



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

**RAZŠIRJENO
POROČILO O VARSTVU PRED IONIZIRAJOČIMI SEVANJI
IN JEDRSKI VARNOSTI
V REPUBLIKI SLOVENIJI LETA 2005**



www.ursjv.gov.si, e-mail: snsa@gov.si

URSJV ŠTEVILKA: URSJV/DP-094/2006
ISSN ŠTEVILKA: ISSN 1580-0628
NASLOV: URSJV, Železna cesta 16, p.p. 5759, 1001 Ljubljana
TELEFON: 386-1/472 11 00
TELEFAKS: 386-1/472 11 99
ELEKTRONSKI NASLOV: SNSA@GOV.SI
SPLETNA STRAN URSJV: <http://www.ursjv.gov.si/>

Urednika

mag. Venceslav Kostadinov, dr. Andrej Stritar

Prispevali k izdelavi:

Sodelavci URSJV

Siniša Cimeša, Michel Cindro, Milena Černilogar-Radež, Janez Češarek, Matjaž Ferjančič, dr. Marko Giacomelli, Vojka Globokar, mag. Igor Grlicarev, mag. Aleš Janežič, dr. Helena Janžekovič, Laura Kristančič-Dešman, mag. Venceslav Kostadinov, dr. Milko Križman, mag. Marjan Levstek, mag. Davor Lovinčič, mag. Dragan Mitič, dr. Tomaž Nemeč, Igor Osojnik, Jurij Obreza, Vladimir Peček, Maksimiljan Pečnik, mag. Mirjana Plečko, mag. Matjaž Pristavec, mag. Darja Slokan-Dušič, Aleš Škraban, dr. Leopold Vrankar in dr. Barbara Vokal Nemeč

Sodelavci URSVS

dr. Damijan Škrk, dr. Nina Jug, dr. Tomaž Šutej

Sodelavci MNZ

Janez Vidovič

Sodelavci URSZR

Olga Andrejek

Sodelavci Jedrskega poola

Renato Frelih

Direktor URSJV

dr. Andrej Stritar

KAZALO

1	UVOD	13
2	STANJE JEDRSKE VARNOSTI V SLOVENIJI	15
2.1	Nuklearna elektrarna Krško	15
2.1.1	Obratovalna varnost	15
2.1.1.1	Obratovalni podatki in varnostni kazalci	15
2.1.1.2	Zaustavitve in zmanjšanje moči	32
2.1.1.3	Poročila o nenormalnih dogodkih v NEK	33
2.1.1.4	Integriteta goriva in aktivnost reaktorskega hladila	37
2.1.2	Upravni postopki in varnostne ocene	40
2.1.2.1	Tehnične izboljšave in modifikacije NEK	40
2.1.2.2	Izvedene modifikacije v letu 2005, ki jih je URSJV odobrila ali pa podala soglasje v letih 2000 do 2004	43
2.1.2.3	Druge izvedene modifikacije, o katerih je treba URSJV obvestiti	45
2.1.3	Občasni varnostni pregled	46
2.1.4	Aktivnosti, izhajajoče iz akcijskega plana Analize remonta NEK 2004	46
2.1.5	Izrabljeno jedrsko gorivo	47
2.1.6	Izpusti radioaktivnosti v okolje	48
2.1.6.1	Tekočinski izpusti	48
2.1.6.2	Plinasti izpusti	51
2.1.7	Nizko in srednje radioaktivni odpadki	55
2.1.7.1	Uskladiščeni nizko in srednje radioaktivni odpadki v letu 2005	55
2.1.7.2	Začasno skladiščenje izrabljenih smol ionskih izmenjalcev v RADLOK vsebnikih	58
2.1.7.3	Začasno skladiščenje gošč/usedlin tankov	59
2.1.7.4	Radioaktivni odpadki v zgradbi za dekontaminacijo	59
2.1.8	Strokovno usposabljanje osebja NEK	61
2.1.8.1	Dopolnilno usposabljanje	61
2.1.8.2	Stalno usposabljanje	62
2.1.9	Inšpekcijski pregledi v NEK	63
2.1.9.1	Spremljanje nenormalnih dogodkov	65
2.2	Raziskovalni reaktor TRIGA Mark II v Brinju	65
2.2.1	Obratovalna varnost	65
2.2.1.1	Obratovanje reaktorja	65
2.2.1.2	Gorivo	66
2.2.1.3	Osebj	66
2.2.1.4	Vzdrževalna dela in nabava opreme	66
2.2.1.5	Radioaktivni odpadki	66
2.2.2	Radioaktivni odpadki na Institutu "Jožef Stefan"	66
2.2.3	Izpusti radioaktivnosti v okolje	66
2.3	Centralno skladišče radioaktivnih odpadkov v Brinju	67
2.3.1	Posodobitev skladišča CSRAO v Brinju	67
2.3.2	Izpusti radioaktivnosti v okolje	68
2.3.3	Radioaktivni odpadki	68
2.3.3.1	Karakterizacija virov iz CSRAO v Brinju	74
2.3.4	Prevoz	75
2.3.5	Pripravljenost na izredne dogodke v CSRAO	76
2.3.5.1	Aktiviranje NUID ARAO	76
2.3.6	Inšpekcijski pregledi Agencije za radioaktivne odpadke (ARAO) in Centralnega skladišča radioaktivnih odpadkov (CSRAO) v Brinju	77
2.4	Rudnik Žirovski Vrh	77
2.4.1	Izvajanje aktivnosti trajnega prenehanja izkoriščanja uranove rude	77
2.4.1.1	Izvajanje aktivnosti po deloviščih	77
2.4.2	Izdaja soglasja k zaprtju odlagališča Jazbec	80
2.4.3	Inšpekcijski pregledi v rudniku Žirovski vrh	81
2.4.4	Izpusti radioaktivnosti v okolje	81
2.4.4.1	Tekočinske emisije	82
2.4.4.2	Plinaste emisije	83
3	VARSTVO PRED SEVANJI V ŽIVLJENJSKEM OKOLJU	84

