljen na spletnih straneh URSJV, na naslovu:

http://www.ursjv.gov.si/si/info/za_stranke/pooblastenci_izvedenci_za_sevalno_in_jedrsko_urnost/

10.1 Aposs d.o.o.

10.1.1 Pooblastilo

APOSS je pooblaščen z odločbo številka 3571-3/2010/19 z dne 17. 2. 2011, ki jo je izdala URSJV v skladu z ZVISJV.

10.1.2 Pomembne spremembe v pooblaščenih organizaciji

Kadri / Oprema / Zagotavljanje kakovosti

V podjetju sta dva zaposlena. V času od izdaje pooblastila ni bilo sprememb glede kadrov in opreme.

Inženirji APOSSa so se v letu 2011 usposobili za delo z računalniškim programom APROS, Finska (enotedenski tečaj za uporabo pri determinističnih varnostnih analizah).

V letu 2011 ni bilo drugih sprememb, ki bi bile pomembne za izvajanje strokovnih nalog na področjih pooblastitve.

10.1.3 Dejavnosti v skladu s pooblastilom

V preteklem letu ni bilo izdelanih nobenih strokovnih del oziroma opravljenih nobenih nadzornih del s področja pooblastitve.

10.1.4 Ostale dejavnosti na področjih pooblastitve

APOSSovi inženirji so sodelovali v več misijah Mednarodne agencije za atomsko energijo (MAAE) kot eksperti ali predavatelji na mednarodnih in regionalnih delavnicah na temo PSA in DSA analiz. Sodelovali so tudi pri izdelavi več tehničnih poročil na temo PSA in DSA za jedrsko elektrarno Krško v Sloveniji in več inženirskih hiš v Sloveniji in zunaj (FORTUM Finska, ENCONET Austria, INETEC Hrvaška, SIPRO Krško, etc.)

Sodelovali so na Nordic PSA konferenci (Johannesbergs Slott, Gottröra, Švedska, 5 - 6 september 2011) s člankom »PSA in the Context of "Stress Tests"«. Objavili so tudi članek v strokovni reviji RiskSpectrum (marec 2011) na temo »PSA helps develop Emergency Operating Procedures«.

10.2 EKONERG – Inštitut za energetiko in varstvo okolja

10.2.1 Pooblastilo

Podjetje EKONERG d.o.o., Institut za energetiko i zaštitu okoliša, je pooblaščen z odločbo št. 3571-4/2008/13 z dne 6. 4. 2009, ki jo je izdala URSJV v skladu z ZVISJV.

10.2.2 Pomembne spremembe v pooblaščeni organizaciji

Kadri / Oprema / Zagotavljanje kakovosti / Laboratorij

Kadrovska struktura ostaja nespremenjena. Strokovni kadri se stalno usposablajo na tečajih in seminarjih, preko literature ter s sodelovanjem z MAAE na področju varstva okolja.

Za izvajanje garancijskih meritev na strojni opremi uporablja merilno opremo in opremo za kalibracijo in umerjanje inštrumentov za merjenje.

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.

Posebna pomena je vzpostavitev neodvisnega Laboratorija za zrak, katerega glavna dejavnost je merjenje emisije onesnaževalcev zraka iz nepremičnih virov in spremljanje kakovosti zraka. Od leta 2009 je Laboratorij akreditiran s strani hrvaške agencije za akreditacijo v skladu z hrvaškim standardom HRN EN ISO 17025 za štirinajst izbranih metod.

Od leta 2010 ima EKONERG vzpostavljen sistem zaščite okolja 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.

V decembru 2011 je laboratorij zaprosil Ministrstvo za zaščito okolja za izvajanje aktivnosti referenčnega laboratorija za zrak na podlagi Zakona o varstvu zraka (NN 130/2011).

10.2.3 Dejavnosti v skladu s pooblastilom

Strokovna mnenja

Izvajanje aktivnosti zagotavljanja kakovosti v NEK za SKV.QA: storitve neodvisnega preverjanja zagotovitve kakovosti pri izvedbi modifikacij (nadzor, opazovanja, pregled specifikacij, QA zahtev, pregled CDP-jev, DMP-jev, IP-kajev), preverjanje domačih in tujih dobaviteljev opreme in izvajalcev storitev, izvajanje opazovanj in internih presoj v NEK.

10.2.4 Ostale dejavnosti na področjih pooblastitve

Sodelovanje na tečaju »Qualification as a nuclear quality assurance lead auditor« per ANSI N.45.2.23 and NQA-1 – Kinetix quality services, v Krškem od 20. do 24. 6. 2011 in na tečaju ASME III v Pragi od 12. do 16. 2011.

Dejavnosti na področju konvencionalnih energetskih objektov

Projektiranje

- Jadranski naftovod (JANAF):

Izdelava idejnega projekta za linije izdelkov terminal Slavonski Brod – terminal Bosanski Brod.

- HEP:

Glavni in izvedbeni projekt mazutnega gospodarstva v TE-TO Zagreb.

Glavni in izvedbeni projekt magistralnega vrelovoda za Dubravo.

- PLIVA HRVATSKA:

Izvedbeni projekt rekonstrukcije obrata sinteza SM1 v Plivi Savski Marof.

Idejni in glavni projekt novega obrata sinteze SM2 v Plivi Savski Marof.

Idejni in glavni projekt obrata za obdelavo odpadnih voda v Plivi Savski Marof.

- Različni investitorji obrata na biomaso:

Kogeneracijska energana na biomaso 1 MWe in 2 MWt Delnice.

Kogeneracijska energana na biomaso 1 MWe in 2 MWt Tršće.

Kogeneracijska energana na biomaso 1 MWe in 2 MWt Rakitovica.

Kogeneracijska energana na biomaso 1 MWe in 2 MWt Virovitica.

Kogeneracijska energana na biomaso 1 MWe in 2 MWt PANA Turopolje.

Vzdrževanje objektov

EKONERG izvaja aktivnosti vzpostavitve, organizacije in implementacije programske podpore v sistemih za upravljanje vzdrževalnih del. V letu 2011 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 HE Dubrovnik, HE Zakučac, HE Đale, HE Peruća, RHE Velebit, HE Kraljevac, HE Miljacka, HE Jaruga, MHE Krčić, HE Golubić, HE Orlovac, CHE Buško Blato;
- Revizija podatkov in dokumentacije potrebne za upravljanje vzdrževanja termoelektrarne TE-TO Zagreb in
- Revizija podatkov in dokumentacije potrebne za upravljanje vzdrževanja centraliziranega sistema za prenos toplote HEP Toplinarstva d.o.o. na območju mesta Zagreba.

Zaščita okolja

- Program za zmanjšanje emisij CO₂ iz HEP skupine za obdobje 2012-2015 za naročnika HEP d.d.;
- Uvajanje HEP-a v sestav trgovanja z emisijami toplogrednih plinov – izobraževanje strokovne ekipe, tehnična priprava in izdelovanje strokovne dokumentacije. Projekt v teku. Naročnik: HEP d.d.;
- Študija o vplivu na okolje za postopek rekonstrukcije in dograditve obrata PLIVA v Savskem Marofu – obrat za obdelavo odpadnih voda, postrojenje za obdelavo procesnih plinov in novi pogon za proizvodnjo aktivnih farmacevtskih pripravkov (API). V postopku. Naročnik: PLIVA d.d.;
- Študija o vplivu na okolje za dograditev rezervoarskega prostora na terminalu Žitnjak. Naročnik: JANAF d.d.;

- Študija o vplivu na okolje za bioelektrarno-toplarno (BE-TO) na lesno biomaso v Veliki Gorici. V postopku. Naročnik: HEP OIE d.o.o.;
- Poročilo o projekcijah emisij toplogrednih plinov za leto 2011. Naročnik, Agencija za zaščito okolja in
- Poročilo o izvajanju politike in ukrepov za zmanjšanje emisij toplogrednih plinov za leto 2011. Naročnik; Agencija za zaščito okolja.

Študije energetike

V letu 2011 so bile narejene pomembnejše energetske študije:

- Študija izvedljivosti oskrbe s plinom Republike Hrvaške iz plinovoda »Južni tok«; Plinacro;
- Cena pare in surove dravske vode za Etanol Osijek iz TE-TO Osijek; HEP-Proizvodnja, TE-TO Osijek;
- Študija izvedljivosti oskrbe s toploto energijo iz biomase za naselja Sunja, Občina Sunja;
- Študija izvedljivosti izbire najboljše tehnično-tehnološke rešitve kogeneracijskega obrata za podjetje PANA d.o.o., lokacija Turopolje; PANA Čakovec;
- Študija izvedljivosti centralizirane oskrbe s toploto Starega Siska; HEP-Toplinarstvo;
- Uvajanje blok tarife za oskrbo z zemeljskim plinom v Republiki Hrvaški; Prirodni plin d.o.o. in
- Investicijska študija za gradnjo elektrarne-toplarne na biomaso v Veliki Gorici, HEP-Obnovljivi viri energije.

Aktivnosti nadzora/zagotavljanja kakovosti

EKONERG izvaja aktivnosti zagotavljanja kakovosti tudi v konvencionalnih energetskih objektih. V letu 2011 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;
- Zagotavljanje in nadzor kakovosti, pri zamenjavi EKO – paketov vrelovodnega kotla WK 3 v EL-TO Zagreb;
- Zagotavljanje in nadzor kakovosti pri izvajanju kapitalnega remonta parne turbine in generatorja TA 30 ter plinske turbine in generatorja PTA2 v EL-TO Zagreb;
- Strokovni nadzor in zagotavljanje/nadzor kakovosti pri izgradnji predizoliranega vrelovodnega omrežja v Zagrebu;
- Strokovni nadzor in zagotavljanje/nadzor kakovosti pri izgradnji parnega cevovoda v Sisku;
- Zagotavljanje in nadzor kakovosti pri zamenjavi grelcev pare kotla v KTE Jertovec;
- Zagotavljanje in nadzor kakovosti pri zamenjavi grelcev zraka plinske turbine v KTE Jertovec;
- Zagotavljanje in nadzor kakovosti pri izvajanju kapitalnega remonta parne turbine in generatorja v KTE Jertovec in
- Zagotavljanje in nadzor kakovosti, pri zamenjavi EKO – paketov vrelovodnega kotla WK 3 v EL-TO Zagreb.

10.3 Elektroinštitut Milan Vidmar

10.3.1 Pooblastilo

Elektroinštitut Milan Vidmar (EIMV) je pooblaščen z odločbo št. 3906-2/2006/8 z dne 9. 3. 2007, ki jo je izdala URSJV v skladu z ZVISJV.

10.3.2 Pomembne spremembe v pooblaščenih organizaciji

Kadri / Oprema / Zagotavljanje kakovosti

V okviru oddelka za visoke napetosti in elektrarne (OVNEL) deluje delovna skupina za nuklearno področje. V letu 2011 sta dva inženirja uspešno zaključila tečaj OTJE na Institutu "Jožef Stefan" - Izobraževalni center za jedrsko tehnologijo.

Merilno in preskusno opremo ter metode za izvajanje električnih meritev in preskusov določajo predpisi in standardi za meritve v elektroenergetiki, ki jih EIMV stalno spremlja in svoje postopke ustrezno dopolnjuje, ter merilno in preizkusno opremo umerja in kalibrira v predpisanih intervalih. V letu 2011 je EIMV nabavil:

- univerzalni VN delilnik, tipa SCM 440/1800, proizvajalca High - Volt,
- sistem za diagnostiko izolacije, tipa MIDAS 2881, proizvajalca TETTEX,
- napravo za preizkušanje odvodnikov, tipa LCM 500, proizvajalca DOBLE,
- napravo za umetni dež, izdelano na EIMV, in
- kontrolnik električnih inštalacij s sondo za meritve osvetljenosti (LUXMETER), tipa EurotestXA (100A).

EIMV ima certifikat (ISO 9001:2008) za področje razvojno-raziskovalne dejavnosti, inženiring, svetovanje, strokovno ocenjevanje ter preizkušanje na področjih elektroenergetike in splošne energetike in uvaja sistem ravnanja z okoljem (ISO 14001:2004). EIMV ima tudi akreditacijske listine za preizkuševalne laboratorije: Laboratorij OVENO (Oddelek za vplive elektroenergetskih naprav na okolje), Laboratorij OOK (Oddelek za okolje), Laboratorij OKEM (Oddelek za fizikalno-kemijsko diagnostiko transformatorjev) in Laboratorij LVN (Laboratorij za visoke napetosti – meritve v laboratoriju in terenske meritve).

10.3.3 Dejavnosti v skladu s pooblastilom

Strokovna mnenja

Preliminarno strokovno mnenje vplivov HE Brežice na jedrsko in sevalno varnost NE Krško, št. 332/2011, Ref. 2081, EIMV, februar 2011

Predmetno preliminarno strokovno mnenje podaja neodvisni pregled in oceno možnih vplivov HE Brežice na jedrsko in sevalno varnost NEK. V sklopu naloge so bile pregledane in ocenjene projektne rešitve HE Brežice, v delu, ki se nanaša na rešitve povezane z obratovanjem NEK. Kot vodilo pri pripravi strokovnega mnenja so služile Smernice za načrtovanje prostorske ureditve k osnutku DPN za HE Brežice, št. 381-1/2006/51 z dne 13. 6. 2008, ki jih je na zahtevo MOP Direktorat za prostor, izdala URSJV.

Dela pri nadzoru obratovanja in vzdrževanja NE Krško

EIMV je v času vzdrževanja na moči (OLM-2011) izvajal merjenja in kontrole ter ocenil izolacijsko stanje na vseh s planom predvidenih električnih komponentah in sistemih.

10.3.4 Ostale dejavnosti na področjih pooblastitve

Zamenjava reaktorske glave

QA aktivnosti pri izvajanju modifikacije 615-RC-L na pregledu in komentiranju dokumentacije ter spremljanju izdelave posameznih sestavnih delov glave, pogona kontrolnih palic in nadgradnje. Zamenjava je planirana za remont 2012 (dobavitelj opreme je Westinghouse, izdeluje se na Japonskem, v ZDA, Franciji, Španiji, Italiji in Veliki Britaniji), Std., ASME III, ASME XI, 10CFR50, 10CFR21.

Zamenjava rotorja glavnega generatorja

QA aktivnosti na strojnem delu izvedbe modifikacije 800-GN-L, izdelave in zamenjave rotorja glavnega generatorja pri nadzoru proizvodnje. Zamenjava je planirana v remontu 2012 (dobavitelj je Siemens, deli se izdelujejo na Japonskem, v ZDA in Nemčiji), Std., ASME V, AWS D1.1.

Zamenjava SW čistilnega stroja

QA aktivnosti pri izvajanju modifikacije 741-SW-L na izdelavi in zamenjavi čistilnega stroja št.1 na zgradbi za zajem bistvene oskrbne vode. Zamenjava je planirana v remontu 2012 (dobavitelj MOR-Maribor), Std., ASME III, 10CFR50, 10CFR21.

Zagotavljanje kakovosti na področju strojništva, skladno s Pravilnikom o zagotavljanju varnosti po začetku obratovanja sevalnih ali jedrskih objektov (JV9) in Pravilnikom o dejavnikih sevalne in jedrske varnosti (JV5), ter 10CFR50, Appendix B, ANSI N 45.2, IAEA-GS-R-3, ASME NQA-1, ISO 9001, ISO 14001, OHSAS 18001

- Sodelovanje pri pripravi in ocenjevanje specifikacij za nabavo opreme in storitev s področja strojništva;
- Sodelovanje v nabavnem procesu pri evaluaciji ponudnikov in pogajanjih pred podpisom pogodb;
- Izvajanje kvalifikacijskih preverjanj dobaviteljev kot vodja skupine za preverjanje ali kot član skupine za preverjanje (Westinghouse SMP in Cranberry - gorivo, Ekonerg, Inetec, MOR);
- Sodelovanje pri izvedbi/nadzoru realizacije nabavnega procesa kot predstavnik investitorja;
- Sodelovanje v procesu izdelave postopkov in nadzora sprememb postopkov ter procesov v NEK;
- Sodelovanje pri pripravah na pomembnejše remontne posege, posebno v sklopu ISI aktivnosti (priprava podlag za nov desetletni ISI interval na podlagi analize rizikov) in strojnega vzdrževanja;
- Sodelovanje v procesu izvajanja delovnih nalogov;
- Sodelovanje v internih presojah NEK;
- Spremljane zaključnih preizkusov in garantnih meritev za vgrajeno opremo in modifikacije; in
- Sodelovanje v procesu internega usposabljanja v NEK kot uporabnik in izvajalec.

10.4 ENCONET Consulting Ges.m.b.H.

10.4.1 Pooblastilo

ENCONET Consulting Ges.m.b.H. (ENCO) je pooblaščen z odločbo št. 3906-5/2006/13 z dne 29. 5. 2007, ki jo je izdala URJSV v skladu z ZVISJV.

10.4.2 Pomembne spremembe v pooblaščeni organizaciji

Kadri / Oprema / Zagotavljanje kakovosti

ENCO vloga v razvoj metod in pristopov ter izboljšanje znanja zaposlenih o vprašanih, ki so pomembna za oceno varnosti jedrskih objektov. Zaposleni v podjetju ENCO so sodelovali na mednarodnih konferencah, pa tudi na sestankih MAAE in drugih dogodkih, ki so bili namenjeni jedrski varnosti. V letu 2011 je ENCO zaposlil več novih sodelavcev, med katerimi je tudi nekdanji višji uradnik upravnega organa v državi članici EU. ENCO je z novimi sodelavci razširil področja dela tako na področje jedrskega prava, kot tudi na oblikovanje upravne infrastrukture.

Razen nenehnega posodabljanja računalniške infrastrukture, ENCO ne potrebuje nove opreme za opravljanje svoje dejavnosti.

V letu 2010 je ENCO pridobil certifikat skladnosti s standardom ISO 9000-2008. V letu 2011 je certifikacijski organ KEMA opravil kontrolno presojo. Neskladij ni bilo ugotovljenih, predlagana sta bila le dva predloga za izboljšave. V novembru 2011 je stranka (JE Angra v Braziliji) pregledala ENCO sistem 10CFR50 App.b NQA in ugotovila, da je v skladu z zahtevami za kvalificirane dobavitelje.

V letu 2010 je ENCO začel postopek za pridobitev certifikata skladnosti s standardom ISO 14000.

ENCO je na seznamu odobrenih dobaviteljev NEK.

10.4.3 Dejavnosti v skladu s pooblastilom

Strokovna mnenja

Neodvisna ocena programov za obvladovanje staranja in podaljšanja življenjske dobe NEK je bila zaključena v skladu s tehnično specifikacijo (TS) SP-ES. Končno poročilo, ki je ugotovilo brezpogojno sprejemljivost, je bilo izdano v decembru 2010. Marca 2011 je bil organiziran sestanek med URJSV, NEK in ENCO, kjer so se obravnavale ugotovitve neodvisnega pregleda. Sestanek je bil del ustne obravnave v postopku pridobivanja odobritve spremembe. S tem sestankom je bila končana vloga ENCO v postopku izdaje dovoljenja za podaljšanje življenjske dobe.

10.4.4 Ostale dejavnosti na področjih pooblastitve

ENCO dosegla visok ugled in prepoznavnost v Evropi in izven. Pomembne dejavnosti v Evropi so razvoj upravnega okvirja za umestitev novih jedrskih elektrarn na Češkem in dejavnosti za podaljšanje življenjske dobe na Slovaškem. ENCO se ukvarja z razvojem celotne nadzorne infrastrukture (celotnega upravnega okvirja) za jedrsko energijo v Maleziji. V letu 2011 je ENCO uspešno zaključil posodobitev zakonodaje s postavitvijo zahtev za nove jedrske elektrarne za kanadski upravni organ CNSC.

Predstavniki ENCO g Tomić je še naprej imel vlogo podpredsednika delovne skupine ENSREG za jedrsko varnost, ki je pripravila smernice za nacionalna poročila v skladu z

Direktivo EU o jedrski varnosti. Bil je tudi nominiran v vodstvo procesa EU za pregled nacionalnih poročil o stres testih. Zaposleni v ENCO so sodelovali na 5. pregledovalnem sestanku po Konvenciji o jedrski varnosti. ENCO je nadaljeval svoje sodelovanje pri projektih pomoči za izboljšanje jedrske varnosti, ki se izvajajo v okviru Evropske komisije. ENCO dejavnosti vključujejo projekte v Rusiji, Ukrajini in Armeniji. Pomembna je podpora ENCO pri pripravi stres testov, ki jih bo izvedla Armenija.

ENCO še naprej upravlja projekte povezane z varnostjo. V letu 2010 pomembnejši projekt vključuje tudi prenos dobrih praks EU o preprečevanju širjenja jedrskega orožja, nadzoru izvoza blaga in krepitve dvojnega režima. V okviru tega je ENCO dobil naročilo, naj pripravi nov sistem za nadzor izvoza radioaktivnih virov v EU.

10.5 ENCONET International d.o.o

10.5.1 Pooblastilo

Enconet International d.o.o. je pooblaščen z odločbo št. 3906-2/2007/12 z dne 7. 9. 2007, ki jo je izdala URSJV v skladu z ZVISJV.

10.5.2 Pomembne spremembe v pooblašteni organizaciji

Kadri / Oprema / Zagotavljanje kakovosti

Enconet d.o.o. zaposluje 27 delavcev (ni sprememb glede na leto 2010). Pet delavcev ima naslov doktor ali magister znanosti, 17 delavcev ima visoko, 2 delavca višjo, ter 3 delavci srednjo strokovno izobrazbo. V različnih oddelkih v NEK dela 15 delavcev, na ostalih projektih pa 9 delavcev. Trije delavci delajo v skupnih službah podjetja. Enconet izvaja kontinuirano usposabljanje delavcev glede na letni plan.

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 4. 12. 2009, zadnji nadzorni audit pa 21. 11. 2011. Redno preverjanje, ki ga izvaja NEK (SA11-02) je bilo izvedeno dne 18. 4. 2011. Interni audit se izvajajo po letnemu planu.

Enconet je na seznamu odobrenih dobaviteljev NEK.

10.5.3 Dejavnosti v skladu s pooblastilom

Dela pri nadzoru obratovanja in vzdrževanja NE Krško

Delavci Enconet 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 in verjetnostnim 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.