3.1.1	Meritve zunanega sevanja.....	85
3.1.2	Avtomatsko merjenje radioaktivnosti zraka	87
3.1.3	Novosti v letu 2005.....	88
3.1.4	Projekt iz programa PHARE: Nadgradnja in posodobitve nacionalnega sistema za zgodnje obveščanje	88
3.1.5	Baza podatkov o meritvah radioaktivnosti v okolju ROKO	89
3.2	Nadzor splošne radioaktivne kontaminacije okolja.....	91
3.2.1	Obseg nadzora	91
3.2.2	Izvajalci	93
3.2.3	Rezultati meritev.....	93
3.2.4	Ocena doze sevanja zaradi kontaminacije okolja.....	102
3.2.5	Zaključki.....	103
3.3	Nadzor radioaktivnosti v okolju Nuklearne elektrarne Krško.....	103
3.3.1	Rezultati nadzora radioaktivnosti v okolju	104
3.3.2	Vplivi NEK.....	105
3.3.2.1	Neposredno sevanje iz objektov znotraj ograje NEK.....	105
3.3.2.2	Vplivi zaradi atmosferskih izpustov iz NEK.....	105
3.3.2.3	Vplivi zaradi tekočinskih izpustov iz NEK.....	106
3.3.3	Ostala radioaktivnost v okolici NEK	107
3.3.3.1	Naravno sevanje.....	107
3.3.3.2	Černobilska kontaminacija in poskusne jedrske eksplozije.....	108
3.3.4	Zaključki.....	108
3.4	Nadzor radioaktivnosti v okolju Rudnika Žirovski vrh.....	110
3.4.1	Obseg nadzora	110
3.4.2	Rezultati meritev.....	110
3.4.3	Izpostavljenost prebivalstva.....	114
3.4.4	Zaključki.....	115
3.5	Nadzor radioaktivnosti v okolici reaktorskega infrastrukturnega centra v Brinju	116
3.5.1	Obseg nadzora	116
3.5.2	Rezultati meritev.....	116
3.5.3	Izpostavljenost prebivalstva.....	117
3.5.4	Zaključki.....	117
3.6	Nadzor radioaktivnosti v okolici centralnega skladišča RAO v Brinju.....	117
3.6.1	Obseg nadzora	117
3.6.2	Rezultati meritev.....	118
3.6.3	Izpostavljenost prebivalstva.....	119
3.6.4	Zaključki.....	119
3.7	Raziskovalna dejavnost	119
3.7.1	Radon na prostem v Sloveniji.....	119
3.7.2	Radioaktivna kontaminacija gozdnega ekosistema v Sloveniji, II.del.....	121
3.7.3	Radioaktivnost ozračja v Sloveniji	122
4	VARSTVO PRED SEVANJI V DELOVNEM OKOLJU IN PRI MEDICINSKI UPORABI VIROV	125
4.1	Poročilo URSJV o varstvu pred ionizirajočimi sevanji.....	125
4.1.1	Uporaba virov ionizirajočih sevanj v industriji, raziskovalnih dejavnostih in izobraževanju.....	125
4.1.2	Zbirke podatkov o virih sevanja, sevalnih dejavnostih in objektih	127
4.1.2.1	Register sevalnih dejavnosti.....	127
4.1.2.2	Register virov sevanja.....	129
4.1.2.3	Register sevalnih objektov in jedrskih objektov	130
4.1.3	Intervencije inšpekcije na terenu	131
4.1.3.1	Inštitut »Jožef Stefan«, Ljubljana	132
4.1.3.2	Recinko d.o.o., Kočevje.....	134
4.1.3.3	Odpad Pivka d.o.o., Pivka.....	135
4.1.3.4	Institut za rudarstvo, geotehnologijo in okolje, Ljubljana	136
4.1.3.5	Livar d.d., Črnomelj.....	136
4.1.3.6	Dinos Holding d.d., Ljubljana.....	136
4.1.3.7	Feršped d.d., Izpostava Koper, Koper.....	136

4.1.3.8	Sintal d.d., Ljubljana.....	137
4.1.3.9	Litostroj E.I. do.o., Ljubljana.....	137
4.1.3.10	Meltal d.o.o., Bosna in Hercegovina.....	137
4.1.3.11	Lokacija Vodovodna 100, Ljubljana.....	138
4.1.3.12	Obnova d.d., Bosna in Hercegovina.....	138
4.1.3.13	Surovina Maribor d.d., Maribor.....	138
4.1.3.14	Multiproject Servizi Ambientali, Italija.....	138
4.1.3.15	Kemijski inštitut, Ljubljana.....	138
4.1.3.16	Ekometal - Smederovo, Srbija in Črna gora.....	138
4.1.4	Povzetek stanja na področju uporabe virov sevanja, ki so v pristojnosti URSJV.....	139
4.2.1	Naloge Uprave Republike Slovenije za varstvo pred sevanji.....	140
4.2.2	Sevalna obremenjenost prebivalcev zaradi uporabe virov sevanja.....	140
4.2.3	Rentgenske naprave v zdravstvu in veterini.....	141
4.2.4	Odprti in zaprti viri sevanj v zdravstvu.....	143
4.2.5	Uvoz radiofarmacevtikov in drugih virov sevanja, ki se uporabljajo v zdravstvu in veterini.....	144
4.2.6	Jedrski objekti.....	144
4.2.7	Rudniki in drugi viri radona.....	145
4.2.8	Drugi izvajalci sevalnih dejavnosti in uporabniki virov ionizirajočih sevanj.....	146
4.2.9	Usmerjeni zdravstveni pregledi.....	146
4.2.10	Doze izpostavljenih delavcev.....	147
4.2.11	Usposabljanje izpostavljenih delavcev.....	149
4.2.12	Povzetek.....	149
4.3	Poročilo o delu Zavoda za varstvo pri delu d.d.	149
4.3.1	Uvod.....	149
4.3.2	Meritve radioaktivnosti v življenjskem okolju.....	150
4.3.3	Varstvo pred sevanji v delovnem okolju.....	151
4.3.3.1	Pregledi virov sevanja v medicini.....	151
4.3.3.2	Pregledi virov sevanja v industriji.....	154
4.3.3.3	Transport radioaktivnih odpadkov.....	155
4.3.3.4	Izpostavljenost delavcev na delovnih mestih.....	156
4.3.3.5	Izpostavljenost pacientov pri radioloških posegih.....	157
4.3.3.6	Strokovno usposabljanje za varno delo z viri.....	158
4.4	Poročilo o delu IJS.....	158
4.4.1	Preiskovanje radioaktivne kontaminacije življenjskega okolja.....	158
4.4.2	Meritve sevanja na delovnih mestih.....	159
4.4.3	Meritve prejetih doz delavcev pri virih sevanj.....	159
4.4.4	Preverjanje pravilnosti delovanja merilnikov sevanja.....	159
4.4.5	Usposabljanje delavcev pri virih sevanj.....	159
5	RADIOAKTIVNE SNOVI.....	161
5.1	Prevoz radioaktivnih in jedrskih snovi.....	161
5.2	Uvoz/vnos, tranzit in izvoz/iznos radioaktivnih in jedrskih snovi.....	162
5.2.1	Iznos radioaktivnih odpadkov na obdelavo na Švedsko.....	163
5.3	Neširjenje jedrskega orožja ter varnost in varovanje jedrskih in drugih radioaktivnih snovi.....	164
5.3.1	Varovanje jedrskih snovi v Republiki Sloveniji.....	164
5.3.1.1	MAAE.....	164
5.3.1.2	EURATOM.....	165
5.3.2	Dodatni protokol k sporazumu o varovanju.....	166
5.3.3	Pogodba o celoviti prepovedi jedrskih poizkusov.....	166
5.3.4	Nadzor izvoza blaga z dvojno rabo.....	167
5.4	Fizično varovanje jedrskih snovi in objektov v Republiki Sloveniji.....	167
5.5	Nedovoljeni promet z jedrskimi in drugimi radioaktivnimi snovmi.....	168
5.5.1	Aktivnosti v Republiki Sloveniji.....	168
5.5.2	Aktivnosti v svetu.....	169
6	RAVNANJE Z RADIOAKTIVNIMI ODPADKI.....	171
6.1	Javna služba ravnanja z RAO in obratovanje CSRAO v Brinju.....	171

6.2	Razgradnja NEK.....	171
6.2.1	Sklad za razgradnjo NEK	171
6.2.2	Revizija načrta razgradnje NEK	172
6.3	Nacionalni program ravnanja z RAO in IJG	173
6.4	Izbor lokacije in načrtovanje odlagališča NSRAO.....	174
6.4.1	Umeščanje odlagališča NSRAO v prostor in njegovo načrtovanje.....	174
6.4.2	Sodelovanje z lokalnimi skupnostmi in drugimi javnostmi	175
6.4.3	Ostale dejavnosti ozaveščanja javnosti	178
6.4.4	Delovanje mediatorke	179
6.4.5	Programi v skladu z Aarchuško konvencijo	180
6.4.6	Ocena lastnosti odlagališča	180
6.5	Skupna konvencija o varnosti ravnanja z izrabljenim gorivom in varnosti ravnanja z radioaktivnimi odpadki	181
7	PRIPRAVLJENOST ZA UKREPANJE V PRIMERU IZREDNEGA DOGODKA.....	183
7.1	Uprava RS za zaščito in reševanje.....	183
7.2	Uprava RS za jedrsko varnost	184
7.3	Dejavnosti Nuklearne elektrarne Krško na področju pripravljenosti za primer izrednega dogodka.....	185
7.3.1	Strokovno usposabljanje in urjenje s področja NUID.....	185
7.3.2	Vaja NEK2005.....	186
7.3.3	Tekoče vzdrževanje pripravljenosti za primer izrednega dogodka in revizije izvedbenih dokumentov načrta	187
7.3.4	Nadgradnja pripravljenosti za primer izrednega dogodka in realizacija priporočil OSART 2003	188
7.3.5	Koordinacija z nosilci načrtovanja na lokalni in državni ravni.....	188
7.4	Ekološki laboratorij z mobilno enoto	188
7.5	Mednarodne dejavnosti	189
8	NADZOR JEDRSKE IN SEVALNE VARNOSTI.....	192
8.1	Uprava Republike Slovenije za jedrsko varnost.....	192
8.1.1	Organigram URSJV	192
8.1.2	Izobraževanje.....	193
8.1.3	Delo strokovnih komisij.....	194
8.1.3.1	Strokovni svet za jedrsko in sevalno varnost	194
8.1.3.2	Strokovna komisija za preizkus usposobljenosti operaterjev NEK	195
8.1.4	Sistem vodenja kakovosti	196
8.1.5	Obveščanje javnosti	197
8.2	Uprava Republike Slovenije za varstvo pred sevanji	198
8.3	Zakonodaja na področju jedrske varnosti.....	199
8.3.1	Zakonodaja	199
9	MEDNARODNO SODELOVANJE.....	201
9.1	Sprejem pravnega reda in sodelovanje z EU	201
9.1.1	Projekti PHARE.....	203
9.1.2	Delovna skupina jedrskih upravnih organov	204
9.1.3	CONCERT – Skupina za usklajevanje nalog evropskih upravnih organov.....	204
9.2	Sodelovanje z MAAE.....	205
9.2.1	Uvod	205
9.2.2	Generalna konferenca	205
9.2.3	Svet guvernerjev MAAE	206
9.2.4	Programi MAAE.....	207
9.2.5	Tehnična pomoč in sodelovanje.....	209
9.2.6	Misije MAAE – OSART Follow up	212