Prav tako je Enconet d.o.o. kot član konzorcija LSC, sodeloval v izdelavi občasnega varnostnega pregleda (Periodic Safety Review) na naslednjih področjih: kvalifikacija opreme, staranje objekta, obratovalne izkušnje, obratovalne izkušnje iz drugih objektov, sistemi vodjenja, varnostna kultura, pisni postopki, človeški dejavnik, načrt zaščite in reševanja (safety factors 3, 4, 8, 9, 10a, 10b, 11, 12, 13).

10.5.4 Ostale dejavnosti na področjih pooblastitve

Izobraževanja na tečajih

Delavci Enconeta so v letu 2011, med ostalim, obiskovali naslednje tečaje:

- World Nuclear University Summer Institute, Christ Church College, Oxford,
- IAEA / EC-JRC Regional Workshop "Precursor, Transient and Root Cause Analyses", Petten,
- EPRI Low Voltage Cable Aging Management Training, Charlotte,
- Regional Training Course on the Safety Assessment of NPPs to Assist Decision Making, Argonne,
- MOV/AOV Technical Seminar, Atlanta,
- Extended User RELAP5-SCDAPSIM and RELSIM Training session, Idaho Falls–RELAP5-SCDAPSIM Model Development, Idaho Falls,
- Safety Assessment of Advanced and Innovative (GEN III and GEN IV) Nuclear Power Plants, Garching,
- EDISON - tečaj in izpit za merilca električnih in drugih inštalacij, strojev, opreme postrojev in naprav, Ljubljana, in
- tečaji v organizaciji NEK (splošno usposabljanje, požarno varstvo, nevarne kemikalije, radiološka zaščita, vodja del, OHSAS 18001:2007).

Dejavnosti pri MAAE

Delavec ENCONET d.o.o. je v letu 2011 sodeloval kot ekspert pri izvajanju naslednjih tečajev:

- PNRA/IAEA International Seminar on Nuclear Safety and Security Challenges of the 21st Century, Islamabad,
- Seminar and Training to transfer competence, knowledge and experience in the area of Scaling, Uncertainty and 3D Coupled Code Calculations 3D SUNCOP 2011, Wilmington,
- IAEA Regional Meeting on the Licensing of Nuclear Installations (including Review and Assessment Aspects of the Application Process), Vienna,

- IAEA Regional Workshop on Advanced Safety Assessment Tools and Methods (including Best Estimate plus Uncertainty Evaluations), Ankara,

Delavec Enconet d.o.o. je bil kot ekspert član delovne skupine za pregled reaktorja tipa APR1000 v skladu z varnostnim standardi MAAE.

Dejavnosti pri Evropski komisiji

V letu 2011 je delavec Enconet d.o.o., kot član uradne skupine pri Evropski komisiji za razvoj sistema ECURIE in EURDEP, sodeloval na rednih sestankih v Luksemburgu.

Strokovna srečanja

Delavci Enconet d.o.o. so v letu 2011 sodelovali na naslednjih mednarodnih strokovnih srečanjih:

- IAEA Regional Meeting "Combining Insights from Probabilistic and Deterministic Safety Analysis", Dubrovnik,
- IAEA Regional Meeting "Establishing a National Position and Decision Making on a Nuclear Power Programme", Zagreb,
- ASME 2011 Pressure Vessels and Piping Conference PVP2011, Baltimore,
- OECD/CSNI Workshop on Best Estimate Methods and Uncertainty Evaluations, Barcelona, in
- International Conference on Nuclear Energy for New Europe 2011, Nuclear Society of Slovenia, Bovec.

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. 3571-1/2008/13 z dne 14.11. 2008, ki jo je izdala URSJV v skladu z ZVISJV.

10.6.2 Pomembne spremembe v pooblaščenih organizacijah

Kadri / Oprema / Zagotavljanje kakovosti

V letu 2011 ni bilo pomembnih kadrovske spremembe. En sodelavec je po izteku statusa znanstvenega raziskovalca zapustil FER, en sodelavec pa je doktoriral.

V letu 2011 ni bilo pomembnih sprememb v opreми. Redno vzdrževanje obstoječe in nabava nove strojne in programske opreme se izvajata v skladu z letnim planom fakultete.

Trenutno je v veljavi revizija 03 obstoječega QA programa. V letu 2011 je NEK opravil QA audit št. SA11-006. Manjše pomanjkljivosti se bodo popravile v prvem četrtletju 2012.

FER je na seznamu odobrenih dobaviteljev NEK.

10.6.3 Dejavnosti v skladu s pooblastilom

Strokovna mnenja

- Final Independent Evaluation Report of NEK USAR Change Package 10-32 »Chapter 2.4 Hydrology and 3.4 Water Level (Flood) Design« Report number FER-ZVNE/SA/SO-FR01/11-0,
- Final Evaluation Report of Modification NEK 689-FP-L »Posodobitev in razširitev sistema detekcije požara v tehnološkem delu NEK« Report number FER-ZVNE/SA/SO-FR02/11-0,
- Final Evaluation Report of Temporary Deviation from NEK TS LCO 3.7.11.2 »Fire Suppression Systems, Spray and/or Sprinkler Systems« Report number FER-ZVNE/SA/SO-FR03/11-0, in
- Final Independent Evaluation Report of NPP Krško Analyses of Potential Safety Improvements Report number FER-ZVNE/SA/SO-FR04/11-0.

10.6.4 Ostale dejavnosti na področjih pooblastitve

Aktivnosti na področju jedrske varnosti

FER je v letu 2011 nadaljeval delo na razvoju programskih orodij in analiz vezanih na NEK in skupaj s POLIMI na razvoju SPES-3 eksperimentalnega postrojenja.

FER je za NEK nadaljeval delo na integriranju nevtronskih, termohidravličnih analiz in analiz goriva s programi, ki so dostopni v okviru CAMP programa. Revidiran je del analiz vezanih na generiranje NEK EQ parametrov.

Nadaljevalo se je delo na analizi porazdelitve vodika v zadrževalnem hramu v primeru težkih nesreč. Izdelana je nova revizija NEK modela zadrževalnega hrama za program GOTHIC. Standardna NEK RELAP5 nodalizacija je razširjena z novim split-modelom reaktorske posode in izdelani so seti vhodnih podatkov za HZP in parcialne moči v področju 40 do 90% nominalne moči reaktorja. Izboljšan je 3D izračun RWAP dogodka na moči za potrebe ocene vpliva merjenja temperature hladila z izračunom lokalnih DNBR vrednosti v vročem kanalu. Analizirano je segrevanje bazena za iztrošeno gorivo v pogojih izgube hladilne vode s programom SFUEL in modificiranim programom GOTHIC. Nadaljevalo se je delo na izboljšanju uporabe sestavljenega programa RELAP5-GOTHIC za izračune projektnih dogodkov in verifikacijo odziva integralnih sistemov.

Do sedaj uporabljeni računalniški programi so bili v letu 2011 dopolnjeni z novo verzijo programa Autodesk Simulation Multiphysics 2012 in ANSYS v. 13, kar je omogočilo nadaljevanje CFD analiz z obstoječim programom FLUENT in novim programom CFX. Za nevtronske izračune je bila uporabljena nova verzija sistema SCALE 6.1, spektralni program DRAGON 4.0.5, Monte Carlo program SERPENT v. 1.1.16, nodalni program PARCS v. 3.1. Pridobljene so bile nove verzije programov: RELAP5, RELAP5-SCDAPSIM, TRACE, FRAPCON, FRAPTRAN, ASTEC, in ATHLET.

Za IRIS reaktor se je nadaljevalo skupno delo s POLIMI Milano na koordiniranju varnostnih analiz za malo LOCA in pripravi za preračune za projekt SPES3 integralno eksperimentalno postrojenje (Piacenza Italija). Narejeni so bili dodatni vzporedni preračuni odziva reaktorja IRIS in njegove skalirane predstavitve v SPES-3 eksperimentalnem postrojenju za potrebe verifikacije idejnega projekta eksperimentalnega postrojenja.

V letu 2011 je FER nadaljeval večletno sodelovanje z MAAE v obliki strokovne pomoči v organiziranju tečajev in ekspertnih misij.

Mednarodne konference in tečaji

Delavci FER so sodelovali na naslednjih mednarodnih strokovnih srečanjih:

- International Conference on Nuclear Energy for New Europe 2011, Nuclear Society of Slovenia, Bovec, Slovenia, 12 – 15. 9. 2011,

- IAEA-TM- 41123, Introduction of Nuclear Power Programmes: Management and Evaluation of a National Nuclear Infrastructure, 8 – 11. 2. 2011, Vienna, Austria, Technical Meeting/Workshop,
- 621-I2-TM-41572, Alternative Contracting and Ownership Practices for Nuclear Power Plants, 14. - 16. 3. 2011, Vienna, Austria, Technical Meeting,
- 604-I1-TM-40750, Review IAEA's Methodologies and Analytical Tools for Sustainable Development, 7 - 10. 6. 2011, Vienna, Austria, Technical Meeting,
- C7-RER/0/029/003, Leadership and Management for Introducing and Expanding Nuclear, 27. 6. - 8. 7. 2011, Gif sur Yvette, France, Training Course,
- RER/0/029/9022-01, Establishing a National Position and Decision Making on a Nuclear Power, 9. 9. 2011, Zagreb, Croatia, Regional Workshop,
- INT/4/142/9011-01, INPRO Dialogue Forum on Nuclear Energy Innovations: Common User Consideration for Small and Medium-sized Nuclear Power Reactors, 10. - 14. 10. 2011, Vienna, Austria, Dialogue Forum,
- RER/0/029/9025/01, Self-Evaluation Methodology and Action Plan Development for Nuclear Power Programmes, 17. - 20. 10. 2011, Vienna, Austria, Regional Workshop,
- 622-13-TM-41902, Technology Assessment of Small and Medium Sized Reactors (SMRs) for Near Term Deployment, 5. - 9. 12. 2011, Vienna, Austria, Technical Meeting/Workshop,
- RAS/0/053, Financing Structures and Financial Risk Management for Nuclear Power, 12. - 15. 12. 2011, Vienna, Austria, Regional Workshop,
- RAS4031/9, Planning and developing nuclear power: Introduction to Identification and Management of Financial Risks for Nuclear Power Plant Projects, 21. -23. 11. 2011, University of Bahrain, Guest Lecturer,
- OECD/CSNI Workshop on Best Estimate Methods and Uncertainty Evaluations, Barcelona, Spain, 16. - 18. 11. 2011,
- IAEA Regional Training Course on the Safety Assessment of NPPs to Assist Decision Making, ANL, USA, 17. - 21. 10. 2011, Invited lecturer,
- EHRO-Nuclear Enlargement and Integration Workshop, Dubrovnik, Croatia, 27. 9. 2011, Invited lecture,
- RER9095/9027/01, IAEA Regional Technical Meeting on Combining Insights from Probabilistic and Deterministic Safety Analyses, Croatia, Dubrovnik, 23. - 27. 5. 2011, coorganizer,
- »Application of the State-of-the-Art Characterization and Visualisation Techniques in Decommissioning«, 5. - 9. 12. 2011, Marcoule, FR, IAEA workshop,
- NPEC 11-02 Meeting, 25. -28. 7. 2011, Dana Point, USA,
- PES Chapter Meeting & Power Tech 11, Lecture about status and perspective of NE after Fukushima, 18. 6. 2011 Trondheim, NO,
- Development and Use of Risk Monitors to Support Safe Operation of NPPs, 11. -15. 4. 2011, Czech Republic, Rez, IAEA workshop,
- 2011 Fall CAMP meeting, 7. 11. - 9. 11. 2011, Philadelphia, PA, USA, in
- 3D S.UN.COP Seminar, 28. 3. - 8. 4. 2011, Wilmington, North Carolina, USA, (organized in coop. with GEH, WESTINGHOUSE, INL and AREVA NP).

Mednarodne publikacije

Andrea Achilli; Cinzia Congiu; Roberta Ferri; Fosco Bianchi; Paride Meloni; Grgić, Davor; Milorad Dzodzo. SPES3 Facility RELAP5 Sensitivity Analyses on the Containment System

for Design Review. // Science and Technology of Nuclear Installations. 2012 (2012) ; 1-19.

Papini, Davide; Grgić, Davor; Cammi, Antonio; Ricotti, Marco E. Analysis of Different Containment Models for IRIS Small Break LOCA using GOTHIC and RELAP5 codes. // Nuclear engineering and design. 241 (2011) , 4; 1152-1164.

Bajs, Tomislav; Iveković, Ilijana; Bašić, Ivica; Grgić, Davor. Precursor Based PTS Screening Methodology of the EOP Operator Actions for PWR Plant // Proceedings of the ASME 2011 Pressure Vessels and Piping Conference.

Grgić, Davor; Benčik, Vesna; Čavlina, Nikola; Šadek, Siniša. Coupled Code Calculation of Rod Withdrawal at Power Accident // Proceedings of the International Conference Nuclear Energy for New Europe 2011. Ljubljana, Slovenija : Nuclear Society of Slovenia, 2011. 817.1-817.13 . ASME, 2011. 1-8.

Roberta Ferri; Andrea Achilli; Cinzia Congiu; Gustavo Cattadori; Fosco Bianchi; Paride Meloni; Stefano Monti; Alfredo Luce; Marco Enrico Ricotti; Davide Papini; Grgić, Davor. Testing of an Integral Layout SMR on the SPES3 Facility: BDBE Simulation and Influence of the PCC Actuation Delay on the Accident Recovery // Proceedings of the ASME 2011 Small Modular Reactors Symposium., 2011. 1-9.

Tomšič, Željko; Pašičko, Robert; Debrecin, Nenad. Nuclear Power Plant Competitiveness and Impacts of CO₂ price in Croatia // Regional Conference: Nuclear Energy – Global Trends and Perspectives in South-East Europe, Podgorica, Črna Gora, 10.-12. 5. 2011.

10.7 Fakulteta za strojništvo Univerze v Ljubljani

10.7.1 Pooblastilo

Fakulteta za strojništvo je pooblaščenca 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 pooblaščenih organizacijah

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;
- sistematizira vse obstoječe predpise in navodila za postopke ter
- uvaja poenotenje postopkov za zagotavljanje kakovosti.

10.7.3 Dejavnosti v skladu s pooblastilom

Strokovna mnenja

Fakulteta za strojništvo je v letu 2011 opravljala strokovna mnenja v skladu s pooblastilom pri naslednjih nalogah:

- CVELBAR, Robert, KRANJC, Peter, BUNDARA, Borut, ŠTOK, Boris, KOC, Pino, ŠPRAJC, Peter, ZORC, Borut, BILIC-ZABRIC, Tea. Modification 688-RC-L : final independent evaluation report : FIER. Ljubljana: Inštitut za metalne konstrukcije, 2011. 35 str., ilustr. [COBISS.SI-ID 11720219]
- CELIN, Roman, KOC, Pino, ŠTOK, Boris. Independent evaluation report of design specification and design report documents for NEK modification 615-RC-L : core exit thermocouple sealing assembly (Cetna). Ljubljana: Inštitut za kovinske materiale in tehnologije, 2011. 1 zv., ilustr. [COBISS.SI-ID 11992347]

10.7.4 Ostale dejavnosti na področjih pooblastitve

V letu 2011 je Fakulteta opravila več strokovnih mnenj na podlagi meritev in ekspertiz za:

- Termoelektrarno toplarno Ljubljana (KUŠTRIN, Igor, SEKAVČNIK, Mihael. Analiza letnega izkoristka od 2008 do 2010 : Termoelektrarna Toplarna Ljubljana : september 2011. Ljubljana: Fakulteta za strojništvo, 2011. 35 str., ilustr. [COBISS.SI-ID 11944731]).
- Papirnico VIPAP Krško (KUŠTRIN, Igor, KOKOVNIK, Alojz, SEKAVČNIK, Mihael, MORI, Mitja. Tehnološki preizkus kurjenja lesne mase in analiza vplivov na pripravo goriva, izkoristek in emisije obstoječega kotla Babcock-Wilcox 64t/h, 450 °C, 45 bar. Ljubljana: Fakulteta za strojništvo, 2011. 39 str., ilustr. [COBISS.SI-ID 12076827]).
- Termoelektrarno Trbovlje (KUŠTRIN, Igor, SEKAVČNIK, Mihael, SENEGAČNIK, Andrej, MORI, Mitja. Termoenergetski preizkusi 125 MW bloka : optimiranje obratovanja : Termoelektrarna Trbovlje (december 2011). Ljubljana: Fakulteta za strojništvo, 2012. 31 str., graf. prikazi. [COBISS.SI-ID 12169499]).

10.8 IBE, d.d., svetovanje, projektiranje in inženiring

10.8.1 Pooblastilo

IBE, d.d. Svetovanje, projektiranje in inženiring (IBE, d.d.), je pooblaščen z odločbo št. 3906-1/2006/8 z dne 9. 3. 2007, ki jo je izdala URSJV v skladu z ZVISJV.

10.8.2 Pomembne spremembe v pooblaščeni organizaciji

V letu 2011 v družbi ni prišlo do pomembnih sprememb glede kadrovskih in drugih zmogljivosti. Stanje je podano v nadaljevanju.

Kadri

V družbi je 207 zaposlenih, od tega trije doktorji znanosti, 14 magistrorov znanosti, 72 z univerzitetno izobrazbo, po 18 z visoko strokovno in višjo izobrazbo, 70 s srednjo šolo ter 12 s poklicno ali nižjo stopnjo izobrazbe.

STROKOVNA ZNANJA IN POOBLASTITVE DELAVCEV

področje	število
Članstvo v IZS oziroma ZAPS	81
Osnove tehnologije jedrskih elektrarn	11
Presojevalci sistema zagotavljanja kakovosti	6
Izdelovalci presoje vplivov na okolje (pooblastilo ni več zahtevano)	3
Izvajalci usposabljanj	2
Izdelovalci požarnih študij	3
Izdelovalci strokovnih nalog varnosti in zdravja pri delu	3

Oprema

V letu 2011 so se na področju strojne in programske računalniške opreme poleg neprestanega posodabljanja obstoječe opreme (obnova licenc, naročnine, vzdrževalne pogodbe za strojno opremo ipd.) izvajali večji projekti vlaganja v novo IT infrastrukturo in njeno uporabo. Med pomembnejše sodi nakup paketnih licenc AutoDesk produktov, implementacija novega centralnega diskovnega polja in arhiviranja, posodobitve centralnih strežnikov, prenova virtualizacije strežnikov, nov sistem komunikacijskih strežnikov, nova internetna optična povezava v PE KK, dvig hitrosti internetne povezave v Ljubljani in razvoj nove verzije programa za spremljanje projektov.

10.8.3 Dejavnosti v skladu s pooblastilom**Strokovne naloge****NEK**Nadgradnja varnostnega napajanja, Mod. št. 599-EE-L

Za potrebe projekta nadgradnje varnostnega napajanja s postavitvijo tretjega dizel agregata (DG3) so bile izdelane dopolnitve projekta za izvedbo (PZI) in v sodelovanju s Siprom, DMP. DG3 bo nameščen v novozgrajeni zgradbi JZ od DB. V okviru PZI in DMP so bili obdelani načrti arhitekture, gradbenih rešitev, elektro in strojnih inštalacij in komunikacij. Projekt št. NEKDG3-B056/178.

Zamenjava reaktorske glave, Elementi DMP za Mod. št. 615-RC-L

Modifikacija zajema zamenjavo reaktorske glave, prilagoditev sistemov novi konstrukciji glave ter skladiščenje stare glave v zgradbi za dekontaminacijo.

NE Krško – Povezovalni cevovod in kablovod HE Krško – NE Krško

Zaradi zahtevanih izboljšav varnosti obratovanja NEK je bila izdelana idejna zasnova (IDZ) povezovalnega cevovoda in kablovoda med HE Krško in NEK. Trasa obeh linijskih povezav poteka po levem bregu Save (električni kabel reko na začetku prečka preko novega cestnega mostu) in prihaja v interakcijo z lokalno infrastrukturo. Dokumentacija NEKVOD-B056/206.

Nadvišanje nasipov za zaščito NEK pred PMF, mod. 765-NA-L, nadzor, PID

Na podlagi v letu 2010 izdelane dokumentacije PZI je NEK v jeseni 2011 izvedel, IBE pa nadziral, rekonstrukcijo dveh odsekov protipoplavnega nasipa NEK: ob levem bregu Save dolvodno od izliva Potočnice ter ob levem bregu Potočnice dolvodno od železniške proge Ljubljana – Zagreb. Projekt št. NEKPMF-B056/186.

Priprava revizije USAR za poglavje 2.4 Hydrology

Zaradi sprememb PMF in predvidenih posegov za prilagoditev poplavne varnosti NEK je bila potrebna tudi revizija USAR, poglavje 2.4. IBE je revizijo pripravil v letu 2010 v sodelovanju s FGG Ljubljana. Predlog revidiranega dokumenta je še v postopku. Projekt št. NEKPMF-B056/172, naslov »Preparation of New Revision of PMF Study and Conceptual Design Package for Flood Protection of NPP Krško« za nosilca naloge FGG Ljubljana, št. pogodbe NEK POG-3500. V letu 2011 je bila revizija USAR še v obravnavi na URSJV in projekt zato ni zaključen.

Statični računi za izpolnjevanje smernic št. 1 in 2 URSJV, Rekonstrukcija ceste na visokovodnem nasipu, PGD

V okviru projekta dviga obstoječe ceste ob Savi (ki je sočasno zaščita pred PMF) je bilo potrebno v letu 2010 izvesti račun stabilnosti nasipa v skladu z zakonodajo za jedrske objekte, t.j. z uporabo MKE in ustreznih faktorjev varnosti ter obtežnih primerov. Projekt št. NEKPMF-B056/193. V letu 2011 je bil na podlagi revizije v skladu z ZGO izdelan PZI.

NEK – Popravilo nasipov za zaščito pred maksimalno poplavo – Nasip ob Savi. Požarni dostop do vode – variantiranje rešitev.

Za zagotovitev večje požarne varnosti je želel NEK v okviru rekonstrukcije PMF nasipa ob Savi zagotoviti dodatne dostope gasilskih vozil do Save. V ta namen so bile pripravljene različne tehnične rešitve (variante) dostopa, ki pa niso bile elaborirane v obliki, ki ustreza ZGO. Projekt NEKPMF-B056/186-1.

Posodobitev radioloških monitorjev R-31 in R-32, Mod. št. 767-RM-L

Namen modifikacije »POSODOBITEV RADIOLOŠKIH MONITORJEV R-31 in R-32« je zamenjava procesne enote in prikazovalno alarmne enote radioloških monitorjev puščanja uparjalnikov iz primarne na sekundarno stran ter zamenjava obstoječih prikazovalnikov (RUI31A/B in RUI32A/B) z novimi. Obenem je bila obdelana zamenjava vseh obstoječih papirnih rekorderjev (za kanale R09, R10, R31, R32, R24 in R25 ter FR25) na RMELRM01A03 in A04 panelu, z novimi elektronskimi s prikazovalnikom in spominsko kartico.

The second NEK Periodic Safety Review (Drugi obdobjni varnostni pregled NEK)

V okviru konzorcija LSC je bila v skladu z tehnično specifikacijo SP-ES1121, Rev. 0 za drugi varnostni pregled opravljena obravnava faktorjev 'Kvalifikacija opreme (3)' in 'Staranje objekta (4)' (Equipment qualification - EQ and Management of ageing) – AMP.

Izvedba elektro modifikacij – STORE, DMP za Mod. št. 804-EE-L

Modifikacija zajema trajni priklop obstoječega dizel generatorja AE900DSL-001 in novega AE900DSL-002 na 400V zbiralko EE104SWGLD11. Oba dizel generatorja bosta nameščena na nabrežini reke Save zraven zgradbe podpornih sistemov črpalk hladilne vode (CW), ki je cca 1.5m višja od namestitve obstoječih 1E dizel generatorjev. Poleg teh dveh dizel generatorjev bodo v NEK nameščeni na različnih lokacijah tudi trije manjši novi generatorji z nazivno močjo 80-160 kVA in napetostjo 400 V.

Rekonstrukcija TP-6 in vgradnja prenapetostne zaščite v TP-1 do TP-5, DMP za mod. št. 770-EE-L

Rekonstrukcija TP-6 obsega zamenjavo starih SN polj z novo opremo, zamenjavo NN bloka z modernejšo izvedbo (odklopniki namesto varovalčnih letev), dvig celotne transformatorske postaje za cca 30 cm zaradi poplavljanja oljne jame ob večjih nalivih ter vgradnjo prenapetostnih odvodnikov na transformatorskih postajah TP-2 in TP-4.

Zamenjava potujočih rotacijskih sit v črpališču nujne vode, DMP za Mod. št. 741-SW-L

Modifikacija zajema zamenjavo rotacijskih sit na progi A v črpališču nujne vode NEK ter zamenjava dela cevovoda za izpiralno vodo. V sodelovanju z MOR d.o.o. je bil izdelan gradbeni in strojni del modifikacije.

Podaljšanje žerjavne proge na jezu, Mod. št. 742-NA-L

Modifikacija zajema zamenjavo žerjava na jezu na Savi in vgradnjo novega grabilca. V sodelovanju z MOR d.o.o. je bil izdelan gradbeni del modifikacije, ki obsega preverbo mostnih nosilcev na nove obtežbe in dimenzioniranje novega podaljška proge za potrebe začasnega deponiranja grabilca.

Rekonstrukcija transformatorskega polja in izgradnja redundantnega transformatorskega polja v stikališču NEK, DMP za mod. št. 746-SY-L (Zamenjava odklopnika A0 in ločilnikov A1 in A2 v 400kV transformatorskem polju AC 01 ter odstranitev zveznega polja AC 02 in ločilnika A7).

Modifikacija zajema rekonstrukcijo transformatorskega polja in izgradnjo redundantnega transformatorskega polja v stikališču NEK s kompletno zamenjavo primarne opreme in sekundarne opreme s priključitvijo na obstoječe sisteme vodenja, meritev in zaščite ter v obstoječe sisteme lastne rabe v objektu NEK. V letu 2011 so bila izvedena usklajevanja VN opreme s tehničnimi zahtevami razpisa, ki je bil izveden skupno z Elesom, izdelane so bile specifikacije del za razpis gradbenih del, izdelan pa je bil tudi DMP 746-SY-L, Revision 0.

Vgradnja nadomestne zaščite 400 kV zbiralk

Izdelana je bila začasna modifikacija SY-11-07 – Vgradnja nadomestne zaščite 400 kV zbiralk. Dokumentacija je bila izdelana za primer potrebe po zamenjavi obstoječe zaščite zbiralnic z novo (začasno nameščeno) opremo zaščite 400 kV zbiralnic.

RŽV

Odlagališče rudarske jalovine Jazbec – Dopolnitev varnostnega poročila, Rev. A

Kot priloga k vlogi za dovoljenje za zaprtje je bila izdelana revizija dopolnitve varnostnega poročila za odlagališče rudarske jalovine Jazbec. Projekt št. UZVJ-B103/048.

Končna ureditev odlagališča hidrometalurške jalovine Boršt

Sodelovanje pri delu strokovne komisije za spremljanje izvedbe končne ureditve odlagališča Boršt.

ARAO

Odlagališče NSRAO Vrbina, Krško, Revizija in optimizacija projektnih rešitev iz idejnega projekta – Odlagalni silosi

Izdelana je bila študija optimizacije projektnih rešitev odlagalnih silosov iz IDP. Pri optimizaciji so bile upoštevane smernice recenzentov in pregledovalcev IDP. Projekt št. NRVB-B052/058-1.

Odlagališče NSRAO Vrbina, Krško; Investicijski program, Rev. A

Za projektne rešitve, ki je bila v študiji variant in v Predinvesticijski zasnovi opredeljena kot najprimernejša je bil izdelan izhodiščni investicijski program. V dokumentu so bile obravnavane različne možnosti optimizacije projekta in nakazana optimalna varianta projektne rešitve. Projekt št. NRVB---4X/01A.

Odlagališče NSRAO Vrbina, Krško, Revizija in optimizacija projektnih rešitev iz idejnega projekta – Tehnologija odlaganja

Izdelana je bila študija optimizacije projektnih rešitev tehnologije odlaganja in odlagalnih zabojnikov. Pri optimizaciji so bile upoštevane smernice recenzentov in pregledovalcev IDP. Projekt št. NRVB-B052/058-2.

Odlagališče NSRAO Vrbina, Krško, Idejna zasnova

Na podlagi idejnega projekta odlagališča je bila za potrebe opredelitve vsebine PVO izdelana idejna zasnova odlagališča. Projekt št. NRVB-B052/69.

HESS

Idejni projekt HE Brežice - Potrebni tehnični ukrepi za sanacijo vplivov HE na NEK

Obravnavani so vplivi bodoče HE Brežice na sisteme NEK z glavnimi vidiki: zagotavljanje jedrske varnosti, vpliv na obratovalna dovoljenja in na obratovalno učinkovitost NEK. Glavne točke vpliva so UHS, poplavna varnost pri PMF, podtalnica na območju NEK, likvefakcijski potencial temeljnih tal ter inducirana seizmičnost. Obravnavani so tudi: vzdrževanje opreme v razmerah povišane obratovalne gladine Save, modifikacije obratovanja jezua v Savi, obvladovanje plavin, modifikacije hidromehanske opreme NEK, obvladovanje kakovosti in temperature Save, itd. Izdelani elaborat je sestavni del Idejnega projekta HE Brežice. Sodelujejo gradbena, strojna in elektro stroka. Številka projekta IBBR-A200/037. V letu 2011 je bila izdelana revizija B omenjenega elaborata.

Alternativni ponor toplote (UHS) za NEK

Zaradi zahtevanih izboljšav varnosti obratovanja NEK in nekaterih možnih vplivov izgradnje HE Brežice je bila izdelana Idejna zasnova (IDZ) alternativnega ponora toplote (UHS) za NEK. Predlagan je AB betonski objekt s 30-dnevno zalogo vode in hladilnimi celicami na prisilni vlek. Dokumentacija NEKUHS-A200/067.

ELES

Zamenjava zbiralnic 400 kV sistema, prestavitev merilnega polja AC 07 v polje CA 13, zamenjava ozemljilnikov Q16 in Q 26 ter prestavitev ozemljilnikov Q 15 in Q 25, DMP za Mod. št. 771-SY-L Rev. 01.

Modifikacija zajema nadaljevanje obnove zbiralnic, ki se bo izvedla med letnim remontom 2012.

Obnova 400 kV DV polja Maribor, izgradnja zveznega polja CA 12, vgradnja transformatorja T 412 in zamenjava sistema zaščite zbiralk, DMP za Mod. št. 772-SY-L.

Modifikacija zajema obnovitvena dela v 400 kV stikališču.

Dela pri nadzoru obratovanja in vzdrževanja NEK

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
- opazovanje stanja gradbenih konstrukcij.

Monitoring podzemne vode

Po vzpostavitvi sistema opazovanja (v letu 2009) se izvaja monitoring podzemne vode. Sodelovanje z ZAG Ljubljana.

10.8.4 Ostale dejavnosti na področjih pooblastitve

Usposabljanje

- Usposabljanja za potrebe dostopa v NEK; in
- Usposabljanje za vodilnega presojevalca sistema kakovosti v skladu z standardom ASME NQA-1.

Strokovna srečanja

- Udeležba na mednarodni konferenci NENE2011;

- Regional Seminar on Radioactive Waste Disposal, ARAO, Ljubljana, september 2011; (dva udeleženca); in
- IAEA Scientific visit at SCK-CEN, Belgija.

10.9 INKO svetovanje, d.o.o.

10.9.1 Pooblastilo

Družba INKO svetovanje, d.o.o. je pooblaščen z odločbo št. 3906-1/2008/20 z dne 20. 4. 2009, ki jo je izdala URSJV v skladu z ZVISJV.

10.9.2 Pomembne spremembe v pooblaščen organizaciji

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 angažirano strokovnjake za specifična področja dela, ki jih predhodno preveri v skladu z internim postopkom DN 7.4-01 »Ocenjevanje dobaviteljev«. V letu 2011 v družbi ni prišlo do kadrovske spremembe.

Družba razpolaga s tremi računalniki (v letu 2011 je bil kupljen računalnik iMac), dvema tiskalnikoma ter ustrezno certificirano programsko opremo.

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. 230991 z dne 12.04.2010. 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

Strokovna mnenja

V letu 2011 je družba INKO svetovanje, d.o.o. opravila pregled dopolnitev varnostnega poročila odlagališča rudarske jalovine Jazbec po izvedbi končne ureditve odlagališča rudarske jalovine Jazbec in izdelala strokovno mnenje.

Družba INKO je v decembru 2010 začela z izvajanjem neodvisnega strokovnega pregleda »Environmental Qualification Program« NEK, ki je bil zaključen v Marcu 2011.

V letu 2011 je družba INKO svetovanje, d.o.o., kot del konzorcija sodelovala v drugem Periodičnem varnostnem pregledu NEK in sicer na varnostnih faktorjih: Varnostna kultura, Človeški faktor, Obratovne izkušnje, Postopki, Sistem kakovosti.

10.9.4 Ostale dejavnosti na področjih pooblastitve

Sodelovanje pri izdelavi »Neodvisnega strokovnega mnenja vplivov HE Brežice na jedrsko in sevalno varnost NE Krško«

Družba INKO svetovanje, d.o.o. je v letu 2011 nadaljevala z izdelavo neodvisnega pregleda in oceno možnih vplivov HE Brežice na jedrsko in sevalno varnost NEK. V sklopu

poročila so pregledane in ocenjene projektne rešitve HE Brežice in sicer v delu, ki se nanaša na jedrsko in sevalno varnost in rešitve povezane z obratovanjem NEK.

Izdelava tehničnega poročila za Mednarodno agencijo za atomsko energijo - »Report on Working Meeting under RER0032 with the purpose to re-assess regulatory infrastructure in the area of radiation and nuclear safety in Albania, Bosnia and Herzegovina, Croatia, the former Yugoslav FYR of Macedonia, Kosovo (under UNSCR 1244/99), Montenegro and Serbia«

Na osnovi pregleda zakonodajne infrastrukture držav Zahodnega Balkana je bilo izdano poročilo glede usklajenosti zakonodaje držav Zahodnega Balkana z EU zakonodajo. Poročilo zajema tudi pregled izboljšanj v infrastrukturi posameznih držav na področju jedrske in sevalne varnosti v preteklih dveh letih.

V letu 2011 je družba INKO svetovanje, d.o.o. za MAAE opravila:

- pregled varnostnega poročila skladišča radioaktivnih odpadkov v Srbiji,
- pregled regulative Srbije s področja jedrske in sevalne varnosti,
- sodelovanje pri inšpekciji poskusnega obratovanja skladišča radioaktivnih odpadkov v Srbiji,
- pregled regulatorne prakse v Črni Gori,
- pregled pravilnikov za upravljanje z radioaktivnimi odpadki ter Strategije ravnanja z radioaktivnim odpadom v Črni Gori in
- pregled regulative za avtorizacijo sevalnih aktivnosti v Črni Gori.

Poročila so bila izdana kot:

- End- of- mission report – SRB 3004: »Review of the comments on Final Safety Report (FSR) for Radioactive Waste Storage Facility 'H3' and Secure Storage for Radioactive Sources 'S'«,
- End – of- mission report - RER9096/17: »Review of the selected regulations on nuclear and radiation safety of the Serbian Agency for Ionizing Radiation Protection and Nuclear Safety«,
- End- of- mission report – SRB3004/17:«Regulatory control – Trial operation of the Waste Storage Facilities«,
- End- of- mission report – MNE9002/08/01: »Find facting mission«,
- End- of- mission report – MNE9002/11/01: »Review of the regulations on waste management and Strategy for radiation safety«,
- End- of- mission report – MNE9002/16/01: »Review of regulation on authorization of radiation activities«,
- Report on Working Meeting under RER0032 with the purpose to re-assess regulatory infrastructure in the area of radiation and nuclear safety in Albania, Bosnia and Herzegovina, Croatia, the FYR of Macedonia, Kosovo (under UNSCR 1244/99), Montenegro and Serbia, in
- Preliminarni PSR reports.

Strokovna srečanja

Sodelovanje na mednarodnih konferencah:

- »Nuclear Energy for New Europe 2011, Bovec, Slovenia, 12. – 15. september 2011«
in

- »Efficiency, Cost, Optimization, Simulation and Environmental Impact of Energy Systems, Novi Sad 2011« s predstavitevijo »Accurately timed planning for sustainable energy«.

10.10 Institut »Jožef Stefan«

10.10.1 Pooblastilo

Institut "Jožef Stefan" (v nadaljevanju IJS), je pooblaščen z odločbo št. 3906-1/2007/8 z dne 9. 3. 2007, ki jo je izdala URSJV v skladu z ZVISJV.

10.10.2 Pomembne spremembe v pooblaščenih organizaciji

Kadri / Oprema / Zagotavljanje kakovosti

Ni bilo pomembnejših sprememb. 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 ISO 9001 ob upoštevanju specifičnih zahtev za jedrsko tehnologijo. V teku je izdelava 6. izdaje »Priročnika programa zagotovitve kakovosti« (PPZK-6).

10.10.3 Dejavnosti v skladu s pooblastilom

Strokovna mnenja

- Izdelava strokovnega mnenja za analize MAAP »Popolna izguba napajanja in čas odpovedi zadrževalnega hrama«.

Naloga je bila sestavljena iz dveh delov. V prvem delu je bil predmet strokovnega mnenja neodvisen pregled analiz zatemnitve elektrarne izveden s programom MAAP in, kjer je to bilo mogoče, izvedba neodvisne analize, izračunov in ovrednotenja v podporo strokovnemu mnenju. Za neodvisne izračune odziva reaktorskega hladilnega sistema je bil uporabljen termohidravlični računalniški program RELAP5/MOD3.3 Patch 04 in preverjen vhodni model NEK za program RELAP5. Zaradi izbire programa so bili neodvisni izračuni opravljeni do časov, ko je prišlo do poškodbe sredice. Faze scenarijev, ko preidemo v težko nesrečo, so bile ocenjene na osnovi znanja in izkušenj. Na osnovi pregleda in neodvisnih izračunov odziva reaktorskega hladilnega sistema s programom RELAP5 je bila ocenjena sprejemljivost izračunov z MAAP programom.

V drugem delu naloge je bil predmet strokovnega mnenja neodvisen pregled poročila NEK, v katerem je ocenjeno segrevanje in izhlapevanje vode v bazenu za izrabljeno gorivo v primeru domnevne nezmožnosti NEK odvajati zaostalo toploto in, kjer je to bilo mogoče, izvedba neodvisne analize, izračuna in ovrednotenja v podporo strokovnemu mnenju. Pri pripravi neodvisnih izračunov so bili upoštevani vsi vidiki navedeni v poročilu NEK. Na osnovi pregleda in neodvisnih izračunov je bilo izdelano mnenje o sprejemljivosti poročila NEK.

- Izdelava neodvisnega strokovnega mnenja »Modifikacija 599-EE-L, Enhancement of the Emergency Power Supply«.

Vsebina spremembe se nanaša na spremembo projekta NEK v delu, ki se nanaša na lastno električno napajanje elektrarne oz. vgradnjo 3. dizel generatorja (DG). Predvidoma bo 3. DG v funkciji tako nadomestila za kateregakoli od obstoječih DG kot tudi za primer zatemnitve elektrarne (station black-out, SBO). Izdelava strokovnega mnenja je v teku.

- Izdelava projektne naloge »Support for NEK PSR2 Project Task-Safety Analysis«.

Vsebina naloge je obdobjni varnostni pregled NEK v skladu 81. členom ZVISJV. Naloge IJS v zvezi z obdobjnim varnostnim pregledom NEK so omejene na naslednje tri varnostne faktorje (VF): deterministične analize (VF 5), verjetnostne varnostne analize (VF 6) in analize ogroženosti NEK (VF 7). Izdelava projekta je v teku.

10.10.4 Ostale dejavnosti na področjih pooblastitve

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)

Kadri / Oprema / Zagotavljanje kakovosti

V letu 2011 je doc. dr. Matej Lipoglavšek prevzel vodstvo ELME (namesto dr. Rafaela Martinčiča), mag. Matjaž Stepišnik pa operativno vodstvo ELME za radiološko področje (namesto mag. Bogdana Pucija). Kupljen je bil nov prenosni računalnik ter posodobljeni so bili programi za spektrometrijo gama v ELME.

V okviru ELME je bil v letu 2010 širjen obseg akreditacije na laboratorijske in terenske meritve z visokoločljivostno spektrometrijo gama v zračnih filtrih, brisih, vodi in zemlji; 20. in 21. 9. 2010 je Slovenska Akreditacija opravila ocenjevanje, vse zabeležene neskladnosti so bile v roku odpravljene, poročilo o opravljenih popravniških ukrepih je bilo poslano 19. 11. 2010, akreditacija te metode je bila potrjena z novo prilogo k akreditacijski listini z dne 16. 2. 2011.

Dejavnosti v skladu s pooblastilom

V letu 2011 je bil v skladu s pogodbo POG-3435 z NEK opravljen en obhod mobilne enote v okolici NEK. Vse podrobnosti so opisane v poročilu ROMENEK 1/2011 – Poročilo o meritvah po programu vzdrževanja pripravljenosti za primer izrednega dogodka v NEK (IJS-DP-10802, junij 2011).

Ostale dejavnosti na področjih pooblastitve

- dežurstvo ELME – zagotavljanje stalne pripravljenosti ELME za zaščito, reševanje in pomoč ob radioloških, kemijskih ali bioloških nesrečah za URSZR;
- predstavitev opreme in vozila mobilnega radiološkega laboratorija ELME ter opreme mobilnega kemijskega laboratorija ELME na Dnevih zaščite in reševanja v Kopru od 29. 9. do 1. 10. 2011;
- udeležba na radiološki vaji INEX-4, Slovenske Konjice, 16. 11. 2011, poleg ekipe ELME sta v vaji sodelovala še dva pripadnika ELME: Matej Lipoglavšek je kot strokovni sodelavec deloval v poveljstvu EHI, kjer je skupaj z drugimi člani štaba usmerjal delo vseh udeležencev vaje, Matjaž Stepišnik pa je kot inšpektor-nadzornik opazoval in ocenjeval dejansko delo enot na terenu;
- v letu 2011 se je ELME udeležil mednarodnih primerjalnih meritev hitrosti doze v Ronneburgu v Nemčiji, ki jih je organiziral Bundesamt für Strahlenschutz, podrobnosti so v poročilu Primerjalne meritve hitrosti doze 2011 (IJS-DP-10801), julij 2011;

- udeležba na mednarodnih primerjalnih meritvah spektrometrije gama in-situ in meritvah hitrosti doze in kontaminacije "ISI Gamma 2011" v Davosu, Švica;
- en član ELME se je udeležil izobraževalnega tečaja »Načrtovanje in ukrepanje ob jedrskih in radioloških nesrečah«, ki so ga organizirali SCK-CEN, URSZR in URSJV od 10. do 13. 10. 2011 na Igu.

10.10.6 Izobraževalni center za jedrsko tehnologijo (ICJT)

Kadri / Oprema / Zagotavljanje kakovosti

Na ICJT je 11 redno zaposlenih (vodja, 3 predavatelji, 4 predavatelji pripravniki, 1 tehnik, 2 administratoriki). Pri izvedbi usposabljanj poleg redno zaposlenih po potrebi sodelujejo tudi sodelavci NEK in drugi zunanji predavatelji. V letu 2011 smo na novo zaposlili 2 predavatelja pripravnika, ki se trenutno udeležujeta tečaja TJE. Dva pripravnika sta zaposlena od leta 2010 in sta oba končala tečaj TJE, eden od njiju pa je na nadaljnjem usposabljanju v NEK. V letu 2011 sta ICJT zapustila andragoginja (ki se je zaposlila v GEN) ter en pripravnik, ki ni uspešno opravil tečaja TJE.

V letih 2010 in 2011 smo temeljito prenovili predavalnico s simulatorjem ter pohištvo v njej. Obnovljeni sta bili tudi Ravnikova predavalnica (kjer potekajo tečaji TJE in OTJE) ter predavalnica P2.