9.2.7	Pregledovalni sestanek držav pogodbenic Konvencije o jedrski varnosti.....	213
9.3	Sodelovanje z Agencijo za jedrsko energijo Organizacije za ekonomsko sodelovanje in razvoj	215
9.3.1	Odbor za ravnanje z radioaktivnimi odpadki	215
9.3.2	Odbor za varstvo prebivalcev pred sevanji	215
9.3.3	Odbor za varnost jedrskih naprav	215
9.3.4	Odbor za jedrske upravne dejavnosti	217
9.3.5	Odbor za jedrsko pravo	217
9.3.6	Odbor za tehnične in ekonomske raziskave razvoja jedrske energije in gorivnega cikla.....	218
9.3.7	Odbor za jedrsko znanost.....	218
9.4	Sodelovanje z drugimi združenji	218
9.4.1	Združenje zahodnoevropskih upravnih organov za jedrsko varnost	218
9.4.2	Mreža upravnih organov držav z malimi jedrskimi programi.....	219
9.4.3	Mednarodno združenje za jedrsko pravo	219
9.5	Obiski iz tujine na URSJV	220
9.6	Mednarodni sporazumi	221
9.6.1	Pregledovalna konferenca držav pogodbenic Sporazuma o neširjenju jedrskega orožja	221
9.6.2	Sprememba konvencija o fizičnem varovanju jedrskega materiala	221
9.6.3	Dvostranski sporazumi.....	222
9.6.4	Meddržavna pogodba o solastništvu Nuklearne elektrarne Krško	223
10	POOBLAŠČENE ORGANIZACIJE.....	224
10.1	Elektroinštitut Milan Vidmar.....	224
10.1.1	Pooblastilo in področje pooblastitve	224
10.1.2	Pomembne spremembe v pooblašteni organizaciji.....	224
10.1.2.1	Kadri	224
10.1.2.2	Oprema	224
10.1.2.3	Zagotavljanje kakovosti.....	224
10.1.3	Dejavnosti v skladu s pooblastilom	225
10.1.3.1	Strokovne naloge, opravljene za URSJV	225
10.1.3.2	Strokovne naloge, opravljene za druge naročnike.....	225
10.1.3.3	Dela pri nadzoru obratovanja in vzdrževanja NE Krško	226
10.1.3.4	Ostale dejavnosti na področjih pooblastitve.....	226
10.2	ENCONET Consulting Ges. M.B.H.	227
10.2.1	Pooblastilo in področje pooblastitve	227
10.2.2	Pomembne spremembe v pooblašteni organizaciji.....	227
10.2.2.1	Kadri	227
10.2.2.2	Oprema	227
10.2.2.3	Zagotavljanje kakovosti.....	227
10.2.3	Dejavnosti v skladu s pooblastilom	227
10.2.3.1	Strokovne naloge, opravljene za URSJV	227
10.2.3.2	Strokovne naloge, opravljene za druge naročnike.....	228
10.2.3.3	Dela pri nadzoru obratovanja in vzdrževanja NE Krško	228
10.2.3.4	Ostale dejavnosti na področjih pooblastitve.....	228
10.3	Fakulteta za elektrotehniko in računalništvo univerze v Zagrebu	228
10.3.1	Pooblastilo in področje pooblastitve	228
10.3.2	Pomembne spremembe v pooblašteni organizaciji.....	229
10.3.2.1	Kadri	229
10.3.2.2	Oprema	229
10.3.2.3	Zagotavljanje kakovosti.....	229
10.3.2.4	Dejavnosti v skladu s pooblastilom.....	229
10.3.2.5	Strokovne naloge, opravljene za URSJV	229
10.3.2.6	Strokovne naloge, opravljene za druge naročnike.....	229
10.3.2.7	Dela pri nadzoru obratovanja in vzdrževanja NE Krško	229
10.3.2.8	Ostale dejavnosti na področjih pooblastitve.....	229
10.3.2.9	Aktivnosti v sodelovanju z IAEA	229
10.3.2.10	Razvoj koncepta novih reaktorskih sistemov	230
10.3.2.11	Izobraževanje.....	230
10.3.2.12	Konference.....	230
10.4	Fakulteta za strojništvo Univerze v Ljubljani	230

10.4.1	Pooblastilo in področje pooblastitve	230
10.4.2	Pomembne spremembe v pooblašteni organizaciji	231
10.4.2.1	Kadri	231
10.4.2.2	Oprema	231
10.4.2.3	Zagotavljanje kakovosti	231
10.4.3	Dejavnosti v skladu s pooblastilom	231
10.4.3.1	Strokovne naloge, opravljene za URSJV	231
10.4.3.2	Strokovne naloge, opravljene za druge naročnike	231
10.4.3.3	Dela pri nadzoru obratovanja in vzdrževanja NE Krško	232
10.4.4	Ostale dejavnosti na področjih pooblastitve	232
10.5	IBE d.d. svetovanje, projektiranje in inženiring	232
10.5.1	Pooblastilo in področje pooblastitve	232
10.5.2	Pomembne spremembe v pooblašteni organizaciji	232
10.5.2.1	Zagotavljanje kakovosti	232
10.5.3	Dejavnosti v skladu s pooblastilom	233
10.5.3.1	Strokovne naloge, opravljene za URSJV	233
10.5.3.2	Strokovne naloge, opravljene za druge naročnike	233
10.5.3.3	Dela pri nadzoru obratovanja in vzdrževanja NE Krško	235
10.5.3.4	Ostale dejavnosti na področjih pooblastitve	235
10.6	Inštitut »Jožef Stefan«	235
10.6.1	Pooblastilo in področje pooblastitve	235
10.6.2	Izobraževalni center za jedrsko tehnologijo Milana Čopiča	236
10.6.3	Odsek za reaktorsko tehniko	238
10.6.3.1	Pomembne spremembe v pooblašteni organizaciji	238
10.6.3.2	Dejavnosti v skladu s pooblastilom	238
10.6.3.3	Ostale dejavnosti na področjih pooblastitve	239
10.6.4	Odsek za reaktorsko fiziko	239
10.6.4.1	Pomembne spremembe v pooblašteni organizaciji	239
10.6.4.2	Dejavnosti v skladu s pooblastilom	240
10.6.4.3	Ostale dejavnosti na področjih pooblastitve	240
10.7	Inštitut za elektrogospodarstvo in energetiko Zagreb	240
10.7.1	Pooblastilo in področje pooblastitve	240
10.7.2	Pomembne spremembe v pooblašteni organizaciji	240
10.7.2.1	Oprema	240
10.7.2.2	Zagotavljanje kakovosti	241
10.7.3	Dejavnosti v skladu s pooblastilom	241
10.7.3.1	Strokovne naloge, opravljene za URSJV	241
10.7.3.2	Strokovne naloge, opravljene za druge naročnike	241
10.7.3.3	Dela pri nadzoru obratovanja in vzdrževanja NE Krško	241
10.7.4	Ostale dejavnosti na področjih pooblastitve	241
10.8	Inštitut za energetiko in varstvo okolja – EKONERG	241
10.8.1	Pooblastilo in področje pooblastitve	241
10.8.2	Pomembne spremembe v pooblašteni organizaciji	242
10.8.2.1	Kadri	242
10.8.2.2	Oprema	242
10.8.2.3	Zagotavljanje kakovosti	242
10.8.3	Dejavnosti v skladu s pooblastilom	242
10.8.3.1	Strokovne naloge, opravljene za URSJV	242
10.8.3.2	Strokovne naloge, opravljene za druge naročnike	242
10.8.4	Dela pri nadzoru obratovanja in vzdrževanja NE Krško	242
10.8.5	Ostale dejavnosti na področju pooblastitve:	243
10.9	Inštitut za kovinske materiale in tehnologije	243
10.9.1	Pooblastilo in področje pooblastitve	243
10.9.2	Pomembne spremembe v pooblašteni organizaciji	243
10.9.2.1	Kadri	243
10.9.2.2	Oprema	243
10.9.2.3	Zagotavljanje kakovosti	243
10.9.2.4	Dejavnosti v skladu s pooblastilom	243
10.9.2.5	Strokovne naloge, opravljene za URSJV	243
10.9.3	Strokovne naloge, opravljene za druge naročnike	243
10.9.3.1	Korozijske preiskave	243
10.9.3.2	Nadzor kvalitete izdelave in montaže jeklenih konstrukcij	244