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 – 2011 je bil ta certifikat obnovljen, leta 2009 je bil tudi posodobljen v ISO 9001:2008.

Dejavnosti v skladu s pooblastilom

V letu 2011 je ICJT izvedel:

- 2 tečaja TJE (Tehnologija jedrskih elektrarn; začetno usposabljanje operaterjev NEK)
- 2 tečaja OTJE (Osnove tehnologije jedrskih elektrarn)
- 21 tečajev varstva pred sevanji za medicinsko, industrijsko in raziskovalno uporabo virov ionizirajočega sevanja
- 4 mednarodne tečaje (3 MAAE, 1 EU JRC).

Ostale dejavnosti na področjih pooblastitve

Informiranje javnosti

Obiskalo nas je 188 skupin oziroma 7.195 obiskovalcev. Od odprtja informacijskega centra leta 1993 smo imeli skupno 134.109 obiskovalcev.

ICJT je v 53, 6 tednih skupno izvedel 31 tečajev, na katerih je sodelovalo skupaj 352 tečajnikov in 206 predavateljev.

10.10.7 Odsek za fiziko nizkih in srednjih energij (F-2)

LABORATORIJ ZA DOZIMETRIČNE STANDARDE (NDS)

Kadri / Oprema / Zagotavljanje kakovosti

V letu 2011 ni bilo kadrovskih sprememb.

Ionizacijska celica TW43060-2,5-0094, nabavljena v letu 2010, je bila februarja 2011 kalibrirana pri PTB Nemčija; s tem je zagotovljena sledljivost kalibracij merilnikov rentgenskega sevanja za področje kvalitet RQR in RQA.

NDS je širil obseg akreditacije na kalibracije merilnikov rentgenskega sevanja na področju kvalitet RQR in RQA; 20. in 21. septembra 2010 je Slovenska Akreditacija opravila ocenjevanje za kvaliteto RQR, vse zabeležene neskladnosti so bile v roku odpravljene, poročilo o opravljenih popravniških ukrepih je bilo poslano 19. 11. 2010, akreditacija te metode je bila potrjena z novo prilogo k akreditacijski listini z dne 16. 2. 2011. V letu 2011 je NDS nadalje širil obseg akreditacije na kalibracije merilnikov rentgenskega sevanja na področju kvalitet RQA, metoda je bila pregledana na ocenjevanju Slovenske akreditacije 12. in 13. 12. 2011, popravni ukrepi za odpravo neskladnosti so v teku, rok za poročanje o popravniških ukrepih je 13. 2. 2012.

Dejavnosti v skladu s pooblastilom

V letu 2011 je NDS kalibriral 152 merilnikov doze, hitrosti doze in kontaminacije ter izdal 141 certifikatov o kalibraciji, poleg tega je opravil 77 obsevanj in izdal 44 poročil o obsevanjih.

Dela pri nadzoru obratovanja in vzdrževanja NE Krško

V letu 2011 je NDZ za NEK izvajal redna mesečna kalibracijska obsevanja osebnih dozimetrom za potrebe kalibracije TLD in OSL dozimetričnega sistema.

Ostale dejavnosti na področjih pooblastitve

Raziskovalno razvojno delo

Raziskovalno - razvojno delo na področju dozimetrije sevanja gama in rentgenskega sevanja, vzdrževanja etalonov in preskušanja merilnih sistemov, ki se uporabljajo na področju varstva pred sevanji.

V letu 2011 je bila glavnina razvoja realizacija RQR in RQA diagnostičnih rentgenskih spektrov in razvoj programske opreme za ovrednotenje rezultatov kalibracij merilnikov sevanja.

Sodelovanje na strokovnih srečanjih

V letu 2011 je NDS sodeloval v tehničnem komiteju TC – IR za področje ionizirajočega sevanja in radioaktivnosti v okviru EURAMET kot kontaktna oseba za Slovenijo po pooblastilu Urada RS za meroslovje (sestaneq je bil oktobra 2011 v Geelu, Belgija. Udeležili so se tudi petih strokovnih srečanj partnerjev slovenskega meroslovnega sistema, ki jih je organiziral MIRS.

LABORATORIJ ZA RADIOLOŠKE MERILNE SISTEME IN MERITVE RADIOAKTIVNOSTI (LMR), LABORATORIJ ZA TERMOLUMINISCENČNO DOZIMETRIJO (TLD) IN LABORATORIJ ZA TEKOČINSKOSCINTILACIJSKO SPEKTROMETRIJO (LSC)

Kadri / Oprema / Zagotavljanje kakovosti

Ni bilo bistvenih sprememb, še enega sodelavca so usposobili za izvajanje spektrometrije gama v LMR.

V letu 2011 so dobili nov set elektroliznih celic za elektrolitsko obogatitev tritija v vzorcih vode (LSC).

Širitev obsega akreditacije v laboratoriju TLD na dozimetre TLD 100H/MCPN (LiF:Mg,Cu,P), ki so jo pričeli v letu 2010 in je bila na ocenjevalnem obisku Slovenske akreditacije 20. in 21. 9. 2010 potrjena z novo prilogo k akreditacijski listini z dne 16. 2. 2011.

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 2011 so izdali 64 poročil o opravljenih meritvah sevalcev gama, od tega 19 letnih oziroma čez daljše časovno obdobje; v okviru monitoringa radioaktivnosti v okolici NEK, monitoringa radioaktivnosti v življenjskem okolju v Republiki Sloveniji, monitoringa radioaktivnosti krme v Republiki Sloveniji, neodvisnega nadzora obratovalnega monitoringa NEK, meritve plinastih efluentov, monitoringa radioaktivnosti pitne vode v Republiki Sloveniji in monitoring radioaktivnosti v okolici Centralnega skladišča RAO v Brinju za ARAO, so opravili 618 meritev, za sporadične zunanje naročnike pa 57 meritev.

Meritve koncentracij tritija v vzorcih vode

V letu 2011 so v okviru monitoringov radioaktivnosti v okolici NEK in v Republiki Sloveniji opravili 126 meritev vsebnosti tritija v vodnih vzorcih.

Meritve osebnih doz s termoluminiscenčnimi dozimetri

V letu 2011 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 delni statistiki letnih efektivnih doz so bile v letu 2011 izmerjene naslednje doze: nič (0) doz v območju nad 5,01 mSv, 12 doz v območju 1,01–5,00 mSv, 14 doz v območju 0,21–1,00 mSv in 10 doz v območju 0,10–0,20 mSv, vse ostale doze so bile manj kot 0,10 mSv.

Meritve doz v okolju s termoluminiscenčnimi dozimetri

V letu 2011 so opravili meritve okoljskih doz s TL-dozimetri na 120 različnih lokacijah.

Strokovna mnenja opravljena za URSJV

- Neodvisni nadzor obratovalnega monitoringa NE Krško za leto 2011
- Monitoring radioaktivnosti v življenjskem okolju v RS za leto 2011

Strokovna mnenja opravljena za druge naročnike

- Monitoring radioaktivnosti v krmi za MKGP
- Monitoring radioaktivnosti v okolici Centralnega skladišča RAO v Brinju za ARAO
- Monitoring radioaktivnosti pitne vode v R Sloveniji za leto 2011

Dela pri nadzoru obratovanja in vzdrževanja NE Krško

- 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

Raziskave in razvoj na področju merskih in analiznih metod v spektrometriji gama, v termoluminiscenčni dozimetriji in pri tekočinskoscintilacijski spektrometriji:

- EMRP projekt Metrologija ionizirajočega sevanja v metalurški industriji (MetroMetal);
- EMRP projekt Metrologija pri ravnanju z radioaktivnimi odpadki (MetroRWM);
- Naravni in antropogeni sevalci gama in beta v podzemnih vodah Slovenije (temeljni raziskovalni projekt; ARRS);
- Naravna hidrokemijska ozadja in dinamika podzemnih vod Slovenije (aplikativni raziskovalni projekt; ARRS);
- Datacija podzemnih vod v globokih vodonosnikih Slovenije (aplikativni raziskovalni projekt ARRS); in
- Bilateralna »Meritve tritija v naravnih vodah po elektrolitski obogatitvi«, IRB, Hrvaška.

Sodelovanje na strokovnih srečanjih in konferencah

Sodelavci Odseka F-2 so se v letu 2011 udeležili naslednjih strokovnih srečanj in konferenc, povezanih z delom na področju pooblastitve:

- simpozij »International Symposium on Isotopes in Hydrology, Marine Ecosystems, and Climate Change Studies«, Monaco, 26. 3. – 2. 4. 2011,
- tečaj »National Training Course on Implementation of Quality System for Testing and Metrology Laboratories according to ISO 17025 standard, C7-RAF-0.027-022«, Moka, Mauritius, 9. – 13. 5. 2011,
- konferenca »25 Years after the Chernobyl Accident: Studeis, Remarks and Recent Findings«, Videm, Italija, 21. 6. – 23. 6. 2011,
- srečanje »8th ALMERA Coordination Meeting«, Dunaj, Avstrija, 5. 9. – 7. 9. 2011,
- konferenca »7th International Conference on Instrumental Methods of Analysis Modern Trends and Applications«, Chania Kreta, Grčija, 18. – 22. 9. 2011,
- tečaj »RER/7/005 Regional Training Course on Methodologies to Assess Radiological Impact on the Environment and the Public«, Dushanbe, Tajikistan, 26. – 30. 9. 2011,
- srečanje »Technical Meeting on Sharing Experience, Current Status and Guidelines for Effective Utilization of Nuclear Instrumentation for Environmental Applications in Developing Member States«, IAEA, Dunaj, Avstrija, 17. 10. – 21. 10. 2011,
- tečaj »Training Course on Environmental Risk Assessment, the ERICA Tool and Atmospheric Dispersion Modelling«, Ljubljana, Slovenija, 24. – 26. 10. 2011, in
- tehnični obisk: »ALMERA Technical Visit on Measurement of Natural Radionuclides in Environmental Samples, NORMs and TENORMs by Gamma Spectrometry: Experimental Challenges and Methodologies in the IAEA's Environment Laboratories in Monaco from 5 to 9 December 2011«, 5. – 9. 12. 2011.

10.10.8 Odsek za reaktorsko fiziko (F-8)

Kadri / Oprema / Zagotavljanje kakovosti

V letu 2011 sta se upokojila prof. dr. Bruno Cvikel (področje: fizika polprevodnikov) in prof. dr. Milan Čerček (področje: fizika plazme). Na področju dela prof. Cvikla nimamo kadrovske zamenjave, področje dela prof. Čerčka pa je prevzel izr. prof. dr. Tomaž Gyergyek. V planu za delo na področju fizike plazme je še Jernej Kovačič, ki bo v začetku leta 2012 zagovarjal svojo doktorsko disertacijo.

V letu 2011 ni bilo večjih nabav opreme. Prav tako ni bilo sprememb na področju zagotavljanja kakovosti.

Dejavnosti v skladu s pooblastilom

Izdelava strokovnega mnenja za modifikacijo 615-RC-L »Supply and Reactor Vessel Closure Head Replacement and Associated Equipment Modification«, katere naročnik je bil NEK, glavni izvajalec IMT in podizvajalec IJS, ki je sodeloval pri pripravi naslednjih strokovnih ocen:

- Independent evaluation report of design specification and design report documents for NEK Modification 615-RC-L: Simplified Head Assembly (SHA).
- Independent evaluation report of design specification and design report documents for NEK Modification 615-RC-L: RVCH Flange and dome Thermal Insulation (INSUL).
- Independent evaluation report of NEK modification 615-RC-L documents: Safety Evaluation Screening (08-042), Safety Evaluation (08-040), USAR change package (11-21) and TS change package (05/11).

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. Testirali so nove detektorje nevtronov (v sodelovanju s partnerji iz CEA) in razširili nabor lokacij, na katerih so preverjali krajevno porazdelitev fluksa. Raziskave so potekale pretežno v okviru Evropskih projektov in bilateralnih mednarodnih projektov, saj podpore za financiranje domačih projektov (razen programske skupine za reaktorsko fiziko) ni bilo. V okviru mednarodnih projektov so sodelovali tudi na projektih nevtronike in dozimetrije fuzijskih naprav, saj so osnovni principi enaki kot pri fuzijskih reaktorjih in so komplementarni raziskavam diagnostike plazme v fuzijskih napravah. 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)

Kadri / Oprema / Zagotavljanje kakovosti

Ena sodelavka se je upokojila. Na novo pa so se zaposlili:

- en mlajši raziskovalec na področju jedrske varnosti,
- en strokovni sodelavec,
- trije asistenti, od katerih je eden z doktoratom,
- en znanstveni sodelavec in
- samostojna strokovna sodelavka.

Usposabljanje kadrov s področja jedrske in sevalne varnosti je bilo izvedeno na osnovi naslednjih aktivnosti:

- sodelovanje na MAAE delovnih sestankih v skladu s planom (3 sodelavci),
- sodelovanje na konferencah in strokovnih sestankih po mednarodnih projektih navedenih v nadaljevanju in planu,
- zagovor doktorske teme z naslovom »Modeling of solidification effects in fuel coolant interactions«, in
- podoktorski sodelavec opravlja strokovno izpopolnjevanje v Franciji na »Institut de Radioprotection et de Surete Nucleaire« v času od oktobra 2011 do julija 2012. Tema znanstvenega izpopolnjevanja je jedrska varnost inovativnih jedrskih reaktorjev.

V letu 2011 so na Odseku za Reaktorsko tehniko IJS nadgradili računalniško gručo iz prvotno 144 na 408 dvonitnih procesorskih jeder, s skupno približno 1 TB spomina in 17 TB diskovnim poljem.

V okviru IJS program zagotovitve kakovosti osnovanega na ISO 9001 si Odsek za reaktorsko tehniko IJS prizadeva za uvajanje izboljšav. V teku je izdelava nove izdaje Priročnika programa zagotovitve kakovosti, PPZK-6.

Dejavnosti v skladu s pooblastilom

Sodelavci Odseka za reaktorsko tehniko IJS so v letu 2011 opravljali naslednje naloge:

Izdelava strokovnega mnenja za analize MAAP »Popolna izguba napajanja in čas odpovedi zadrževalnega hrama«

Naloga je bila sestavljena iz dveh delov. V prvem delu je bil predmet strokovnega mnenja neodvisen pregled analiz zatemnitve elektrarne izvedenih s programom MAAP in, kjer je to bilo mogoče, opraviti neodvisne analize, izračune in ovrednotenja v podporo

strokovnemu mnenju. Za neodvisne izračune odziva reaktorskega hladilnega sistema je bil uporabljen termohidravlični računalniški program RELAP5/MOD3.3 Patch 04 in preverjen vhodni model NEK za program RELAP5. Zaradi izbire programa so bili neodvisni izračuni opravljeni do časov, ko je prišlo do poškodbe sredice. Faze scenarijev, ko preidemo v težko nesrečo, so bile ocenjene na osnovi znanja in izkušenj. Na osnovi pregleda in neodvisnih izračunov odziva reaktorskega hladilnega sistema s programom RELAP5 je bilo izdelano strokovno mnenje o sprejemljivosti NEK izračunov z MAAP programom.

V drugem delu naloge je bil predmet strokovnega mnenja neodvisen pregled poročila NEK, v katerem je ocenjeno segrevanje in izhlapevanja vode v bazenu za izrabljeno gorivo v primeru domnevne nezmožnosti NEK odvajati zaostalo toploto in, kjer je to bilo mogoče, opraviti neodvisne analize, izračune in ovrednotenja v podporo strokovnemu mnenju. Pri pripravi neodvisnih izračunov so bili upoštevani vsi vidiki navedeni v poročilu NEK. Na osnovi pregleda in neodvisnih izračunov je bilo izdelano strokovno mnenje o sprejemljivosti poročila NEK.

Izdelava neodvisnega strokovnega mnenja »Modifikacija 599-EE-L, Enhancement of the Emergency Power Supply«

Vsebina spremembe se nanaša na spremembo projekta NEK v delu, ki se nanaša na lastno električno napajanje elektrarne oz. vgradnjo 3. dizel generatorja (DG). Predvidoma bo tretji DG v funkciji tako nadomestila za kateregakoli od obstoječih DG kot tudi za primer zatemnitve elektrarne (station black-out, SBO). Izdelava projekta je v teku.

Projektna naloga »Support for NEK PSR2 Project Task-Safety Analysis«

Vsebina naloge je obdobjni varnostni pregled NEK v skladu 81. členom ZVISJV. IJS naloge obdobjnega varnostnega pregleda NEK so omejene na naslednje tri varnostne faktorje (VF): deterministične analize (VF 5), verjetnostne varnostne analize (VF 6) in analize ogroženosti NEK (VF 7). Izdelava projekta je v teku.

Ostale dejavnosti na področjih pooblastitve

Sodelavci Odseka za reaktorsko tehniko IJS so v letu 2011 aktivno sodelovali v naslednjih delovnih telesih in mednarodnih projektih:

- Mednarodni program »Code Applications and Maintenance Program (CAMP)«, ki poteka pod pokroviteljstvom Zvezne jedrske upravne komisije ZDA (U.S. NRC). Udeležili so se spomladanskega in jesenskega srečanja CAMP 2011 in o tem poročali ostalim zainteresiranim organizacijam v Sloveniji. Raziskave so osredotočili na uporabo računalniškega programa TRACE (TRAC/RELAP Advanced Computational Engine), ki je najnovejši v seriji naprednih sistemskih realističnih programov ter je bil razvit pod okriljem jedrske zvezne upravne komisije U.S. NRC. Na Odseku za reaktorsko tehniko je bil TRACE prvič uporabljen za izračun ACHILLES in BETHSY testov. Vhodni modeli za program RELAP5 eksperimentalnih naprav ACHILLES in BETHSY so bili razviti v okviru sodelovanja pri mednarodnem standardnem problemu ISP-25 in mednarodnem standardnem problemu ISP-27. Obstoječi vhodni modeli za program RELAP5 so bili pretvorjeni (s pomočjo SNAP in ročno) v vhodne modele za program TRACE, ki so bili potem še dodatno prilagojeni za program TRACE. Za izračune je bil uporabljen računalniški program TRACE V5.0 Patch 1. V splošnem so se rezultati izračunani z računalniškim programom TRACE dobro ujemali z eksperimentalnimi podatki za ACHILLES poskus naravnega poplavljanja, in poskusa BETHSY 9.1b in 6.2TC. Rezultati izračunani s programom TRACE so bili vsaj tako dobri ali boljši kot rezultati izračunani s programom RELAP5. Razviti so bili tudi animacijski modeli obeh eksperimentalnih naprav. Animacijski modeli so bili v veliko pomoč pri proučevanju izračunanih fizikalnih pojavov.

- Dvostranski projekt CEA, IJS – R4, »Simulacije poskusov porušitve razslojevanja atmosfere zadrževalnega hrama z nič-razsežnimi programi« se je pričel 1. 10. 2011 in bo trajal 2 leti.
- Dvostranski projekt CEA, IJS – R4, »Analiza interakcije staljene sredice s hladilom izven reaktorske posode«, ki je povezan z OECD projektom SERENA (Steam Explosion Resolution for Nuclear Applications). Projekt se je pričel 1. 10. 2010 in bo trajal dve leti.
- Dvostranski projekt IRSN, IJS – R4, »Računalniški program MC3D«, v okviru katerega se sodeluje pri razvoju naprednega računalniškega programa MC3D za simulacijo interakcije taline in hladila, ki se uporablja za varnostne analize v jedrskih elektrarnah.
- 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, IJS – R4, »Modeliranje vodnega udara zaradi kondenzacije pare in krize vrenja pri podhlajenem konvektivnem vrenju«. Namen projekta je razvoj modelov in metod za simulacijo dvofaznega vodnega udara v cevni sistemih in procesih povezanih s krizo vrenja v sredici tlačnovodnega jedrskega reaktorja.
- Dvostranski projekt CEA, IJS – R4, »Uporaba in validacija sklopitvene metode za analize dvofaznih tokov v jedrskih reaktorjih«. V projektu je predviden razvoj in uporaba metod za večnivojsko modeliranje termo-hidravličnih pojavov v sistemih jedrskih reaktorjev.
- Članstvo v tehnološki platformi Sustainable Nuclear Energy (Trajnostna jedrska energija). Namen tehnološke platforme, v kateri sodelujejo raziskovalne ustanove, podjetja in druge organizacije 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. V okviru svojih aktivnosti v platformi je bil 5. 10. 2011 v Ljubljani organiziran sestanek Upravnega odbora platforme, katerega član je od septembra 2010 tudi dr. Ivo Kljenak.
- Sodelovanje v mreži odličnosti SARNET2 (Network of Excellence for a Sustainable Integration of European Research on Severe Accident Phenomenology), ki je bila ustanovljena v okviru 6. okvirnega programa EU in se nadaljuje v okviru 7. okvirnega programa EU, tematsko področje EURATOM. Namen mreže je povezati evropske raziskave na področju resnih nezgod v jedrskih elektrarnah. Mrežo vodi francoski IRSN.
- Sodelovanje v evropski mreži odličnosti NULIFE (Nuclear Plant Life Prediction, 6. okvirni program, 2006 – 2011). Cilj mreže, ki je pričela z delovanjem v novembru 2006, je združiti evropske akterje na področju napovedovanja uporabne dobe jedrskih objektov v obliki virtualnega instituta.
- Sodelovanje v evropskem projektu ENEN-III (ENEN Training Schemes), 7. okvirni program, 2009 – 2011. Cilj projekta, ki je pričel z delovanjem v maju 2009, je okrepiti evropsko združenje podiplomskih šol jedrske tehnike (ENEN) pri pripravi programov usposabljanja za kadre, ki bodo sodelovali pri razvoju, načrtovanju in gradnji tretje in četrte generacije jedrskih elektrarn.
- Sodelovanje v projektu NURISP (NUclear Reactor Integrated Simulation Platform), ki je del 7. okvirnega programa EU, tematsko področje EURATOM. Glavna tema projekta je razvoj modernega računalniškega programa NEPTUNE_CFD za 3D simulacije dvofaznih tokov v reaktorskih sistemih in sklopitev reaktorske fizike in termohidravlike. Projekt, ki ga vodi francoska CEA in predstavlja nadaljevanje

projekta NURESIM (6. okvirni program EURATOM), se je začel v letu 2009 in se končuje v prvi polovici leta 2012.

- Projekt »Modelling of High Flux Helium Cooling – Divertor Design«, poteka v okviru sporazuma European Fusion Development Agreement (EFDA), ki je del 7. okvirnega programa EU, tematsko področje EUROATOM – Fuzija. V projektu s pomočjo termohidravličnih in termo-mehanskih analiz razvijamo učinkovito zasnovo s helijem hlajenega divertorja v konceptualni fuzijski elektrarni.
- Sodelovanje v projektu THINS (THERmal Hydraulics of Innovative Nuclear Systems), ki je del 7. okvirnega programa EU, tematsko področje EURATOM. Tema programa so raziskave na področju termohidravlike reaktorjev IV generacije. IJS-R4 v okviru projekta sodeluje na področju simulacij prenosa toplote v reaktorju hlajenem s tekočim natrijem.
- Sodelovanje v OECD 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, Daejeon, Koreja. Na vsaki napravi bodo izvedli po šest eksperimentov parnih eksplozij. Analitične aktivnosti vodi IJS – R4.
- Sodelovanje v OECD/NEA projektu (CFD Benchmark Exercise: Turbulent Flow in a Rod Bundle with Spacers). V okviru projekta sodelujemo pri t.i. »slepih simulacijah« eksperimenta turbulentnega toka v vodoravnem snopu palic z distančnimi rešetkami. Eksperiment je bil izveden marca 2011 na inštitutu KAERI (Korean Atomic Energy Research Institute). Simulacije bodo izvedene pred razkritjem eksperimentalnih podatkov, z namenom testiranja sposobnosti CFD programov za simulacije turbulentnega toka v gorivnem elementu. V okviru projekta, poleg IJS sodeluje še preko 20 evropskih organizacij.
- Dvostranski projekt z University of Manchester, Velika Britanija, IJS – R4, »Modeliranje medkristalnih poškodb v polikristalnih materialih«. Namen projekta je razvoj in validacija naprednih modelov za simulacijo razvoja napetostno – korozijskih medkristalnih razpok.
- »Modeliranje vpliva snovskih lastnosti na parno eksplozijo« je projekt, katerega namen je razvoj naprednih modelov vpliva snovskih lastnosti na parno eksplozijo. Projekt je financiran s strani ARRS.
- Evropski projekt NEWLANCER – spodbujanje raziskovalnih institucij iz novih članic EU k sodelovanju v raziskovalnih projektih EURATOM – Fission v sklopu 7. okvirnega programa Evropske Komisije.
- Rezultati dolgoletnih raziskav na področju jedrske varnosti so omogočili tudi več kot 50 prispevkov sodelavcev odseka k obveščanju javnosti o dogajanju v jedrski elektrarni Fukušima Daiči. Vsebina prispevkov se je nanašala na analizo stanja in posledic v jedrski elektrarni ter njeni okolici in je bila interpretirana s 15 objavami v tiskanih medijih in 20 objavami na televiziji in radiju.

10.10.10 Služba za varstvo pred sevanji (SVPIS)

Kadri / Oprema / Zagotavljanje kakovosti

V preteklem letu ni bilo sprememb v kadrovski strukturi SVPIS.

Trenutno SVPIS razpolaga s sledečo merilno opremo:

- 5 merilnikov hitrosti doze žarkov gama,
- 2 merilnika hitrosti doze nevtronov,

- 5 merilnikov površinske kontaminacije,
- 2 prenosna spektrometra NaI(Tl), in
- 2 visokoločljivostna spektrometra 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 našo usposobljenost, prav tako pa smo v letu 2011 uspešno prestali zunanjo presojo kakovosti Slovenske akreditacije (SA).

Izdelava strokovnih mnenj in izvajanje radioloških meritev

V letu 2011 je SVPIS izvedel več nadzornih pregledov in izdelali nekaj strokovnih mnenj pri zunanjih naročnikih v industriji, medicini in znanstvenih organizacijah:

- Radiološki pregled virov sevanja - ZVD d.d.,
- Ocena varstva izpostavljenih delavcev pred sevanji - Naravoslovnotehniška fakulteta,
- Radiološki pregled virov sevanja - Univerza v Ljubljani, Naravoslovnotehniška fakulteta, Oddelek za geologijo,
- Radiološki pregled in evidentiranje virov sevanja - Univerza v Ljubljani, Fakulteta za matematiko in fiziko, Oddelek za fiziko,
- Radiološki pregled virov sevanja in prevzem vira - Nacionalni inštitut za biologijo; Oddelek za biotehnologijo in sistemsko biologijo, Institut Jožef Stefan,
- Radiološki pregled virov sevanja - Temat, družba za tehnično preizkušanje, storitve in trgovino, d.o.o.,
- Primerjalne meritve hitrosti doz 2011 - Ronneburg, Nemčija,
- Romenek 1/11 - Mobilni radiološki laboratorij, Poročilo o meritvah pri programu vzdrževanja pripravljenosti za primer izrednega dogodka NEK,
- Radiološki pregled virov sevanja - Calcit, d.o.o.,
- Ocena varstva izpostavljenih delavcev pred sevanji - Ames, d.o.o., in
- Radiološki pregled virov sevanja - Anton Blaj "BLAJ", s.p.

Sodelavci SVPIS so sodelovali tudi pri evalvacijah vpliva jedrskih objektov na okolje:

- Meritve radioaktivnosti v okolici Reaktorskega centra IJS - Poročilo za leto 2011 (IJS-DP, 10689, avtorji: dr. Tinkara Bučar, mag. Bogdan Pucelj, mag Matjaž Stepišnik).
- Ocena vplivov radioaktivnosti v okolici Nuklearne elektrarne Krško na prebivalstvo - Poročilo za leto 2010 (recenzent: mag. Bogdan Pucelj, poglavje Sava: mag Matjaž Stepišnik).
- Nadzor radioaktivnosti Centralnega skladišča radioaktivnih odpadkov v Brinju - Poročilo za leto 2010 (IJS-DP-10701, avtor: mag Matjaž Stepišnik).

Ostale dejavnosti

Mednarodno sodelovanje

- »Consultancy on Identification of Resources for the IAEA Response and Assistance Network (RANET)«, Sofia, Bolgarija (21. - 25. 2. 2011), Matjaž Stepišnik vključen kot ekspert za "Emergency preparednes".
- IAEA in Co-operation with the Government of Islamic Republic of Iran, »Workshop on Monitoring During Nuclear or Radiological Emergency«, Teheran, Iran, (10. - 14. 12. 2011), Matjaž Stepišnik vključen kot predavatelj za "Emergency environmental monitoring".

- »Development of Training Material on the Implementation of the Extended Response to a Radiological Emergency (EPR)-Data Manual«, IAEA, Dunaj, Avstrija (23. – 27. 5. 2011), Bogdan Pucelj vključen kot ekspert za "Emergency preparedness".
- Mednarodni tečaj: »Group Fellowship Training Course« (IAEA v sodelovanju z IJS), Ljubljana, Slovenija (7. – 18. 3. in 7. – 18. 11. 2011), Bogdan Pucelj in Matjaž Stepišnik vključena kot predavatelja za varstvo pred sevanji.

Izobraževanja in konference

- Thomas Breznik: »International Conference on the Safe and Secure Transport of Radioactive Material: The Next Fifty Years of Transport - Creating a Safe, Secure and Sustainable Framework«, 17. - 20. 10. 2011, Dunaj, Avstrija.
- Thomas Breznik: Osnovna orodja kakovosti – delavnica; SIQ Ljubljana, 7. 12. 2011.
- Matjaž Stepišnik: »IAEA Regional Workshop on Operational Radiation Protection Programme and Waste Management Programmes for Research Reactors«, 27. 6. – 1. 7 2011, Istanbul, Turčija.

Vabljeni predavanja

- Bogdan Pucelj: Černobil (1986) – Fukušima (2011), Kolokviji na IJS, Ljubljana, Slovenija, 20. 4. 2011.
- Bogdan Pucelj: Černobil (1986) – Fukušima (2011), Znanstveni večeri Univerze v Novi Gorici, Zemono, Slovenija, 17. 5. 2011.

10.10.11 Odsek za znanosti o okolju (O-2)

Kadri / Oprema / Zagotavljanje kakovosti

En mladi raziskovalec je zaključil doktorski študij na področju radiokemije. Opravljeno je bilo tudi eno diplomsko delo na področju radiokemije. Sodelovanje na IAEA delovnih sestankih je potekalo v skladu s planom (1 sodelavec 1-krat, 1 sodelavec 4-krat). Izvajalo se je sodelovanje na konferencah in strokovnih sestankih po mednarodnih projektih navedenih v nadaljevanju in planu. Višji znanstveni sodelavec sodeluje pri usposabljanju delavcev na začetnem ali obnovitvenem tečaju »Varstvo pred sevanji za področje industrije in ostalih dejavnosti«, ki poteka na ICJT. Štirje sodelavci so sodelovali pri dodiplomskem in podiplomskem študiju na različnih fakultetah.

V sodelovanju z EC-JRC-IRMM je bil organiziran štirinajst dnevni tečaj iz radiokemije za raziskovalce iz Evrope. Izvajali so enotedensko usposabljanje vojakov slovenske vojske za določanje tritija v vodah s povišano aktivnostjo.

V letu 2011 so dopolnili sistem za gama spektrometrične meritve z novim evaluacijskim programom. Nabavljeni so bili novi sušilniki in dve novi komori s pripadajočima PIPS detektorjema za alfa spektrometrijo.

29. 9. 2011 je Slovenska akreditacija (SA) opravila redni nadzor za akreditirane metode. Vse zabeležene neskladnosti so bile v roku odpravljene, poročilo o opravljenih popravniških ukrepih je O-2 poslal 29. 11. 2011. Zunanji presojevalci naročnika analiz ^{90}Sr , ^3H in ^{14}C v vzorcih okolja in v plinskih izpustih so 3. in 4. oktobra opravili presojo akreditiranih metod. Zunanji presojevalci so predlagali, da skupina ostane na listi odobrenih dobaviteljev za zgoraj navedene preizkuševalne metode.

V okviru nacionalnega meroslovnega sistema je O-2 nosilec etalona za množino snovi / tla.

Dejavnosti v skladu s pooblastilom

Sodelovanje pri monitoringu radioaktivnosti v okolju v okolici NEK in v življenjskem okolju, ter določanje radionuklidov $^{89/90}\text{Sr}$ in tritija v vzorcih iz okolja; sodelovanje pri neodvisnem nadzoru obratovalnega monitoringa NEK za leto 2011, določanje tritija.

- Sodelovanje pri monitoringu radioaktivnosti v okolju v okolici NEK in v življenjskem okolju, določanje radionuklidov $^{89/90}\text{Sr}$ in tritija v vzorcih iz okolja; sodelovanje pri neodvisnem nadzoru obratovalnega monitoringa NEK za leto 2011 in določanje tritija.
- Določanje $^{89/90}\text{Sr}$ v vzorcih krme.
- Monitoring radioaktivnosti na območju bivšega rudnika urana Žirovski vrh.
- Monitoring radioaktivnosti plinastih in tekočih efluentov.

Opravljen dela pri nadzoru obratovanja in vzdrževanja NEK so navedena med strokovnimi nalogami opravljenimi za druge naročnike.

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 migracije naravnih radionuklidov in njihovega prenosa po prehranski verigi.
- Raziskovalno delo na področju kroženja ^{129}I v kopenskem in morskem okolju.
- Priprava in uporaba ^{197}Hg radioaktivnega tracerja pri okoljskih raziskavah.
- Raziskave elektrodepozicijskih nanosov naravnih in umetnih radionuklidov na različne kovinske katode.
- Raziskave določanja tritija v različnih vzorcih vod.
- Sodelovanje pri certifikaciji referenčnih materialov z akreditirano k_0 -INAA:
 - ◇ EC-JRC-IRMM, Geel, Belgium, ERM-DB001 Human hair. Determination of total As, Cd, Cu, Hg, Pb, Se and Zn.
 - ◇ EC-JRC-IRMM, Geel, Belgium, ERM-CD200 Fucus vesiculosus. Determination of total As, Cd, Hg, Se and Zn.
 - ◇ EC-JRC-IRMM, Geel, Belgium, ERM-CE278k Mussel tissue. Determination of Ag, As, Cd, Cr, Cu, Fe, Hg, Mn, Ni, Pb, Rb, Se, Sr and Zn.
- V času od 14. do 16. 7. 2011 je bil en sodelavec na ekspertnem obisku v Radiokemijskem laboratoriju reaktorskega centra CDTN/CNEN (Nuclear Technology Development Centre/Brazilian Commission for Nuclear Energy), Belo Horizonte, Brazilija. Obisk je sponzoriralo Ministrstvo za znanost in tehnologijo (CNPq) ter CNEN iz Brazilije.
- Sodelovanje na mednarodnem projektu IAEA-BRA-14798 »Establishment of Large Sample Neutron Activation Analysis Methodology to Agricultural Products«.

Sodelovanje pri medlaboratorijskih primerjavah

- The IAEA-CU-2010-03 World-wide open proficiency test on the determination of natural radionuclides in water and ^{226}Ra in soil.
- Ringversuch 2/2011 zur Bestimmung von Alpha-Strahlern im Wasser.
- Ringversuch 1/2011 zur Bestimmung des Radionuklidgehaltes in Wasserproben.
- EC Interlaboratory Comparison on Natural Radioactivity, ^{137}Cs and ^{90}Sr in blue berries.

- NPL Environmental radioactivity proficiency test exercise 2011.
- EU, JRC, IMEP-112 Total and Inorganic Arsenic in Wheat, Vegetable Food and Algae.
- CCQM-P128 & APMP.QM-P17: Pb and As measurements in cosmetic (cream).
- CCQM-K89 and CCQM-P126: Trace and essential elements in Herba Ecliptae.
- WEPAL IPE period 2011-4 (4 plant samples).
- WEPAL ISE period 2011-4 (4 soil samples).

Udeležba na znanstvenih srečanjih in zborovanjih

- »5. dan mladih raziskovalcev 2011«, 17. 2. 2011, IJS, Ljubljana, Slovenija.
- »13th International Conference on Modern Trends in Activation Analysis (MTAA-13)«, Texas, Amerika, 11. 3. - 20. 3. 2011.
- »8th Symposium of the Croatian Radiation Protection Association with International Participation«, 13. - 15. 4. 2011, Krk, Hrvaška.
- Consultants' Meeting on »Status and Future of k0 Neutron Activation Analysis Database«, Dunaj, 10-13 April 2011.
- »4th International Conference on Metrology Measurement & Testing in the Service Society«, 23. - 24. maj 2011, Jeruzalem, Izrael.
- »International Conference on Radioecology and Environmental Radioactivity«, 19. - 24. 6. 2011, Hamilton, Kanada.
- »Yisac 2011«, 28. 6. - 1. 7. 2011, Novi Sad, Srbija.
- »20th International Conference Nuclear Energy for New Europe«, 12. - 15. 9. 2011, Bovec, Slovenija.
- »18th International Conference on Radionuclide Metrology and its Applications«, 19. - 23. 9. 2011, Tsukuba, Japonska.
- »Slovenski kemijski dnevi 2011«, Portorož, 14. - 16. 9. 2011.
- »3rd International Nuclear Chemistry Congress«, 18. - 25. 9. 2011, Palermo, Italija.
- »International Nuclear Atlantic Conference, INAC2011« 24.- 28. 9. 2011, Belo Horizonte, Brazilija.
- »10th International Conference on the Mediterranean Coastal Environment«, 25. - 29. 10. 2011, Rhodes, Grčija.

10.11 Institut za elektroprivredno i energetiko d.d.

10.11.1 Pooblastilo

Institut za elektroprivredno i energetiko d.d. je pooblaščen z odločbo št. 3571-6/2010/12 z dne 17.02.2011, ki jo je izdala URSJV v skladu z ZVISJV.

10.11.2 Pomembne spremembe v pooblaščenih organizacijah

Kadri

Pri kadrih ni sprememb.

Oprema

Merilnik on-line in off-line delnih razelektrenj statorskega navitja električnih rotacijskih stroji, PDA-IV, proizvajalec Iris Power Lp, Torotno, Canada

Zagotavljanje kakovosti

ISO 9001:2008

Obseg dejavnosti: znanstveno raziskovalna dejavnost v področju energetike. Kontrolni pregled (audit) je opravil 28. 1. 2011 Bureau Veritas. Neskladnosti ni bilo.

HRN EN ISO/IEC 17025

Obseg dejavnosti: visokonapetostna testiranja elektroenergetske opreme, električna testiranja zaščitne opreme za delo v elektroenergetskih objektih in preizkus porasta temperature električne opreme.

Kontrolni pregled (avdit) je bil narejen 15. 4. 2011. Ugotovljeni sta bili dve neskladnosti, ki sta bili odpravljeni v 30 dneh od kontrolnega pregleda.

ISO 14001:2004 + Cor 1:2009

Obseg certifikacije: znanstveno raziskovanje na področju energetike. Prvi pregled (avdit) je narejen 27. 4. 2011. Neskladnosti ni bilo, certifikat je izdal DQS.

Kontrolni pregled s strani NEK

Predstavniki NEK so naredili kontrolni pregled (avdit) dne 20.4. 2010. Ugotovljeni sta bili dve neskladnosti, ki sta bili odpravljeni v letu 2011.

10.11.3 Dejavnosti v skladu s pooblastilom

Dela pri nadzoru obratovanja in vzdrževanja NEK

Nadzor pri izdelavi DG3 za NEK

Obseg dejavnosti: nadzor pri izdelavi, montaži in testiranju generatorja dizel agregata 3 (DG3), električni del.

Aktivnosti so bile izvajane v tovarni Hyundai Ideal Electric Co., Mansfield, OH, USA.

Narejeno je poročilo 931/11 ki vsebuje QA/QC plan, plan končnih tovarniških testiranj, evidenco narejenih poročil o neskladnosti ter QA poročila.

Podan je zaključek, da so izpolnjene vse zahteve predpisane v NEK specifikaciji, ter da so dela narejena po NEK specifikaciji in QA planu proizvajalca.

Nadzor pri izdelavi novega rotorja glavnega generatorja za NEK)

Obseg dejavnosti: nadzor pri izdelavi, montaži in testiranju rotorja glavnega generatorja, električni del.

Aktivnosti se izvajajo v tovarnah Siemens, Fort Payne, AL, USA ter Siemens, Charlotte, NC, USA. Dela še niso končana, planirani konec del je april 2012.

Izvajanje aktivnosti zagotovitve kakovosti za področje I&C v NEK (inženirske storitve)

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 inštrumentacije in regulacije (I&C) od leta 2007. Dela, ki jih opravlja so v skladu s »QA Specifikacija, Izvođenje aktivnosti osiguranja kvalitete u NE Krško, QAS-005, rev. 1, SKV.QA, NE Krško«.

Izvajanje inženirskih storitev v skladu z zadolžitvami iz Korektivnega programa v NEK

Obseg dejavnosti: Inženirske storitve z zadolžitvami iz Korektivnega programa.

Podizvajalec Inštituta (mag. Boris Kalan, univ. dipl. ing.) je trajno angažiran pri izvajanju inženirskih uslug (kontinuirane usluge, projektiranje, inženirske analize itd.). Dela opravlja po tehnični specifikaciji za izvajanje inženirskih uslug »Tehnična specifikacija, SP-ES 200, revizija 2, NE Krško«.

Meritve delnih razelektrenj statorskega navitja turbogeneratorja v NEK

Meritve delnih razelektrenj na novem turbogeneratorju so bile narejene 21. 4. 2011. Za potrebe meritev so bili uporabljeni vgrajeni senzorji in dajalniki (SSC – senzorji, ki so vgrajeni v navitje ter BUS dajalniki, ki so priključni na izvode generatorja).

Glede na rezultate meritev delnih razelektrenj, ni omejitev na redni pogon turbogeneratorja.

10.11.4 Ostale dejavnosti na področjih pooblastitve

Tovrstnih dejavnosti v preteklem letu ni bilo.

10.12 Institut za varilstvo d.o.o

10.12.1 Pooblastilo

Institut za varilstvo, d.o.o. je pooblaščen z odločbo številka 3906-2/2007/11 z dne 07.09.2007, ki jo je izdala URSJV v skladu z ZVISJV.

10.12.2 Pomembne spremembe v pooblaščeni organizaciji

Kadri / Oprema / Zagotavljanje kakovosti

V kadrovske zasedbi Instituta za varilstvo ni bilo pomembnih sprememb. Izvajala so se planirana izobraževanja in usposabljanja zaposlenih, kot tudi programi uvajanja novo zaposlenih sodelavcev.

Institut za varilstvo je nabavil nekaj nove opreme za delovanje laboratorijev in kontrolnega organa. Na novi in obstoječi opremi so se izvajala redna vzdrževalna in kalibracijska dela.

V mesecu februarju je bil s strani Slovenske akreditacije izveden redni nadzorni obisk v zvezi z akreditacijo laboratorijev Instituta za varilstvo, skladno s SIST EN ISO/IEC 17025, v mesecu maju pa s strani Slovaške akreditacije v zvezi z akreditacijo kontrolnega organa Instituta za varilstvo, skladno z ISO/IEC 17020 in certifikacijskega organa, skladno z ISO/IEC 17024. Ugotovljena neskladja so bila odpravljena, zato Institut za varilstvo še naprej poseduje vse tri omenjene akreditacije.

10.12.3 Dejavnosti v skladu s pooblastilom

Tovrstnih dejavnosti v preteklem letu ni bilo.

10.12.4 Ostale dejavnosti na področjih pooblastitve

Tovrstnih dejavnosti v preteklem letu ni bilo.

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. 3906-4-2006-16 z dne 29. 5. 2007 in odločbo št. 3571-7/2010/11 z dne 29. 12. 2010, ki ju je izdala URSJV v skladu z ZVISJV.

10.13.2 Pomembne spremembe v pooblaščeni organizaciji

Iz lastniške strukture IMT je izstopilo podjetje Slovenska industrija jekla (SIJ). Podjetje SIJ je naslednik podjetja Slovenske železarne, ki je bilo med soustanovitelji IMT. Vlada RS je dne 16. 6. 2011 z ugotovitvenim sklepom št. 2011-3211-0010 sprejela sklep o prenehanju soustanoviteljstva SIJ v IMT.