10.9.4	Dela pri nadzoru obratovanja in vzdrževanja NE Krško	244
10.9.5	Ostale dejavnosti na področjih pooblastitve	244
10.10	Inštitut za metalne konstrukcije	245
10.10.1	Pooblastilo in področje pooblastitve	245
10.10.2	Pomembne spremembe v pooblašteni organizaciji	246
10.10.2.1	Kadri	246
10.10.2.2	Oprema	246
10.10.2.3	Zagotavljanje kakovosti	246
10.10.3	Dejavnosti v skladu s pooblastilom	246
10.10.3.1	Strokovne naloge, opravljene za URSJV	246
10.10.3.2	Strokovne naloge, opravljene za druge naročnike	246
10.10.3.3	Dela pri nadzoru obratovanja in vzdrževanja NE Krško	246
10.10.4	Ostale dejavnosti na področjih pooblastitve	247
10.10.4.1	Udeležba na strokovnih posvetovanjih	247
10.11	Inštitut za varilstvo	248
10.11.1	Pooblastilo in področje pooblastitve	248
10.11.2	Pomembne spremembe v pooblašteni organizaciji	249
10.11.2.1	Kadri	249
10.11.2.2	Oprema	249
10.11.2.3	Zagotavljanje kakovosti	249
10.11.3	Dejavnosti v skladu s pooblastilom	249
10.11.3.1	Strokovne naloge, opravljene za URSJV	249
10.11.3.2	Strokovne naloge, opravljene za druge naročnike	249
10.11.3.3	Dela pri nadzoru obratovanja in vzdrževanja NE Krško	249
10.11.4	Ostale dejavnosti na področjih pooblastitve	249
10.12	Izolirka požarni inženiring d.o.o.	249
10.12.1	Pooblastilo in področja pooblastitve	249
10.12.2	Pomembne spremembe v pooblašteni organizaciji	249
10.12.2.1	Kadri	249
10.12.2.2	Oprema	249
10.12.2.3	Zagotavljanje kakovosti	250
10.12.3	Dejavnosti v zvezi s pooblastilom	250
10.12.3.1	Strokovne naloge, opravljene za URSJV	250
10.12.3.2	Strokovne naloge, opravljene za druge naročnike	250
10.12.3.3	Dela pri nadzoru obratovanja in vzdrževanja NE Krško	250
10.12.4	Ostale dejavnosti na področju pooblastitve	250
10.13	Zavod za gradbeništvo Slovenije	250
10.13.1	Pooblastilo in področje pooblastitve	250
10.13.2	Pomembne spremembe v pooblašteni organizaciji	251
10.13.2.1	Kadri	251
10.13.2.2	Oprema	251
10.13.2.3	Zagotavljanje kakovosti	251
10.13.3	Dejavnosti v skladu s pooblastilom	251
10.13.3.1	Strokovne naloge, opravljene za URSJV	251
10.13.3.2	Strokovne naloge, opravljene za druge naročnike	251
10.13.3.3	Dela pri nadzoru obratovanja in vzdrževanja NE Krško	251
10.13.4	Ostale dejavnosti na področjih pooblastitve	251
10.14	Zavod za varstvo pri delu d.d.	252
10.14.1	Pooblastilo in področje pooblastitve	252
11	ZAVAROVANJE ODGOVORNOSTI ZA JEDRSKO ŠKODO – JEDRSKI POOL GIZ	253
12	UPORABA JEDRSKE ENERGIJE PO SVETU	255
13	SEVALNA IN JEDRSKA VARNOST V SVETU	257
14	SEZNAM ORGANIZACIJ Z INTERNETNIMI NASLOVI	259
15	VIRI	260
16	SEZNAM KRATIC	262

KAZALO TABEL

Tabela 2.1:	Najpomembnejši obratovni kazalci v letu 2005	15
Tabela 2.2:	Načrtovana in dosežena neto proizvodnja NEK za leto 2005	16
Tabela 2.3:	Časovna analiza obratovanja NEK v letu 2005	16
Tabela 2.4:	Podatki o remontih v NEK od leta 1998	22
Tabela 2.5:	Pregled števila požarnih alarmov in dejanskih požarov 1983–2005	29
Tabela 2.6:	Obratovanje v mejnih razmerah obratovanja v obdobju 1999–2005	30
Tabela 2.7:	Zanesljivost obeh dizelskih generatorjev v obdobju 1985–2005	30
Tabela 2.8:	Zaustavitve NEK v letu 2005	32
Tabela 2.9:	Načrtovana in nenačrtovana zmanjšanja moči NEK v letu 2005	32
Tabela 2.10:	Povprečne aktivnosti primarnega hladila v letu 2005 za gorivni cikel 21	38
Tabela 2.11:	Aktivnosti primarnega hladila pred pojavom poškodb goriva in na koncu 2005	38
Tabela 2.12:	Vrednosti faktorja zanesljivosti goriva (FRI) za zadnjih pet gorivnih ciklov	39
Tabela 2.13:	Modifikacije in druge spremembe v letu 2005, za katere je URSJV izdala odločbo, sklep ali soglasje	40
Tabela 2.14:	Modifikacije in spremembe v letu 2005, s katerimi je URSJV soglašala	42
Tabela 2.15:	Podatki o številu izrabljenih gorivnih elementov za zadnjih deset let	47
Tabela 2.16:	Aktivnosti plinskih izpustov v letu 2005 in letne omejitve	52
Tabela 2.17:	Vrsta nizko in srednje radioaktivnih odpadkov, uskladiščenih v letu 2005	56
Tabela 2.18:	Stanje v skladišču NEK na dan 31.12.2005	58
Tabela 2.19:	Stanje v prostoru za dekontaminacijo na dan 31.12.2005	59
Tabela 2.20:	Stanje v prostoru za shranjevanje starih uparjalnikov na dan 31.12.2005	60
Tabela 2.21:	Radioaktivni odpadki, uskladiščeni v letu 2005	69
Tabela 2.22:	Stanje v Centralnem skladišču radioaktivnih odpadkov v Brinju ob koncu leta 2005	73
Tabela 3.1:	Srednje letne površinske aktivnosti ^{90}Sr in ^{137}Cs v plasti tal globine 0–5 cm za obdobje 1982–2005	97
Tabela 3.2:	Letne doza zunanega sevanja gama $\text{H}^*(10)$ na prostem v Sloveniji	98
Tabela 3.3:	Srednje letne aktivnosti ^{90}Sr in ^{137}Cs v mleku v obdobju 1984–2005	101
Tabela 3.4:	Obsevna obremenitev odraslega prebivalstva zaradi radioaktivne kontaminacije okolja z radionuklidoma ^{137}Cs in ^{90}Sr v R Sloveniji v letu 2005	103
Tabela 3.5:	Izpostavitve odraslega prebivalstva zaradi atmosferskih izpustov iz NEK v letu 2005	106
Tabela 3.6:	Izpostavitve prebivalstva zaradi tekočinskih izpustov iz NEK v letu 2005	107
Tabela 3.7:	Efektivne doze naravnega sevanja v okolici NEK	107
Tabela 3.8:	Povzetek letnih izpostavitve prebivalstva v okolici NEK za leto 2005	108
Tabela 3.9.:	Povprečne letne koncentracije ^{222}Rn v okolici RŽV v letih 1997–2005 v Bq/m^3	111
Tabela 3.10:	Povprečne letne koncentracije urana in ^{226}Ra v Brebovščici in Todraščici	112
Tabela 3.11:	Efektivne doze za prebivalstvo zaradi virov sevanja na RŽV v letu 2005	114
Tabela 3.12:	Vsebnost ^{137}Cs v zgornji plasti gozdnih tal v Sloveniji	121
Tabela 4.1:	Seznam odsekov, laboratorijev, programskih skupin, centrov in služb, ki so bili predmet inšpekcije URSJV v letu 2005	133
Tabela 4.2:	Število rentgenskih naprav v zdravstvu in veterini glede njihove namembnosti	141
Tabela 4.3:	Število rentgenskih naprav v zdravstvu in veterini glede lastništva v letu 2005	142
Tabela 4.4:	Uvoz porabljenih izotopov v zdravstvu v letu 2005 po aktivnosti	143
Tabela 4.5:	Število opravljenih zdravniških pregledov	146
Tabela 4.6:	Število izpostavljenih delavcev za posamezni dozni interval	147
Tabela 4.7:	Kolektivna doza v človek mSv po doznih intervalih in povprečna doza za posamezne dejavnosti	148
Tabela 4.8:	Število pregledanih virov ionizirajočih sevanj, ki se uporabljajo v medicini po posameznih tipih virov	151