Kadri / Oprema / Zagotavljanje kakovosti

Na področju kadrov je prišlo do naslednjih sprememb: dne 20. 5. 2011 je bi s strani Vlade RS imenovan novi direktor IMT, dr. Matjaž Godec, za namestnika vodje Službe za zagotavljanje kakovosti IMT je bil imenovan Roman Celin, univ. dipl. inž. in za namestnika vodje Laboratorija za mehanske preizkuse IMT je bil imenovan Borut Žužek, univ. dipl. inž.

Na področju opreme ni prišlo do bistvenih sprememb.

V sklopu akreditacije je Laboratorij za mehanske preiskave IMT z inštitutom IfEP Nemčija, sodeloval v dveh medlaboratorijskih primerjavah (merjenje trdote po Rockwellu in ugotavljanje žilavosti po Charpyju).

Sodelavci Laboratorija za mehanske preiskave so se udeležili izobraževanja »Metrologija v praksi«, ki ga vsako leto organizira ZAG Ljubljana. Borut Žužek pa se je udeležil dodatnega izobraževanja na SIQ z naslovom »Notranja presoja sistema kakovosti v laboratoriju po ISO/IEC 17025«.

Sodelavka Laboratorija za metalografske preiskave Nataša Lipovšek se je na SIQ udeležila izobraževanja »Presoja sistema ISO/IEC 17025: izpopolnjevalni tečaj za notranje presojevalce«.

10.13.3 Dejavnosti v skladu s pooblastilom

Strokovna mnenja

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 ima pridobljeno akreditacijo po standardu EN ISO/IEC 17025, kot preskusni laboratorij, za natezni preskus pri temperaturi okolice po standardu SIST EN ISO 6892-1:2009, po metodi B in ugotavljanje žilavosti z udarnim preskusom po Charpyju tudi po standardu ISO 148-1:2010. Akreditacija za merjenje trdote po Brinellu, Vickersu in Rockwellu je ostala nespremenjena. (Slovenska akreditacija, št. akred. listine LP-088). LMP ima s strani Ministrstva za ekonomske odnose in razvoj RS, 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 2011 je LMP izdelal 48 poročil o preiskavah materialov za 22 naročnikov iz industrije, ter izdal 117 poročil o preizkušanju vzorcev kovinskih materialov za ostale oddelke IMT. Opravljeno je bilo tudi 10 kalibracij preizkuševalnih naprav za merjenje sile in trdote za 5 podjetij. Izdana sta bila tudi dva atesta verig in sestavnih delov verig.

Metalografske preiskave

Laboratorij za metalografijo poleg osnovnih klasičnih metalografskih postopkov priprave vzorcev izvaja tudi novejša postopka namenjene predvsem elektronski mikroskopiji pri velikih povečavah in elektronski mikroskopiji neprevodnih vzorcev. V ta namen je laboratorij opremljen z napravo za precizno ionsko jedkanje in naprševanje različnih nano tankih prevodnih plasti. Najpomembnejše dejavnosti laboratorija za metalografijo so priprava metalografskih brusov, kvalitativna in kvantitativna metalografska analiza z uporabo analySIS računalniškega programa za analizo slike, analiza mikrostruktur in prelomnih površin z vrstičnim elektronskim mikroskopom, kvantitativna analiza po elementih z EDS in WDS spektrometrom, določanje orientacij kristalnih zrn in analiza faz in precipitativ z EBSD metodo in izdelava ekspertiz za zunanje naročnike.

Laboratorij za metalografijo je v letu 2011 izdelal 47 poročil s področja karakterizacije mikrostrukture komponent iz kovinskih materialov ter področja akreditacijske pooblastitve.

Med poročili izstopa delo za karakterizaciji vzorcev materialov v termoenergetskih objektih:

- IMT-LM-028/11 - Pregled notranje površine in mikrostrukture jekla bobna kotla 3 v TE-TOL. IMT je na notranji površini bobna na bloku 3 TE-TOL opravil vizualne preiskave, mikrostrukturne preiskave jekla in zvarov, meritve debeline sten in meritve trdot. Mikrostruktura na vseh preiskanih mestih je ustrezna. Mehanske lastnosti jekla so še ustrezne in brez posebnosti.
- IMT-LM-033/11 - Poročilo o preiskavi poškodovanih parovodnih cevi iz pregrevalnika bloka 4. Na poškodovanih ceveh parovoda so bile opravljene mikrostrukturne preiskave in karakterizacija poškodovanih mest na dveh ceveh. S preiskavo na optičnem mikroskopu je bil ugotovljen vzrok nastanka poškodb jekla 13CrMo44.
- IMT-LM-038/11 - Raziskava poškodb na ceveh PP2 na bloku 4. Na IMT je bila opravljena karakterizacija poškodb na ceveh pregrevalnika pare. Z metalografskimi preiskavami so bili pojasnjeni degradacijski mehanizmi in nastanek poškodb.

Kemijske preiskave

Dejavnosti laboratorija za analizo kemijo so: določanje osnovnih elementov v različnih kovinskih materialih z metodo atomske emisijske spektrometrije z induktivno sklopljeno plazmo, določanje spremljajočih elementov v različnih kovinskih materialih z metodo atomske absorpcijske spektrometrije, določanje sledov elementov v različnih materialih z različnimi metodami, po predhodni ločbi in predkoncentriranju v koncentraciji do 1µg/g, hitre analize različnih jekel z optično emisijsko spektrometrijo, določanje vsebnosti ogljika in žvepla z metodo infrardeče absorpcije po sežigu v indukcijski peči, določanje kisika z metodo infrardeče absorpcije po sežigu v inertnem plinu in določanje dušika z metodo termične prevodnosti po sežigu v inertnem plinu.

Z uporabo zgoraj omenjenih metod je bilo v letu 2011 v kemijskem laboratoriju opravljenih 904 določitev različnih elementov v 247 vzorcih in izdanih 52 poročil za različne naročnike. Zunanje storitve so vključevale naročnike kot so Institut Jožef Stefan, Fersped d.d., Igmata, Litostroj Power, ETA Cerkljevo, Narodni muzej in drugi.

Dela pri nadzoru obratovanja in vzdrževanja NEK

V letu 2011 je IMT sodeloval z NEK pri modifikaciji 615-RC-L – Zamenjava reaktorske glave in pripadajoče opreme. Delo bo potekalo še v letu 2012. Obseg dela IMT je bil pregled tako imenovanih specifikacij za izdelavo posameznih komponent (Design Specifications), pregled dokumentacije povezane s spremembo NEK Updated Safety Analysis Report in NEK Technical Specifications, izdelava delnih in končnih poročil, ter zagovor posameznih poročil na sestankih s predstavniki URSJV. Poleg IMT so kot podizvajalci za posamezna področja vključeni še:

- Fakulteta za strojništvo, za področje preverjanja trdnostnih izračunov komponent, ki so bili predloženi v dokumentih ENSE ali Westinghousa.
- Fakulteta za gradbeništvo in geodezijo, za področje upoštevanja seizmičnih podatkov.
- Institut Jožef Stefan za področje radiološke zaščite (sevanje gama in nevtroni), ter za pregled »Safety Evaluation Screening« in SE »Safety Evaluation« poročil povezanih s projektom zamenjave reaktorske glave.
- Ekenerg, za pregled poročil povezanih z elektroinštalacijo.

Projekt zamenjave reaktorske glave je razdeljen na 5 sklopov:

- RRVCH – odkovek reaktorske glave s penetracijami in dvižnimi ušesi,
- CRDM – nov sklop za pomik kontrolnih palic,
- CETNA – novo tesnilo na izhodu merilnika temperature sredice iz reaktorske glave,
- SHA – je skupno ime za »Simplified Head Assembly«, to je sklop komponent, ki vključuje sistem za odzračevanje reaktorske glave (RVHVS) in sistem za spremljanje hlajenja sredice (ICCMS) ter komponente za dvig reaktorske glave, ščit pred izstrelki, hlajenje tuljav, podesti, most za električne kable, radiološki ščit, podpore ohišij CRDM in seizmične podpore celotnega SHA sklopa in
- INSUL – sklop, ki zajema zaščito pred nevtronskim sevanjem in toplotno izolacijo, ter priprave za manipulacijo s segmenti toplotne izolacije med remontom.

V preteklem letu je IMT v sodelovanju z omenjenimi organizacijami pripravil in na URSJV zagovarjal naslednja poročila:

- IMT NCRI 475/2011, Independent evaluation report of design specification and calculation reports for NEK Modification 615-RC-L: Control Rod Drive Mechanism (CRDM), Rev. 0.
- IMT NCRI 474/2011, Independent evaluation report of design specification and design report documents for NEK Modification 615-RC-L: Core Exit Thermocouple Sealing Assembly (CETNA), Rev. 0.

- IMT NCRI 478-A/2011, Independent evaluation report of design specification and design report documents for NEK Modification 615-RC-L: SHA - ICCMS and RVHV piping, Rev. 0.
- IMT NCRI 478-B/2011, Independent evaluation report of design specification and calculation reports for NEK Modification 615-RC-L: Simplified Head Assembly (SHA), Rev. 0.

Poleg zgoraj omenjenega je IMT dne 15. in 16. 11. 2011 opravil obisk v podjetju ENSA ter bil prisoten pri varjenju J zvarov penetracij reaktorske glave.

Delo na modifikaciji 615-RC-L bo potekalo tudi v letu 2012.

10.13.4 Ostale dejavnosti na področjih pooblastitve

Raziskovalni projekti in naloge

BI-BA/10-11-024, Razvoj tehnoloških postopkov varjenja jeklenih pločevin različnih debelin z robotom: znanstveno-raziskovalno sodelovanje med Slovenijo in Bosno in Hercegovino

Pri kotnem ali sočelnem varjenju pločevin različnih debelin po postopku MIG/MAG obstaja problem določitve parametrov varjenja (jakost toka, hitrost varjenja, dimenzija varilne žice). Prevelik vnos toplote pri pločevinah malih debelin povzroči pregorevanje, premajhen vnos toplote pa ne omogoči prevaritev debelih pločevin. Opravljeno je bilo eksperimentalno varjenje pločevin različnih debelin z različnimi parametri varjenja z robotom v Laboratoriju za robotiku na Strojni fakulteti v Banja Luki. Na IMT je bila izvedena karakterizacija zvarjenih spojev s porušitvenimi in neporušitvenimi metodami preiskav. Namen projekta je določiti optimalne parametre varjenja za različne kombinacije debelin pločevine. V letu 2011 se je na IMT nadaljevalo delo na karakterizaciji lastnosti zavarjenih spojev.

SAFS RFS-PR-09032 – Structural applications of ferritic stainless steels, Uporaba feritnih nerjavnih jekel v gradbeništvu; EU Research Found for Coal and Steel

Feritna nerjavna jekla so cenejša kot navadna nerjavna jekla, zato je njihova uporaba zelo razširjena v avtomobilski industriji in pri izdelavi gospodinjstkih aparatov. Namen tega projekta je pridobiti informacije o obnašanju feritnih nerjavnih jekel, zavarjenih spojev in vijačenih ter kovičenih zvez, kar bo omogočilo standardizacijo teh jekel za izdelavo jeklenih konstrukcij. Na IMT so bili v letu 2011 izvedeni natezni preizkusi vijačenih spojev iz različnih kvalitete in kombinacij geometrij pločevine. Delo se bo nadaljevalo v letu 2012.

Udeležba na konferencah

Sodelavci IMT so se udeležili naslednjih mednarodnih konferenc s področja karakterizacije materialov:

- 18. mednarodno znanstveno srečanje Vakuumska znanost in tehnika, Bohinjsko Jezero, 2. - 3. 6. 2011
- 14th European Conference on Applications of Surface and Interface Analysis, 4. - 9. 9. 2011, Cardiff, Wales, UK.

Organizacija konference

IMT je organiziral 19. konferenco o materialih in tehnologijah, 22. in 23. novembra 2011, v Kongresnem centru GH Bernardin, Portorož.

Delo raziskovalcev IMT v obliki znanstvenih in strokovnih člankov in prispevkov na konferencah je zabeleženo tudi v bazi podatkov on-line bibliografskega sistema COBBIS (www.cobiss.si).

10.14 Inštitut za metalne konstrukcije

10.14.1 Pooblastilo

Inštitut za metalne konstrukcije (v nadaljevanju IMK) je pooblaščen z odločbo št. 3906-6/2006/13 z dne 8. 6. 2007 in odločbo št. 3571-3/2011/5 z dne 18. 1. 2012, ki ju je izdala URSJV v skladu z ZVISJV.

10.14.2 Pomembne spremembe v pooblašteni organizaciji

Kadri / Oprema / Zagotavljanje kakovosti

V letu 2011 na IMK ni bilo novih zaposlitev. Z delom je prenehal Andrej Weiss, univ. dipl. inž. metal. Za izvajanje varstva pred ionizirajočim sevanjem je bil za odgovorno osebo imenovan Janko Vodišek.

V letu 2011 ni bilo nabavljene pomembne strojne in programske opreme.

Slovenska akreditacija je v letu 2011 opravila tri presoje in sicer:

- marca 2011 redno presojo v povezavi z akreditacijo laboratorija kovinskih konstrukcij po SIST ISO/IEC 17025:2005 (akreditacijska listina LP-006),
- aprila 2011 redno presojo v povezavi z akreditacijo certificiranja notranje kontrole proizvodnje kovinskih konstrukcijskih proizvodov po SIST EN 45011:1998 (akreditacijska listina CP-009), in
- decembra 2011 redno presojo v povezavi z akreditacijo certificiranja osebja (varilcev in operaterjev varjena) po SIST ISO/IEC 17024:2004 (akreditacijska listina CO-002).

Ministrstvo za gospodarstvo RS je z odločbo 315-1/2011-2 z dne 22. 3. 2011 imenovalo IMK za certifikacijski organ za izvajanje certificiranja kontrole proizvodnje v skladu z zahtevami standarda SIST EN 1090-1.

V decembru 2011 je inštitut SIQ opravil obnovitveno presojo sistema vodenja kakovosti IMK po standardu ISO 9001:2008.

10.14.3 Dejavnosti v skladu s pooblastilom

Strokovna mnenja

Po naročilu NEK je IMK opravil naslednje strokovne naloge:

- izdelava končnega neodvisnega strokovnega mnenja o izvedenem navarjanju tlačnika po modifikacijskem paketu 688-RC-L,
- nadzor poteka gradnje novega objekta DG3,
- preizkus varilcev W-03-50a in W-03-61 in
- nadzor rekonstrukcije hangerja 71-skladiščenje STORE opreme.

Dela pri nadzoru obratovanja in vzdrževanja NE Krško

V okviru programa periodičnih pregledov nosilnih jeklenih konstrukcij v NEK je IMK v septembru 2011 opravil glavni pregled naslednjih konstrukcij:

- po poteku petletnega obratovanja: meteorološki stolp, žerjavni progi mostnih dvigal v turbinski in servisni stavbi,
- po poteku desetletnega obratovanja: konstrukcije v komandni stavbi in stavbi zasilnih dizel generatorjev DG1 in DG2.

10.14.4 Ostale dejavnosti na področjih pooblastitve

Udeležba na šolanjih in strokovnih izpopolnjevanjih

Metod Bonča in Janko Vodišek: Tečaj splošnega usposabljanja NEK v povezavi z zahtevami za samostojno izvajanje del v tehnološkem delu NEK in

Janko Vodišek: tečaj varstva pred ionizirajočimi sevanji za odgovorne osebe.

Udeležba na seminarjih in posvetovanjih

- Aktivna udeležba na strokovnem seminarju z naslovom Izvedba jeklenih konstrukcij v povezavi s standardoma SIST EN 1090-1 in SIST EN 1090-2, v organizaciji IMK, februar 2011.
- Udeležba na seminarju z naslovom 10. dnevi jeklenih konstrukcij, v organizaciji GZS-OJK, junij 2011.
- Aktivna udeležba na strokovni konferenci IMT-Ljubljana, Portorož, november 2011.
- Udeležba na seminarju z naslovom Nove varilne tehnologije, IV Ljubljana, december 2011.

10.15 Q TECHNA d.o.o

10.15.1 10.15.1 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.

10.15.2 Pomembne spremembe v pooblaščenih organizaciji

Kadri / Oprema / Zagotavljanje kakovosti

Trenutno je v podjetju 24 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 2001/16 EC 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.
- Pooblaščen organ za področje prvih pregledov v skladu z zahtevami ADR.

10.15.3 Dejavnosti v skladu s pooblastilom

Strokovna mnenja

Strokovno mnenje št.: 171/2011 – naročnik Container d.o.o.

Naloga podjetja Q TECHNA je bila, da na podlagi predložene dokumentacije in izvedenskega dela (presoje), pri naročniku poda strokovno mnenje, iz katerega bo razvidno, ali je embalaža oz. kontejnerji ATOM, ki jo izdeluje CONTAINER d.o.o. in se uporablja za prevoz tovorkov vrste IP-2, IP-3 in A, zasnovana in izdelana v skladu s predpisi za prevoz radioaktivnih snovi. Mnenje se nanaša na tipe kontejnerjev, ki so navedeni v sklepu št. 25720-7/2011/11 z dne 7. 6. 2011 izdanega s strani URSJV.

Strokovno mnenje št: 173/2011 – naročnik Jožef Stefan

Cilj strokovnega mnenja je bilo podati oceno o primernosti reaktorja Triga Mark II za nadaljnje obratovanje. Strokovno mnenje je bilo podano na osnovi vizualne kontrole in ultrazvočne meritve debeline reaktorskega plašča in dna.

10.15.4 Ostale dejavnosti na področjih pooblastitve

Tovrstnih dejavnosti v preteklem letu ni bilo.

10.16 SIPRO INŽENIRING d.o.o

10.16.1 Pooblastilo

Podjetje Sipro Inženiring d.o.o. je pooblaščen z odločbo št. št. 3571-2/2010/14 z dne 18. 2. 2011, ki jo je izdala URSJV v skladu z ZVISJV.

10.16.2 Pomembne spremembe v pooblašteni organizaciji

Kadri / Oprema / Zagotavljanje kakovosti

v letu 2011 ni bilo fluktuacij v podjetju, izobraževanja in usposabljanja so se redno izvajala glede na plan in možnosti, s področja nuklearnih vsebin in ostale regulative.

Glede opreme ni bilo bistvenih sprememb.

V zvezi z zagotavljanjem kakovosti so tekle pripravljalne aktivnosti za uvedbo okoljskega standarda ISO 14001.

10.16.3 Dejavnosti v skladu s pooblastilom

Ni bilo aktivnosti.

10.16.4 Ostale dejavnosti na področjih pooblastitve

Izvedene aktivnosti v letu 2011 se niso nanašale na področje pooblastil za izvajanje del pooblaščenega izvedenca za sevalno in jedrsko varnost.

10.17 ZVD Zavod za varstvo pri delu d.d.

10.17.1 Pooblastilo

ZVD Zavod za varstvo pri delu d.d. (v nadaljevanju ZVD) je pooblaščen z odločbo št. 3906-6/2007/10 z dne 18. 1. 2008, ki jo je izdala URSJV v skladu z ZVISJV.

10.17.2 Pomembne spremembe v pooblaščeni organizaciji

Kadri / Oprema / Zagotavljanje kakovosti

V zvezi s kadri na področju pooblastitve ni bilo sprememb.

V letu 2011 je ZVD nabavil naslednjo opremo:

- proporcionalni števec za meritve alfa in beta aktivnosti v vzorcih,
- programsko opremo IKSION za upravljanje baz podatkov o virih sevanja – nadgradnja in
- programsko opremo MeSAR za vodenje podatkov o meritvah radioaktivnosti.

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. Vse akreditirane metode laboratorija so navedene v prilogi k akreditacijski listini LP-32, ki je dostopna na straneh Slovenske akreditacije.

V laboratoriju so imeli v 2011 eno notranjo presojo, večjih pomanjkljivosti niso odkrili. V letu 2011 zunanji presojevalci niso ugotovili večjih odstopanj od zahtev standarda ISO 17025.

Laboratorij se je v letu 2011 udeležil več mednarodnih primerjalnih meritev. Posebnosti ni bilo.

Laboratorij ima dva organizacijska postopka in več delovnih postopkov, navodil za delo, seznamov in obrazcev. Dokumente redno posodablja in dopolnjuje (nove revizije).

Laboratorij je v letu 2009 pridobil pooblastilo za izvajanje monitoringa radioaktivnosti št. 3916-4/2007/8 z dne 4. 3. 2009. Pooblastilo velja 5 let od dneva pravnomočnosti. V skladu s pooblastilom lahko ZVD izvaja monitoring radioaktivnosti v okolju, obratovalni monitoring in izredni monitoring.

LDOZ

LDOZ je imel v avgustu 2003 prvo presojo Slovenske akreditacije po standardu ISO17025 za meritve osebnih doz Hp(10) s TL dozimetri. V letu 2006 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 pridobili certifikat ISO 9001:2000 za usposabljanje iz varstva pred ionizirajočimi sevanji.

V letu 2011 so vse pridobljene akreditivne in certifikate obnovili. Vse akreditirane metode laboratorija so navedene v prilogi k akreditacijski listini LP-32, ki je dostopna na straneh Slovenske akreditacije.

V laboratoriju so imeli v letu 2011 eno notranjo presojo, večjih pomanjkljivosti niso 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.

10.17.3 Dejavnosti v skladu s pooblastilom

Strokovna mnenja

ZVD v 2011 ni izdelal strokovnih mnenj s področja jedrske varnosti.

Varstvo pred sevanji

V skladu z Zakonom o varstvu pred sevanji in jedrski varnosti so v letu 2011 nadaljevali z izdelavo »Ocen varstva izpostavljenih delavcev«.

Dela pri nadzoru obratovanja in vzdrževanja NEK

Za NEK je ZVD pripravil osnutek poročila »Support for NEK PSR2 Project Task "Environment"«. Izdelava dokumenta bo predvidoma zaključena v letu 2012.