Tabela 4.9:	Primerjava stanja rentgenskih aparatov po letih.....	154
Tabela 4.10:	Število pregledanih virov ionizirajočih sevanj, ki se uporabljajo v industriji ali raziskovalnih dejavnostih po posameznih tipih virov	155
Tabela 4.11:	Spisek prevozov radioaktivnih odpadkov, ki jih je opravil Zavod za varstvo pri delu v letu 2005	155
Tabela 4.12:	Pregled prejetih doz sevanja po dejavnostih v letu 2005.....	157
Tabela 5.1:	Vnos radioaktivnih izotopov v letu 2005	163
Tabela 5.2:	Podatki o inšpekcijah IAEA v Republiki Sloveniji v l. 2005	165
Tabela 5.3:	Tabela s prikazom vzroka klicev v letih 2002 do 2005	169
Tabela 11.1.:	Kapacitete poola od 2003 do 2005 za posle v državi	253
Tabela 11.2.:	Kapacitete poola od 2003 do 2005 za tuje aktivne posle	254
Tabela 12.1:	Podrobnejši podatki o jedrskih elektrarnah po državah sveta	256

KAZALO SLIK:

Slika 2.1:	Časovni diagram moči NEK – 2005.....	17
Slika 2.2:	Hitre zaustavitve reaktorja – ročne in samodejne.....	18
Slika 2.3:	Normalne zaustavitve reaktorja – načrtovane in prisilne	18
Slika 2.4:	Faktor prisilne zaustavitve.....	19
Slika 2.5:	Število poročil o nenormalnih dogodkih	19
Slika 2.6:	Faktor izkoriščenosti	20
Slika 2.7:	Razpoložljivost.....	20
Slika 2.8:	Proizvedena energija	21
Slika 2.9:	Proizvodnja električne energije v Sloveniji.....	21
Slika 2.10:	Trajanje remonta v NEK	22
Slika 2.11:	Nenačrtovana izguba moči	23
Slika 2.12:	Hitre samodejne zaustavitve na 7000 ur kritičnosti.....	23
Slika 2.13:	Faktor zmožnosti elektrarne	24
Slika 2.14:	Kolektivna izpostavljenost sevanju	24
Slika 2.15:	Stopnja varstva pri delu	25
Slika 2.16:	Število nenačrtovanih sprožitvev SI sistema	25
Slika 2.17:	Neoperabilnost sistema za varnostno vbrizgavanje.....	26
Slika 2.18:	Faktor neoperabilnosti zasilnega vira električne energije	26
Slika 2.19:	Faktor neoperabilnosti sistema pomožne napajalne vode	27
Slika 2.20:	Kemijski kazalec	27
Slika 2.21:	Uspešnost odkrivanja napak in odpovedi	28
Slika 2.22:	Narava obratovalnih dogodkov (okvar in napak) po kategorijah v obdobju 1996-2005.....	28
Slika 2.23:	Verjetnost poškodbe sredice po tednih zaradi dejavnosti vzdrževanja na moči v letu 2005	31
Slika 2.24:	Faktor zanesljivosti goriva (FRI).....	39
Slika 2.25:	Število izrabljenih gorivnih elementov zamenjanih po letih in skupno število elementov v bazenu za izrabljeno gorivo.	48
Slika 2.26:	Aktivnost izpuščenega ^3H v tekočinskih izpustih.....	49
Slika 2.27:	Aktivnost cepitvenih in aktivacijskih produktov v tekočinskih izpustih brez ^3H	49
Slika 2.28:	Aktivnost izpuščenega ^{60}Co v tekočinskih izpustih.....	50
Slika 2.29:	Aktivnost izpuščenega ^{137}Cs v tekočinskih izpustih.....	50
Slika 2.30:	Aktivnost izpuščenega ^{131}I v tekočinskih izpustih.....	51
Slika 2.31:	Aktivnost žlahtnih plinov v plinskih emisijah po posameznih letih obratovanja	52
Slika 2.32:	Aktivnost ^{14}C v plinskih emisijah po posameznih letih obratovanja.....	53
Slika 2.33:	Aktivnost ^3H v plinskih emisijah po posameznih letih obratovanja.....	53
Slika 2.34:	Aktivnost žlahtnih plinov v plinskih emisijah v letu 2005.....	54
Slika 2.35:	Aktivnost izotopov joda v plinskih emisijah v letu 2005	54
Slika 2.36:	Aktivnost ^3H v plinskih emisijah v letu 2005.....	55