10.17.4 Ostale dejavnosti na področjih pooblastitve

Seznam usposabljanj, ki so se jih udeležili sodelavci ZVD na področjih pooblastila:

LMSAR

- International Conference on Radioecology and Environmental Radioactivity, ICRER 2011, Hamilton, Ontario, Canada, 19. - 24. 6. 2011, <http://www.ecorad2011.net/>.
- Udeležba na mednarodni vaji mobilnih enot, ISI GAMMA 2011, 19. - 23. 9. 2011, Davos, Švica, <http://www.isigamma.ch/>.
- Udeležba na ustanovnem sestanku LABONET, Dunaj, 17. - 19. 1. 2011.

- 20th International Conference »Nuclear Energy for New Europe«, Bovec, Slovenija, 12. - 15. 9. 2011.
- Ljubljana – Training Course on Environmental Risk Assessment, the ERICA Tool and Atmospheric Dispersion Modeling, 24. - 26. 10. 2011.

LDOZ

- European Congress of Radiology, 3. – 7. 3. 2011, Dunaj, Avstrija, več informacij na http://www.myesr.org/cms/website.php?id=/en/ecr_2011.htm.
- 8. simpozij Hrvaškega društva za varstvo pred sevanji, 13. - 15. 4. 2011, Krk.
- Training Course on Radiation Protection in Digital Radiology, Helsinki, 9. - 14. 8. 2011.
- EANM'11 Annual Congress of the European Association of Nuclear Medicine, Birmingham, 15. – 19. 10. 2011, <http://eanm11.eanm.org/>.
- European Medical Physics and Engineering Conference (EFOMP 2011), 31. 8. – 3. 9. 2011.
- Udeležba na usposabljanju uporabnikov dozimetričnega sistema Panasonic.
- Usposabljanje iz preiskovalnih tehnik za zaznavanje sevanja, 6. - 9. 6. 2011, Šolski center Policije, Tacen.

10.18 Prof. dr. Matija Tuma

10.18.1 Pooblastilo

Matija Tuma je pooblaščen z odločbo št. 3906-3/2006/8 z dne 05.02.2007, ki jo je izdala URSJV v skladu z ZVISJV.

10.18.2 Pomembne spremembe pri pooblaščenju

Kadri / Oprema / Zagotavljanje kakovosti

Na navedenih področjih v letu 2011 ni bilo nobenih pomembnih sprememb.

10.18.3 Dejavnosti v skladu s pooblastilom

Dela pri nadzoru obratovanja in vzdrževanja NE Krško

Pooblaščen izvedenec sodeluje skupaj z izr. prof. dr. Mihaelom Sekavčnikom iz Fakultete za strojništvo Univerze v Ljubljani pri remontih delih na sekundarnem delu NEK pri nadzoru del na parni turbini in njenih komponentah. V letu 2011 rednih remontnih del v NEK ni bilo.

10.18.4 Ostale dejavnosti na področjih pooblastitve

Pooblaščen izvedenec je sodeloval s Fakulteto za strojništvo Univerze v Ljubljani pri nekaterih kompleksnih meritvah energetskih parametrov za slovenske termoelektrarne in nekatere energetske intenzivne veje industrije.

10.19 Dr. Nadja Železnik

10.19.1 Pooblastilo

Nadja Železnik je pooblaščenka z odločbo št. 3906-3/2007/16 z dne 7. 9. 2007, ki jo je izdala URSJV v skladu z ZVISJV.

10.19.2 Pomembne spremembe pri izvedenki

Kadri, oprema, zagotavljanje kakovosti

Na navedenih področjih ni bilo nobenih pomembnih sprememb.

10.19.3 Dejavnosti v skladu s pooblastilom

V letu 2011 pooblaščenka izvedenka ni opravljala strokovnih nalog za URSJV ali druge naročnike, prav tako ni opravljala del v zvezi z nadzorom obratovanja in vzdrževanja NEK.

10.19.4 Ostale dejavnosti na področjih pooblastitve

Slovenska koordinacija oziroma sodelovanje v mednarodnih projektih

- 2009-2011 IAEA SLO 3005: Development of new iteration of decommissioning program and SF and LILW program.
- 2008-2010 Bilateral project between Slovenia and Croatia: Decommissioning program and SF and LILW management program.
- 2009-2011 7. framework EU: PETRUS II – Towards an EU training market and professional qualification in geological disposal.
- 2011-2013 7. framework EU: NEWLANCER- New MS linking for an advanced cohesion in EU research.
- 2011-2013 7. framework EU: IPPA – Implementing Public Participation Approaches in Radwaste Disposal.
- 2011-2013 7. framework EU: Insotech – International Socio-Technical Challenges for Implementing Geological Disposal.

Pisni prispevki in predavanja na konferencah, seminarjih in drugih srečanjih

- Železnik N., Kegel L., Snoj L., (2011), Cost estimates of spent fuel management in Slovenia, TM on Costs of SF Options, 7. - 10. 3. 2011, Dunaj
- Železnik N., Kralj M., (2011), Radioactive waste management strategy for Republic of Montenegro, april 2011
- Železnik N., (2011), Local partnerships – vain experiment or a way to gain trust?, Societal Approaches to Nuclear Waste Management – Stockholm spring talks, 3. - 4. 5. 2011, Stockholm, Švedska,
- Železnik N., (2011), LILW repository site selection process in Slovenia, Societal Approaches to Nuclear Waste Management – Stockholm spring talks, 3. - 4. 5. 2011, Stockholm, Švedska,

- Perko T., Železnik N., (2011), Is knowledge important: Empirical research on the risk communication regarding nuclear technologies in two countries, Society for Risk Analysis Europe konferenca, 6. – 8. 6. 2011, Stuttgart, Nemčija,
- Železnik N., Kegel L., (2011), Overview of Financial Schemes for D&D, RWM and SF in Slovenia, IAEA workshop Advice on financial schemes for D&D, RWM and SF at NPP's, 15. - 16. 6. 2011, Ljubljana,
- Železnik N., Polič M., (2011), Acceptability of Nuclear Facilities: Factors that counts, 12th EU congress of psychology, 4. - 8. 7. 2011, Istanbul, Turčija,
- Železnik N., Kegel L., (2011), Spent fuel management in Slovenia: current status and future plans, 20th international conference NENE, 12. in 13. 9. 2011, Bovec, Slovenija,
- Kos D., Polič M., Železnik N. (2011), Public involvement or public ignorance: short history of RW siting in Slovenia, 20th international conference NENE, 12. in 13. 9. 2011, Bovec, Slovenija,
- Železnik N. (2011), Communication activities based on mental model of radioactivity and radioactive waste, Regional seminar on radioactive waste disposal, Ljubljana, September 2011,
- Martell M., Železnik N., (2011), Communication and stakeholder involvement strategy, report in scope of IAEA RER 1030-17-1 EM, september 2011,
- Železnik N. (2011), Marie Curie: Velika znanstvenica in čudovita mama, 17. slovenski festival znanosti, 4. - 6. 10. 2011, Ljubljana,
- Železnik N. (2011), Structure and Content of a Safety Case for Predisposal LIL Radioactive Waste Facilities, expert in Workshop on safety assessment as support to licensing of RWM solutions for Pakistan participants, 12. 12. - 15. 12. 2011, Dunaj, in
- Železnik N. (2011), Waste Acceptance Criteria for Radioactive Waste Facilities in Slovenia, expert in Workshop on safety assessment as support to licensing of RWM solutions for Pakistan participants, 12. 12. - 15. 12. 2011, Dunaj.

Članica ekspertne misije IAEA glede ravnanja z radioaktivnimi odpadki

- EM IAEA, Stakeholder involvement plan for environmental remediation project in Dneprodzerzhinsk, RER3010/17/01, Ukraina, 5. - 9. 9. 2011 in
- EM IAEA, Workshop on safety assessment as support to licensing of RWM solutions for Pakistan participants, 12. 12. - 15. 12. 2011.

Članica evalvacijskih skupin za ocenjevanje predlogov projektov

- Independent Expert for evaluation process in 2011: 2 project proposals for FP7: Cross cutting issues and Training and education, maj 2011.
- IAEA Regional proposals: Radwaste management and environmental remediation, IAEA, februar 2011.

Udeležba na konferencah in izobraževanjih

- IAEA EM on Technical solutions for the LILW RW repository in Vrbina Krško, Ljubljana, 18. - 20. 1. 2011,
- Sestanek za pripravo predloga projekta NEWLANCER za EU 7FP, Pitesti, Romunija 2. - 4. 2. 2011,
- Ocenjevanje regionalnih predlogov projektov za področje Radwaste management and environmental remediation, IAEA, Dunaj, 14. - 18. 2. 2011,
- Udeležba na IAEA TM on Costs of SF Options, Cost estimates of spent fuel management in Slovenia, N.Železnik, L.Kegel, L.Snoj, Dunaj, 7. - 10. 3. 2011,

- IAEA SAFRAN training course, Dunaj, 21. -25. 3. 2011,
- Insotech – kick-off meeting, Antwerp, 28. -29. 3. 2011,
- Konzultantski sestanek za pripravo novega projekta CRAFT, IAEA, Dunaj, 18. - 21. 4. 2011,
- Udeležba na konferenci Societal Approaches to Nuclear Waste Management – Stockholm spring talks, Stockholm, Švedska, 3. - 4. 5. 2011,
- Sestanek za imenovane uradnike za 4. pregledovalni sestanek po Skupni konvenciji, Dunaj, 12. in 13. 5. 2011,
- Ocenjevalka EU predlogov v sklopu EU 7. FP razpisa, področje 2.2.3 R&D activities in support of the implementation of the SRA of SNE-TP in 6.0.2 Enhancing involvement of NMS, Bruselj, 16. - 18. 5. 2011,
- Udeležba na sestanku PETRUS 2, Praga, Češka, 8. - 10. 6. 2011,
- IAEA workshop Advice on financial schemes for D&D, RWM and SF at NPP's, Ljubljana, 15. - 16. 6. 2011,
- Udeležba na mednarodni konferenci 12th EU congress of psychology, Istanbul, 4. - 8. 7. 2011,
- Udeležba na 20th international conference NENE, Bovec, 12. in 13. 9. 2011,
- EM IAEA, Stakeholder involvement plan for environmental remediation project in Dneprodzerzhinsk, N. Železnik, M. Martell, RER3010/17/01, Ukraina, 5. – 9. 9. 2011
- Regional seminar on radioactive waste disposal, Ljubljana, 20. - 22. 9. 2011,
- 17. Slovenski festival znanosti, Ljubljana, 4. - 6. 10. 2011,
- IAEA workshop Revised proposed standardized list of items for costing purposes in the decommissioning of nuclear installations (Yellow book), Ljubljana, 13. in 14. 10. 2011,
- Uvodni sestanek za nov EU projekt v okviru 7. FP z nazivom NEWLANCER, Pitesti, 14. do 16.11.2011,
- IAEA tehnični obisk obratov za ravnanje z radioaktivnimi odpadki v Franciji (AREVA, La Hague in ANDRA, Bure), Francija, 21. - 25. 11. 2011,
- IAEA delavnica Ravnanje z izrabljenim gorivom in VRAO, Stockholm, Švedska, 28. 11. - 2. 12. 2011 in
- EM IAEA, Workshop on safety assessment as support to licensing of RWM solutions, for Pakistan participants, Dunaj, 12. - 15. 12. 2011.

11 POOBLAŠČENI IZVAJALCI STROKOVNIH NALOG, KI JIH JE POOBLASTILA URSVS

Zakon o varstvu pred ionizirajočimi sevanji in jedrski varnosti (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 pooblaščenju 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 pooblaščenecv 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 2011 so pooblastila pridobile tako fizične kot pravne osebe, ki so navedene v nadaljevanju.

11.1 Izvedenci varstva pred sevanji

Fizične osebe

- mag. Urban Zdešar, univ. dipl. fiz., na področjih 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, dejavnosti v industriji in raziskavah, kjer se uporabljajo odprti ali zaprti viri sevanj, ali naprave, ki oddajajo sevanje kot posledica pospeševanja delcev, varstvo pred sevanji v jedrskih, sevalnih in manj pomembnih sevalnih objektih ter izpostavljenost prebivalcev zaradi izvajanja sevalnih dejavnosti, z veljavnostjo do 21. 7. 2016;
- dr. Gregor Omahen, univ. dipl. fiz., na področjih 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, dejavnosti v industriji in raziskavah, kjer se uporabljajo odprti ali zaprti viri sevanj, ali naprave, ki oddajajo sevanje kot posledica pospeševanja delcev, varstvo pred sevanji v jedrskih, sevalnih in manj pomembnih sevalnih objektih, izpostavljenost prebivalcev zaradi izvajanja sevalnih dejavnosti ter izpostavljenost zaradi naravno prisotnih radioaktivnih snovi, z veljavnostjo do 10. 8. 2016;
- mag. Borut Breznik, univ. dipl. fiz., na področju varstvo pred sevanji v jedrskih objektih, z veljavnostjo 28. 11. 2016.
- Bojan Valantič, univ. dipl. fiz., na področjih dejavnosti v zdravstvu in veterini, kjer se uporabljajo naprave, ki oddajajo ionizirajoče sevanje kot posledica pospeševanja delcev ter izpostavljenost prebivalcev zaradi izvajanja sevalnih dejavnosti, z veljavnostjo do 28. 11. 2016.

Pravne osebe

V letu 2011 URSVS ni izdala pooblastil za izvedenca varstva pred sevanji pravnim osebam.

11.2 Pooblaščeni izvajalci dozimetrije

Leta 2011 URSVS ni izdala nobenega pooblastila izvajalcem dozimetrije.

11.3 Pooblaščeni izvedenci medicinske fizike

Leta 2011 so pooblastila za izvedenca medicinske fizike pridobili:

- dr. Gregor Omahen, univ. dipl. fiz., na področjih radioterapija, nuklearna medicina ter varstvo pred sevanji pri radioloških posegih, z veljavnostjo do 15. 6. 2016;
- mag. Urban Zdešar, univ. dipl. fiz., na področjih radioterapija, nuklearna medicina ter varstvo pred sevanji pri radioloških posegih, z veljavnostjo do 15. 6. 2016;
- Bojan Valantič, univ. dipl. fiz., na področjih diagnostična radiologija ter varstvo pred sevanji pri radioloških posegih, z veljavnostjo do 7. 11. 2016 in
- Ignacio Méndez Carot, univ. dipl. fiz., na področju radioterapija z veljavnostjo do 6. 12. 2016.

URSVS je v letu 2011 štiri vloge za pridobitev pooblastila izvedenca medicinske fizike zavrnila.

11.4 Pooblaščeni izvedenci zdravstvenega nadzora

Pooblaščeni 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.

Leta 2011 je URSVS podala dve mnenji o izpolnjevanju pogojev za izvajalce.

12 UPORABA JEDRSKE ENERGIJE V SVETU

Konec leta 2011 je bilo na svetu 31 držav s 435 obratujočimi reaktorji za pridobivanje električne energije. Leta 2011 so z omrežjem povezali sedem novih jedrskih elektrarn: po eno v Rusiji, Indiji, Iranu in Pakistanu ter tri na Kitajskem. Ustavljene so bile 4 elektrarne na Japonskem, 1 v Veliki Britaniji in 8 v Nemčiji. Začeli so graditi 4 nove elektrarne (2 v Indiji in 2 v Pakistanu).

V Evropi so nove jedrske elektrarne v gradnji na Finskem, Slovaškem, v Franciji in Ukrajini. Nove gradnje načrtujejo tudi na Poljskem, Madžarskem in Češkem. Podrobnejši podatki o številu jedrskih elektrarn in njihovi moči po državah sveta so razvidni iz [preglednice 52](#).

Preglednica 52: Število jedrskih elektrarn in njihova moč po državah sveta

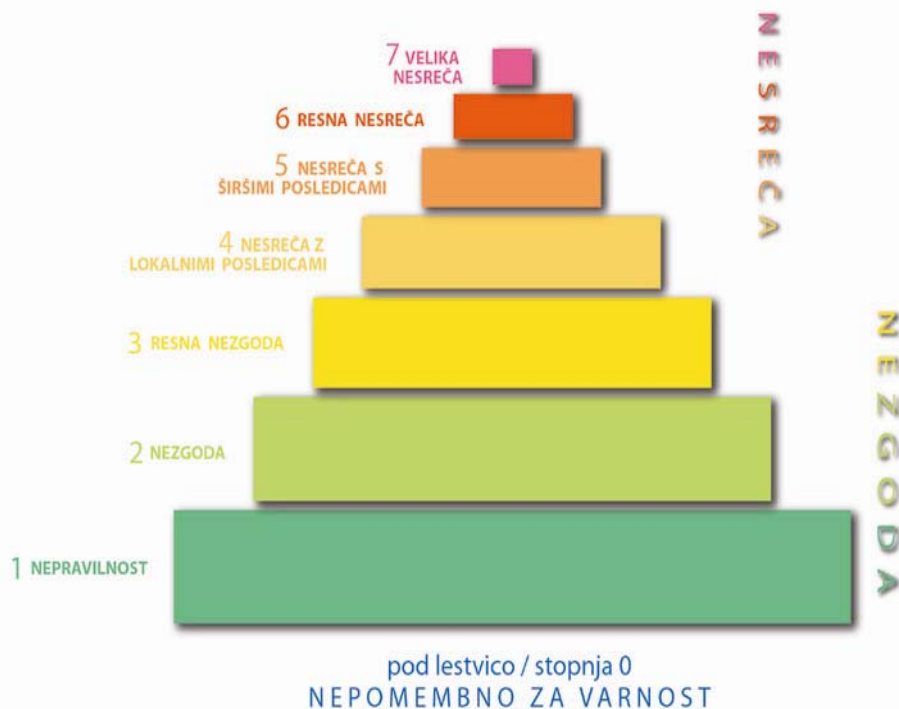
Država	Obratujoči reaktorji		Reaktorji v gradnji	
	Štev.	Moč [MW]	Štev.	Moč [MW]
Belgija	7	5.927		
Bolgarija	2	1.906		
Češka	6	3.766		
Finska	4	2.736	1	1.600
Francija	58	63.130	1	1.600
Madžarska	4	1.889		
Nemčija	9	12.068		
Nizozemska	1	482		
Romunija	2	1.300		
Ruska federacija	33	23.643	10	8.188
Slovaška	4	1.816	2	782
Slovenija	1	696		
Španija	8	7.567		
Švedska	10	9.331		
Švica	5	3.263		
Ukrajina	15	13.107	2	1.900
Velika Britanija	18	9.953		
Skupaj Evropa	187	162.580	16	14.070
Argentina	2	935	1	692
Brazilija	2	1.884	1	1.245
Kanada	18	12.604		
Mehika	2	1.300		
Združene države Amerike	104	101.465	1	1.165
Skupaj Amerika	128	118.188	3	3.102
Armenija	1	375		
Indija	20	4.391	7	4.824
Iran	1	915		
Japonska	50	44.215	2	2.650
Kitajska	16	11.816	26	26.620
Koreja, republika	21	18.751	5	5.560
Pakistan	3	725	2	630
Tajvan	6	5.018	2	2.600
Skupaj Azija	118	86.206	44	42.884
Južna Afrika	2	1.830		
Vse skupaj	435	368.804	63	60.056

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 137](#)). 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 137: 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 globinske obrambe.

Metodologija in kriteriji za razvrščanje dogodkov po njihovem pomenu za jedrsko ali sevalno varnost je določena v priročniku INES in je dostopna tudi na spletni strani URSJV o INES: http://www.ursjv.gov.si/si/info/ines_dogodki/.

Leta 2008 je bil INES sistem razširjen tudi na dogodke z viri sevanja in transportom, zato je ob tej priložnosti IAEA izdala letak s kratko predstavitvijo sistema INES. URSJV je pripravila tudi slovenski prevod letaka, ki je objavljen na spletnem naslovu:

http://www.ursjv.gov.si/fileadmin/ujv.gov.si/pageuploads/si/INES/novi_INES_letak.pdf.

Mednarodno obveščanje o dogodkih poteka za pomembnejše dogodke, ki so ocenjeni z stopnjo 2 ali več, ter za ostale dogodke, ki so vzbudili zanimanje mednarodne javnosti. Od leta 2001 deluje spletni komunikacijski sistem NEWS, na katerem se objavijo poročila o dogodkih: <http://www-news.iaea.org>. V letu 2011 je bila izvedena prenova spletnega komunikacijskega sistema za INES poročila.

13.2 INES dogodki v letu 2011

Leta 2011 je bilo v sistemu NEWS objavljenih 34 poročil o dogodkih. Potres in cunami 11. 3. 2011 na Japonskem sta povzročila posledice v treh elektrarnah na vzhodni obali Japonske, za te dogodke pa je bilo objavljenih 10 različnih INES poročil z ocenami stopnje 2 do 7. Od ostalih 24 poročil o dogodkih se je 9 poročil nanašalo na dogodke v jedrskih elektrarnah, 3 poročila so obravnavala dogodke v drugih jedrskih objektih, 1 dogodek je bil povezan s transportom, 3 z viri sevanja neznanega izvora, 8 poročil pa je obravnavalo prekomerno obsevanje delavcev v sevalnih objektih ali pri uporabi virov sevanja. Ocene teh dogodkov so bile stopnje 2 ali manj, višje ocene 4 in 3 so bile določene le za 2 dogodka s prekomernim obsevanjem delavcev pri delu z obsevalno napravo oz. pri izvajanju radiografije.

Dogodki v japonskih elektrarnah kot posledica potresa in cunamija 11. 3. 2011

Najvišjo oceno 7 je prejel dogodek v elektrarni Fukušima I ki je bil najvišje ocenjeni dogodek od uvedbe INES lestvice, saj je bil po kriteriju za količino radioaktivnih izpustov v atmosfero ocenjen z najvišjo stopnjo INES lestvice. Zaradi potresa in cunamija 11. 3. 2011 na vzhodni obali Japonske je v jedrski elektrarni Fukušima I prišlo do izgube električnega napajanja in zmožnosti hlajenja jedrskega goriva v reaktorjih in v bazenih z izrabljenim gorivom. Razmere so se poslabšale do težke nesreče s talitvijo jedrskega goriva v enotah 1, 2 in 3, ter v bazenu za izrabljeno gorivo v enoti 4. Prišlo je do eksplozije vodika, ki so poškodovali reaktorske zgradbe in povzročili velike radioaktivne izpuste v atmosfero. Potekali so tudi izpusti kontaminirane hladilne vode v ocean. Zaradi pravočasne evakuacije prebivalcev iz okolice ter ustreznega radiološkega nadzora delavcev, ki so izvajali ukrepe na elektrarni, smrtnih žrtev zaradi obsevanja ni bilo. Sanacija elektrarne in posledic radioaktivnih izpustov še poteka.