Slika 2.37:	Aktivnost ^{14}C v plinskih emisijah v letu 2005	55
Slika 2.38:	Letna količina uskladiščenih RAO po vrstah v NEK.....	57
Slika 2.39:	Količina RAO v skladišču.....	57
Slika 2.40:	Sodi s karakteriziranimi odpadki	69
Slika 2.41:	Vrste in količine letno sprejetih radioaktivnih odpadkov v Centralno skladišče radioaktivnih odpadkov.....	74
Slika 2.42:	Prevozni vsebnik, namenjen prevozu nezaščitenih virov	76
Slika 2.43:	Skupna letna aktivnost tekočinskih izpustov (^{238}U in ^{226}Ra) po posameznih objektih RŽV	83
Slika 3.1:	Merilna mesta zunanjega sevanja gama v R Sloveniji v letu 2005.....	85
Slika 3.2:	Slika tabele z izmerjenimi vrednostmi zunanjega sevanja gama	85
Slika 3.3:	Prikaz obdelave rezultatov meritev hitrosti doze sevanja gama za leto 2005 na lokaciji Ljubljana–ARSO za Bežigradom z merilnikom AMES (MFM-202).....	86
Slika 3.4:	Grafični prikaz frekvenčne porazdelitve rezultatov meritev hitrosti doze sevanja gama za leto 2005 na lokaciji Ljubljana–ARSO za Bežigradom z merilnikom AMES (MFM-202)	87
Slika 3.5:	Sedanja (modra) in bodoča (rdeča) merilna mesta zunanjega sevanja v R Sloveniji	89
Slika 3.6:	Lokacije vseh merilnih mest, ki so do sedaj vnesene v bazo ROKO.....	90
Slika 3.7:	Meritve aktivnosti izotopa ^{137}Cs v Krškem v reki Savi.....	91
Slika 3.8:	Mesečne specifične aktivnosti ^{137}Cs in ^7Be v zraku za vzorčevalno mesto Ljubljana v obdobju 1981–2005; najvišje koncentracije ^{137}Cs so bile izmerjene v času černobilske nesreče; opazna pa je tudi konica spomladi 1998 zaradi raztaljenega vira ^{137}Cs v španski železarni.....	94
Slika 3.9:	Koncentracije radonovih kratkoživih potomcev (EEC v Bq/m^3) v zraku v Idriji in na Brinju pri Ljubljani, merjene v začetku septembra 2005. V zimskem času so visoke koncentracije dolgotrajnejše, saj so temperaturne inverzije znatno daljše.	95
Slika 3.10:	Vsebnost ^{137}Cs v zgornji plasti tal v obdobju od 1987 do 2005 v Sloveniji	97
Slika 3.11:	Povprečne letne koncentracije ^{137}Cs v mleku na različnih območjih v Sloveniji v obdobju 1984–2005	100
Slika 3.12:	Povprečne letne koncentracije ^{222}Rn v okolici RŽV	111
Slika 3.13:	Povprečne letne koncentracije urana ^{238}U	112
Slika 3.14:	Povprečne letne koncentracije ^{226}Ra	113
Slika 3.15:	Letni prispevek k efektivni dozi prebivalstva zaradi virov nekdanjega rudnika urana na Žirovskem vrhu	115
Slika 3.16:	Koncentracije radona na prostem v Sloveniji.	120
Slika 3.17:	Koncentracije naravnih radionuklidov zemeljskega izvora v zraku	123
Slika 3.18:	Koncentracije radionuklidov, ki so posledica radioaktivnih emisij iz jedrskih in sevalnih objektov v Sloveniji.	124
Slika 4.1:	Uporaba rentgenskih naprav glede na namen in način uporabe.....	126
Slika 4.2:	Najpogostejši radionuklidi, ki se uporabljajo v virih sevanja brez upoštevanja ionizacijskih javljalnikov požara. Ostali radionuklidi so: $^{230/232}\text{Th}$, $^{232/238}\text{U}$, ^{237}Np , $^{152/154}\text{Eu}$, ^{226}Ra , ^{109}Cd , ^{244}Cm , ^{210}Pb , ^{239}Pu , $^{125/129}\text{I}$, ^{32}P , ^{14}C , ^{203}Hg , ^3H	127
Slika 4.3:	Namen in način uporabe virov sevanja z radionuklidom brez upoštevanja ionizacijskih javljalnikov požara.	127
Slika 4.4:	Register sevalnih dejavnosti.....	128
Slika 4.5:	Podrobnosti naključno izbranega izvajalca sevalne dejavnosti.....	129
Slika 4.6:	Register virov sevanja.....	130
Slika 4.7:	Register sevalnih objektov in jedrskih objektov	131
Slika 4.8:	Porazdelitev intervencij glede na pobudnika inšpekcijskega postopka.	132
Slika 4.9:	Neoznačena kontaminirana zabojnika, v katerih se je nahajalo približno 570 kg rumene pogače ter približno 500 litrov kontaminiranih tekočin na lokaciji IJS, Brinje 40, Dol pri Ljubljani.....	134

Slika 4.10:	Neoznačen kontaminiran laboratorij na lokaciji IJS, Jamova 39, Ljubljana, v katerem so se izvajali poizkusi z uranovo rudo.....	134
Slika 4.11:	Del vojaške opreme najden na pregledu 09.03.2005 na vagonu Odpad d.o.o. Pivka.....	135
Slika 4.12:	Inšpekcijski pregled 03.08.2005 vagona na lokaciji železniške postaje Pivka z materialom Odpad Pivka d.o.o. Meritve izvaja sodelavec ZVD d.d.	136
Slika 4.13:	Prizor z inšpekcije 09.08.2005: sistematično iskanje vira sevanja s pomočjo postopnega razkladanja vagona.....	137
Slika 4.14:	Delež diagnostičnih rentgenskih aparatov glede na njihovo kakovost v obdobju 1997-2005.....	142
Slika 4.15:	Stanje diagnostičnih rentgenskih aparatov v medicini v letu 2005	152
Slika 4.16:	Stanje zobnih rentgenskih aparatov v letu 2005.....	153
Slika 4.17:	Primerjava stanja diagnostičnih rentgenskih aparatov 1997 - 2005	154
Slika 5.1:	Število dovoljenj za uvoz in izvoz radioaktivnih snovi po letih.....	163
Slika 8.1:	Organigram URSJV	193
Slika 8.2.:	Organiziranost Uprave Republike Slovenije za varstvo pred sevanji	198

1 UVOD

Razširjeno letno poročilo o varstvu pred ionizirajočimi sevanji in jedrski varnosti pripravljamo vsako leto vzporedno z Letnim poročilom o varstvu pred ionizirajočim sevanjem, ki je precej manjše po obsegu. Slednje predložimo Vladi Republike Slovenije in ga vsako leto obravnava tudi Državni svet. Za strokovno javnost pa je namenjeno to poročilo, kjer ni omejitev v obsegu posameznih prispevkov in kjer naj bi zbrali vse relevantne podatke o teh strokovnih področjih.