Zaradi potresa in cunamija sta bili ogroženi tudi elektrarni Fukušima Daini in Onagava. V enotah 1, 2 in 4 elektrarne Fukušima Daini je 11. 3. 2011 cunami poplavljal črpalke za hlajenje z morskovo vodo in reaktorji so s tem izgubili končni ponor toplote. Varnostni sistemi so prevzeli hlajenje jedrskega goriva, vendar so kasneje prenehali delovati. Osebe elektrarne je medtem uspelo usposobiti črpalke za hlajenje z morskovo vodo in s tem vzpostavilo normalen način hlajenja reaktorjev. Zaradi izgube varnostne funkcije hlajenja zaostale toplote jedrskega goriva so bili trije dogodki (za vsako enoto posebno poročilo) ocenjeni s stopnjo 3 po INES lestvici.

V času potresa in cunamija 11. 3. 2011 je bila enota 2 elektrarne Onagava ravno v zagonu na moč, ko je cunami povzročil poplavitve prostorov s črpalkami za hlajenje z morskovo vodo in po podzemnem jašku še črpalk za hlajenje komponent in črpalk za visokotlačno vbrizgavanje v sredico reaktorja na varnostni progi B. Ker črpalke na progi A niso bile poplavljenе, je bilo hlajenje reaktorja zagotovljeno. Zaradi poslabšanja obrambe v globino je bil dogodek ocenjen s stopnjo 2 po INES lestvici.

Pregled ostalih INES poročil o dogodkih v letu 2011

Z oceno stopnje 4 je bil ocenjen dogodek v Bolgariji, kjer je prišlo do prekomernega obsevanja delavcev pri delu z obsevalno napravo. V sevalnem objektu je bilo v obsevalni napravi 12 zaprtih virov sevanja ^{60}Co s skupno aktivnostjo 421 TBq, ki so jih uporabljali

za obsevanje. Ob manipulaciji z viri so delavci zaradi pomanjkljivih varnostnih ukrepov in zaradi človeških napak nezavedno izvlekli vir in ga prislonili ob steno, ob tem pa so se 25 do 30 minut obsevali. Prejeli so visoke doze sevanja po več Sv, posledice pa so bili deterministični učinki obsevanja.

Dogodek stopnje 3 se je zgodil pri rokovanju z radiografsko kamero, pri katerem je pripravnik prijel za vir sevanja. Na obsevanih prstih, s katerimi je prijel vir, so se pojavili deterministični učinki sevanja (mehurji). Poročali so še o sedmih drugih dogodkih stopnje 2 s prekomernim obsevanjem delavcev pri izvajanju radiografije, vzdrževalnih delih v jedrski elektrarni, delu oz. popravilu pospeševalnika, popravilu industrijske obsevalne naprave, ter delu z izotopi v medicinskem laboratoriju.

Med dogodki z viri sevanja neznanega izvora je bil odmeven dogodek stopnje 1, ko so na otroškem igrišču našli vir sevanja ^{226}Ra z ocenjeno aktivnostjo 660 MBq ([slika 138](#), vir: http://www.sujb.cz/?c_id=1118). Povišano sevanje na otroškem igrišču je po naključju izmeril prebivalec, ki je imel pri sebi ročno uro z vgrajenim merilnikom sevanja. Izmerjena hitrost doze na kontaktu je bila 150 mSv/h. Vir se je v preteklosti verjetno uporabljal v radioterapiji. Analiza dogodka je pokazala, da zaradi tega vira ni pričakovati učinkov na zdravje prebivalstva.



Slika 138: Vir ^{226}Ra najden na otroškem igrišču

S stopnjo 1 je bil ocenjen tudi dogodek z neustreznim rokovanjem z virom sevanja ^{226}Ra , ki je bil odstranjen iz strelovoda, razstavljen in brez vsakršnega ščitenja mesec dni shranjen pod mizo enega od delavcev, ki je bil zaradi tega prekomerno obsevan. Drug dogodek stopnje 1 se je zgodil v talilnici, kjer so v električni peči stalili vir ^{137}Cs z ocenjeno aktivnostjo 1,5 GBq. Pri tem je prišlo do razpršitve vira in kontaminacije opreme in izdelkov, delavci pa niso bili obsevani. S stopnjo 2 pa je bil ocenjen dogodek s krajo radiografske opreme iz parkiranega tovornjaka. V ukradeni radiografski kameri je bil vir ^{192}Ir z aktivnostjo 1,25 TBq.

V ZDA se je 23. 8. 2011 zgodil močan potres, pri katerem je prišlo do zaustavitve dveh enot jedrske elektrarne North Anna. Dogodek je bil ocenjen s stopnjo 0. Zaradi izgube zunanega električnega napajanja elektrarne so razglasili izredni dogodek stopnje začetna nevarnost. Še dvanajst drugih jedrskih elektrarn in dva raziskovalna reaktorja na vzhodu ZDA je po potresu razglasilo izredni dogodek najnižje stopnje - nenormalni dogodek, vendar so po pregledu objektov izredni dogodek kmalu zaključili.

Na jedrskih elektrarnah v Franciji so kot del ukrepov po nesreči v Fukušimi izvajali varnostne preglede bazenov za izrabljeno gorivo in pri dveh bazenih ugotovili neskladje s projektom, ki bi lahko v primeru potresa povzročilo izpraznitev vode iz bazenov. Zaradi poslabšanja obrambe v globino je bil dogodek ocenjen s stopnjo 2. S stopnjo 2 so bili ocenjeni še trije dogodki v jedrskih elektrarnah zaradi degradacije varnostnih sistemov ali neustreznih nastavitvev, ki niso bile zadostne za izpolnjevanje projektnih zahtev za varnostne sisteme.

S stopnjo 2 je bil ocenjen dogodek, ki se je zgodil med inšpekcijo EURATOM in IAEA za nadzor jedrskih materialov. Med izvajanjem inšpekcije je posoda s plutonijem padla na tla, zaradi česar se je razširila kontaminacija po prostoru in sosednjih prostorih. Pri tem so se kontaminirale tudi tri osebe - dva inšpektorja in delavec podjetja. Ocenjene doze zaradi zunanje in notranje kontaminacije osebe so bile majhne in v 50 letih ne bi presegle omejitve 20 mSv. Poročali so tudi o dveh dogodkih stopnje 1 v objektih za predelavo radioaktivnih odpadkov, ko je prišlo do eksplozije v talilni peči oz. požara v filterskem sistemu stroja za dekontaminacijo.

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 poročilu o dogodku, samodejni zaustavitvi elektrarne 23. 3. 2011, je NEK ocenila dogodek s stopnjo 0 – nepomembno za varnost. Slovenija leta 2011 v sistem NEWS ni poročala, ker ni bilo dogodkov, ki bi ustrezali kriterijem za mednarodno objavo.

Vira: [\[83\]](#) in [\[84\]](#)

14 VIRI

- [1] Nuklearna elektrarna Krško, Letno poročilo o obratovanju NEK za leto 2011, februar 2012.
- [2] Razširjeno poročilo o varstvu pred ionizirajočimi sevanji in jedrski varnosti v RS leta 2010, URSJV/DP-165/2011.
- [3] Mesečna poročila o obratovanju NEK v letu 2011.
- [4] Poročilo o opravljeni analizi po odstopanju »Izpad elektrarne dne 23.3.2011«-poročanje po JV 9, št. 357-12/2011/3. Krško: Nuklearna elektrarna Krško, 2011.
- [5] Zaključno poročilo o dogodku št. 1/2011, št. 357-12/2011/1. Ljubljana: Uprava RS za jedrsko varnost, 2011.
- [6] Poročilo o izrednem dogodku dne 23.3.2011 v 400 kV stikališču NEK in RTP Krško, Ljubljana, ELES, 2011.
- [7] Seražin M.: Sistemski pristop k dvigu varnostne kulture zaposlenih. Iz: Vsi ljudje po naravi teže za znanjem. Konferenca kakovosti Gorenjske 2008.
- [8] Medmrežje: <http://www.aiche.org/CCPS/PSCulture.aspx>.
- [9] Uredba o državnem lokacijskem načrtu za hidroelektrarno Krško (Ur. l. RS, št. 103/06).
- [10] »Tehnični ukrepi za sanacijo vplivov HE Brežice na NEK«, rev. A, januar 2011 in rev. B, oktober 2011, št. IBBR-A200/037; IBE.
- [11] »Preliminarno strokovno mnenje vplivov HE Brežice na jedrsko in sevalno varnost NE Krško«, št. 332/2011, EIMV, februar 2011.
- [12] »Hidravlična analiza visokih voda reke Save v območju NEK pri največjem verjetnem pretoku (PMF) za stanje po izgradnji HE Brežice, Rev. 1, FGG, Inštitut za hidravlične raziskave, IBE, september 2011.
- [13] »Alternativni ponor toplote (UHS) za NEK«, IDZ, št. NEKUHS-A200/067, IBE, november 2011.
- [14] Smernice za načrtovanje prostorske ureditve k osnutku DPN za HE Mokrice, št. 350-3/2009/6, januar 2010, URSJV.
- [15] DPN za HE Renke, HE Trbovlje in HE Suhadol na srednji Savi, dopolnitev pobude, ACER, Savaprojekt, december 2011.
- [16] Projekt »Nadvišanje nasipov za zaščito pred maksimalno poplavo/nasip ob Potočnici«, PGD št. NEKPMF-B056/186-2, IBE, d.d., april 2010.
- [17] Projekt »Nadvišanje nasipov za zaščito pred maksimalno poplavo/nasip ob Savi«, PGD št. NEKPMF-B056/186-1, IBE, d.d., april 2010.
- [18] Projekt »Rekonstrukcija ceste na visokovodnem nasipu«, PGD št. P-8/2010, GPI, gradbeno projektiranje in inženiring, d.o.o., maj 2010.
- [19] Strokovna potrditev PMF pretoka, št. C-1379-10, IzVRS, januar 2011.
- [20] Hidravlična analiza visokih voda reke Save v območju NEK pri največjem verjetnem pretoku (PMF) za stanje po izgradnji HE Brežice, Rev. 1, FGG, Inštitut za hidravlične raziskave, IBE, september 2011.
- [21] Odlok o lokacijskem načrtu prečna povezava glavne ceste G1/5 (prej M 10/3) z regionalno cesto R 1/220 (prej R-362), kot preložitve obstoječe regionalne ceste skozi Krško – prva faza – most, Ur. l. RS, št. 84/1998.
- [22] »Most čez Savo v Krškem«, Prečna povezava glavne ceste G1-5 z regionalno cesto R1/220 na odseku 0336 pri Žadovinku – prva faza most, Projekt za pridobitev gradbenega dovoljenja, št. 923/2010, KO-BIRO, julij 2010.
- [23] Arhiv URSJV.
- [24] Letno poročilo o obratovanju raziskovalnega reaktorja TRIGA za leto 2011, Izdaja 1, IJS-DP-10920, januar 2012, IJS.
- [25] Analiza požara v objektu vroča celica 17. 10. 2010, Rev. 2, URSJV/DP-164/2011, september 2011, URSJV.
- [26] Program občasnega varnostnega pregleda reaktorja TRIGA Mark II, Izdaja 2, IJS-DP-10679, 2011.
- [27] Earthquake Report. Jaif. 29. februar 2012.
- [28] IAEA International fact findings expert mission of the Fukushima Dai-ichi NPP accident following the great east Japan earthquake and tsunami. IAEA mission report. Junij 2011.
- [29] Nesreča v jedrski elektrarni Fukušima I ter njene posledice za EU in Slovenijo. 2011. Statusno poročilo (maj 2011). Ministrstvo za okolje in prostor. Uprava RS za jedrsko varnost.
- [30] Special report on the Nuclear Accident at the Fukushima Daiichi Nuclear Power Station. INPO. November 2011.
- [31] <http://www.telegraph.co.uk/news/worldnews/asia/japan/8854592/Japan-Fukushima-disaster-released-twice-as-much-radiation-as-initially-estimated.html> (citirano 5. 3. 2012).
- [32] http://www.jaif.or.jp/english/news_images/pdf/ENGNEWS01_1331111750P.pdf (citirano 8. 3. 2012).
- [33] News from Nuclear Slovenia, maj 2011.
- [34] News from Nuclear Slovenia, november 2011.
- [35] Slovenian National Report on Nuclear Stress Tests, december 2011.
- [36] Odločba URSJV o izvedbi izrednega občasnega varnostnega pregleda Nuklearne elektrarne Krško, maj 2011.
- [37] Odločba URSJV o izvedbi modernizacije varnostnih rešitev za preprečevanje težkih nesreč in blažitev njihovih posledic, september 2011.
- [38] Poročilo o radioaktivnih emisijah iz NE Krško za leto 2011. Krško: Nuklearna elektrarna Krško, marec 2012.
- [39] Meritve radioaktivnosti v okolici reaktorjskega centra IJS, poročilo za leto 2011. Ljubljana: Institut »Jožef Stefan«, februar 2012. IJS-DP-10918.
- [40] Letno poročilo ARAO za URSJV po ZVISJV. Ljubljana: ARAO, marec 2012. ARAO-01-03-001.
- [41] Nadzor radioaktivnosti Centralnega skladišča radioaktivnih odpadkov v Brinju. Ljubljana: Institut »Jožef Stefan«, marec 2012. IJS-DP-10960.

- [42] Letno poročilo o izvajanju varstva pred IO sevanji in o vplivu Rudnika Žirovski vrh na okolje za leto 2011.
- [43] 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 2011. Ljubljana: ZVD, marec 2012.
- [44] Identifikacija TENORM v Sloveniji kot posledica preteklih dejavnosti in njihova inventarizacija. Ljubljana: Institut »Jožef Stefan«, 2004.
- [45] Poročilo o obsevanosti prebivalcev v letu 2011. Ljubljana: ZVD, marec 2012.
- [46] Letno poročilo o nadzoru radioaktivnosti v okolici NE Krško 2011
- [47] Uredba o mejnih dozah, radioaktivni kontaminaciji in intervencijskih nivojih. Ur. l. RS, št. 49/04.
- [48] Poročilo o izvajanju programa nadzora radioaktivnosti v Centralnem skladišču radioaktivnih odpadkov v Brinju in njegovi okolici: poročilo za leto 2011, 04-04-040-002. Ljubljana: Agencija ARAO, marec 2012.
- [49] Poročilo Uprave RS za zaščito in reševanje. Ljubljana: Uprava RS za zaščito in reševanje, januar 2012.
- [50] Organizacijsko navodilo: ON 2.1.2 Spremljanje in obravnava tujih obratovalnih izkušenj in upravnih zahtev za jedrske objekte. Ljubljana: Uprava RS za jedrsko varnost, 2010.
- [51] Zavarovanje odgovornosti za jedrsko škodo – Jedrski pool GIZ : poročilo za leto 2011. Ljubljana: Jedrski pool GIZ, 2012.
- [52] <http://www.iaea.org/newscenter/news/2011/iran-resolution.html>
- [53] <http://www.isisnucleariran.org/documents/iaea/>
- [54] <http://daccess-dds-ny.un.org/doc/UNDOC/GEN/N11/306/79/PDF/N1130679.pdf?OpenElement>
- [55] <http://www.reachingcriticalwill.org/legal/npt/nptindex1.html>
- [56] <http://www.ctbto.org/>
- [57] http://www.ctbto.org/fileadmin/user_upload/Art_14_2011/Statements/Slovenia.pdf
- [58] www.nuclearsuppliersgroup.org
- [59] www.exportcontrol.org
- [60] <http://ec.europa.eu/trade/creating-opportunities/trade-topics/dual-use/>
- [61] <http://eur-lex.europa.eu/LexUriServ/LexUriServ.do?uri=OJ:L:2011:326:0026:0044:SL:PDF>
- [62] http://www.mg.gov.si/si/delovna_podrocja/turizem_in_internacionalizacija/sektor_za_internacionalizacijo/trgovinska_politika/nadzor_nad_blagom_in_tehnologijami_z_dvojno_rabo/
- [63] <http://www.iaea.org/Publications/Reports/Anrep2010/nucsecsecurity.pdf>
- [64] <http://www-ns.iaea.org/downloads/security/nuclear-security-plan2010-2013.pdf>
- [65] http://www.iaea.org/About/Policy/GC/GC55/GC55Documents/English/gc55-21_en.pdf
- [66] <http://www.iaea.org/Publications/Booklets/NuclearSecurity/nseu1211.pdf>
- [67] <http://www-ns.iaea.org/security/nusec.asp?s=4&l=31>
- [68] <http://eur-lex.europa.eu/LexUriServ/LexUriServ.do?uri=COM:2011:0393:FIN:SL:PDF>
- [69] http://www.mzz.gov.si/fileadmin/pageuploads/Zakonodaja_in_dokumenti/dokumenti/Porocilo_MZZ_2010.pdf
- [70] http://www.auswaertigesamt.de/EN/Aussenpolitik/GlobaleFragen/Klima/InternationaleOrganisationen_nod_e.html
- [71] <http://register.consilium.europa.eu/pdf/en/10/st17/st17078.en10.pdf>
- [72] <http://ec.europa.eu/trade/creating-opportunities/trade-topics/dual-use/>
- [73] <http://register.consilium.europa.eu/pdf/en/10/st17/st17061.en10.pdf>
- [74] <http://register.consilium.europa.eu/pdf/en/11/st13/st13132.en11.pdf>
- [75] http://www.nonproliferation.eu/documents/final_assessment.pdf
- [76] <http://register.consilium.europa.eu/pdf/en/09/st15/st15505-re01.en09.pdf>
- [77] <http://register.consilium.europa.eu/pdf/en/09/st16/st16868.en09.pdf>
- [78] http://www.sipri.org/research/disarmament/eu-consortium/publications/EUNPC_no%202.pdf
- [79] <http://www.nonproliferation.eu/>
- [80] <http://www.state.gov/t/isn/c18406.htm>
- [81] <http://www.state.gov/documents/organization/145499.pdf>
- [82] Poročilo o izvedenih aktivnostih na področju fizičnega varovanja jedrskih objektov in materialov v letu 2011. Ljubljana: Ministrstvo za notranje zadeve, januar 2012.
- [83] Sistem NEWS, <http://www-news.iaea.org/>
- [84] Priročnik INES: <http://www-pub.iaea.org/MTCD/publications/PubDetails.asp?pubId=8120>
- [85] <http://pris.iaea.org/public/>, 3. 5. 2012
- [86] Veljavni pravilniki s področja sevalne in jedrske varnosti (citirano maja 2012). Ljubljana: Uprava RS za jedrsko varnost. http://www.ursjv.gov.si/si/zakonodaja_in_dokumenti/veljavni_predpisi/.
- [87] Informacija o poslovanju sklada v letu 2011. Krško: Sklad za financiranje razgradnje NEK in za odlaganje radioaktivnih odpadkov iz NEK, 2012.
- [88] Letna poročila pooblaščenih izvedencev za sevalno in jedrsko varnost.
- [89] Poročilo o delu pooblaščenice organizacije v letu 2010, CFM/LDOZ-8/2012-GO. Ljubljana: ZVD Zavod za varstvo pri delu d.d., januar 2011.
- [90] Poročilo o meritvah po programu za vzdrževanja pripravljenosti za primer izrednega dogodka v NEK za leto 2011. Ljubljana: ZVD Zavod za varstvo pri delu d.d., januar 2012. LMSAR-5/2012-GO.
- [91] Obvestilo o iznosu aktivnega oglja, št. TO.RZ-57/2011/4239. Krško: Nuklearna elektrarna Krško, 2011.
- [92] Obvestilo o iznosu ionskih smol iz sistema kaluženja uparjalnikov (BD), št. TO.RZ-65/2011/4838. Krško: Nuklearna elektrarna Krško, 2011.
- [93] Opustitev nadzora nad kovinskimi in betonskimi odpadki, št. TO.RZ-69/2011/5336 Krško: Nuklearna elektrarna Krško, 2011.
- [94] Obvestilo o iznosu aktivnega oglja, št. TO.RZ-82/2011/6774. Krško: Nuklearna elektrarna Krško, 2011.
- [95] Opustitev nadzora nad kovinskimi odpadki, št. TO.RZ-91/2011/7375 Krško: Nuklearna elektrarna Krško, 2011.

- [96] Opustitev nadzora nad kovinskimi odpadki, št. TO.RZ-122/2011/10917 Krško: Nuklearna elektrarna Krško, 2011.
- [97] Centralna evidenca radioaktivnih odpadkov, št. ING.DOV-048.12/2014. Krško: Nuklearna elektrarna Krško, 2011.

15 SEZNAM KRATIC

Spodaj so navedene kratice, 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
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
DG	dizelski generator
DLN	državni lokacijski načrt
DPN	državni prostorski načrt
EIMV	Elektroinštitut Milan Vidmar
ELME	Ekološki laboratorij z mobilno enoto
ENSREG	European Nuclear Safety Regulators Group
EU	Evropska unija
FRI	faktor zanesljivosti goriva
GK	Generalna konferenca Mednarodne agencije 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
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
MG	Ministrstvo za gospodarstvo
MKSID	Medresorni Komunikacijski sistem med izrednim dogodkom
MNZ	Ministrstvo za notranje zadeve
MORS	Ministrstvo za obrambo Republike Slovenije
MZO	Mreža za zgodnje obveščanje
MZZ	Ministrstvo za zunanje zadeve
NEA	Nuclear Energy Agency
NEK	Nuklearna elektrarna Krško
NEP	Nacionalni energetski program Republike Slovenije
NPT	Pogodba o neširjenju jedrskega orožja
NRC	Nuclear Regulatory Commission
NSG	Nuclear Suppliers Group / Skupina jedrskih dobaviteljc
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	pridobitev gradbenega dovoljenja
PMF	probable maximum flood / določitev verjetne visoke vode
PSR	Periodic Safety Review / Občasni varnostni pregled
QA	zagotavljanje kakovosti
RAO	radioaktivni odpadki
RIC	Reaktorski infrastrukturni center Instituta »Jožef Stefan«
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
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	zunanji 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