Leto 2005 je na področjih varstva pred ionizirajočimi sevanji in jedrske varnosti v Republiki Sloveniji minilo brez večjih posebnosti. Ni bilo dogodkov, ki bi sevalno ogrozili prebivalstvo.

Nuklearna elektrarna Krško je obratovala celo leto brez remonta. Zadnji remont je bil namreč septembra 2004. Elektrarna je po njem prvič obratovala v podaljšanem 18 mesečnem gorivnem ciklu, tako da je bil naslednji remont predviden spomladi 2006. Zaradi obratovanja brez remonta je elektrarna dosegla rekordno proizvodnjo električne energije 5,9 TWh. Med letom se je elektrarna trikrat nenačrtovano zaustavila. Prvič samodejno zaradi napake pri preizkušanju največjih turbinskih ventilov, drugič ročno zaradi zloma manjše cevi na sekundarnem delu in tretjič ročno zaradi potrebe po vstopu v zadrževalni hram in popravilu obrabljenega ležaja ventilacijskega sistema. V nobenem primeru ni bilo radioloških obremenitev zaposlenih ali prebivalstva, vsi varnostni sistemi so delovali normalno. Med letom so registrirali 10 nenormalnih dogodkov, kar je več kot minula leta. V večini primerov je šlo za odpovedi opreme, do česar prihaja zaradi staranja in zaradi daljših obdobj med remontu.

Sredi leta je prenovljeno Centralno skladišče radioaktivnih odpadkov v Brinju pri Ljubljani pridobilo dovoljenje za poskusno obratovanje. Rudnik Žirovski Vrh pa je dobil dovoljenje za dokončno sanacijo odlagališča jamske jalovine Jazbec.

Monitoring radiološke obremenjenosti okolja in prebivalstva v Sloveniji ni pokazal odstopanj od običajnih vrednosti.

V postopku iskanja lokacije za odlagališče nizko in srednje radioaktivnih odpadkov je Agencija RAO dobila ponudbe osmih lokalnih skupnosti, Vlada RS pa je tri med njimi (občine Brežice, Krško in Sevnica) izbrala za nadaljevanje postopka izbora najprimernejše.

Ker so se nadaljevali primeri odkrivanja neznanih virov ionizirajočega sevanja v pošiljkah odpadnih surovin, je posebna delovna skupina Vlade RS pripravila program zmanjševanja tveganja za tovrstne dogodke. Poleg tega so inšpekcijski pregledi v več primerih uredili razmere na terenu in nenadzorovane vire bodisi spravili pod ustrezen nadzor ali jih predali v Centralno skladišče radioaktivnih odpadkov.

Ker se že nekaj let nakazuje kot resen problem zmanjševanje zanimanja za jedrsko stroko, ki pa jo potrebujemo za vzdrževanje jedrske varnosti, je posebna Delovna skupina Vlade RS pripravila ukrepe za izboljšanje stanja na tem področju.

Mednarodna vpetost slovenske jedrske stroke ostaja močna. Spomladi je bilo na rednem pregledovalnem sestanku po Konvenciji o jedrski varnosti uspešno predstavljeno poročilo o jedrski varnosti. Predstavniki Slovenije so zelo aktivni tudi v komisijah EU, v odborih Agencije za jedrsko energijo pri OECD ter v združenju evropskih jedrskih organov. Jeseni je Slovenija za obdobje dveh let postala članica Sveta guvernerjev Mednarodne agencije za atomsko energijo.

2 STANJE JEDRSKE VARNOSTI V SLOVENIJI

2.1 Nuklearna elektrarna Krško

2.1.1 Obratovalna varnost

2.1.1.1 Obratovalni podatki in varnostni kazalci

V Nuklearni elektrarni Krško (NEK) so v letu 2005 proizvedli 5.884.252,1 MWh (5,9 TWh) bruto električne energije na izhodu generatorja oziroma 5.613.655,1 MWh neto električne energije, ki je bila oddana v omrežje. Letna proizvodnja je bila za 1,06 % višja od načrtovane (5.555.000 MWh). Reaktor je bil kritičen 8.696,88 ure ali 99,28 % celotnega števila ur v tem letu. Proizvodnja toplotne energije reaktorja je znašala 16.699.852,4 MWh.

Najpomembnejši obratovalni kazalci so prikazani v tabelah [2.1](#), [2.2](#) in [2.3](#), njihovo gibanje skozi leta pa v nadaljevanju poročila. Obratovalni kazalci potrjujejo stabilno in varno obratovanje elektrarne.

Tabela 2.1: Najpomembnejši obratovalni kazalci v letu 2005

Varnostni in obratovalni kazalci	Leto 2005	Povprečje (1983-2005)
Razpoložljivost [%]	98,90	84,64
Izkoriščenost [%]	97,69	81,29
Faktor prisilne zaustavitve [%]	1,10	1,23
Realizirana proizvodnja [GWh]	5.884,25	4.696
Hitre zaustavitve – samodejne [št. zaustavitev]	1	2,96
Hitre zaustavitve – ročne [št. zaustavitev]	1	0,35
Nenačrtovane normalne zaustavitve [št. zaustavitev]	1	1,00
Načrtovane normalne zaustavitve [št. zaustavitev]	0	0,78
Poročila o izrednih dogodkih [št. poročil]	10	4,13
Trajanje remonta [dnevi]	0	49,4
Faktor zanesljivosti goriva (FRI) [GBq/m ³]	1,37·10 ⁻³	8,83·10 ⁻²

Tabela 2.2: Načrtovana in dosežena neto proizvodnja NEK za leto 2005

Mesec	Načrtovana proizvodnja [GWh]	Dosežena proizvodnja [GWh]	Razlika [%]
Januar	470	491,659	4,61
Februar	451	447,448	-0,79
Marec	499	494,110	-0,98
April	447	442,491	-1,01
Maj	488	495,293	1,49
Junij	430	457,589	6,42
Julij	421	492,343	16,95
Avgust	421	444,475	5,58
September	483	480,496	-0,52
Oktober	499	448,049	-10,21
November	483	472,612	-2,15
December	463	447,089	-3,44
Skupaj	5.555	5.613,655	1,06

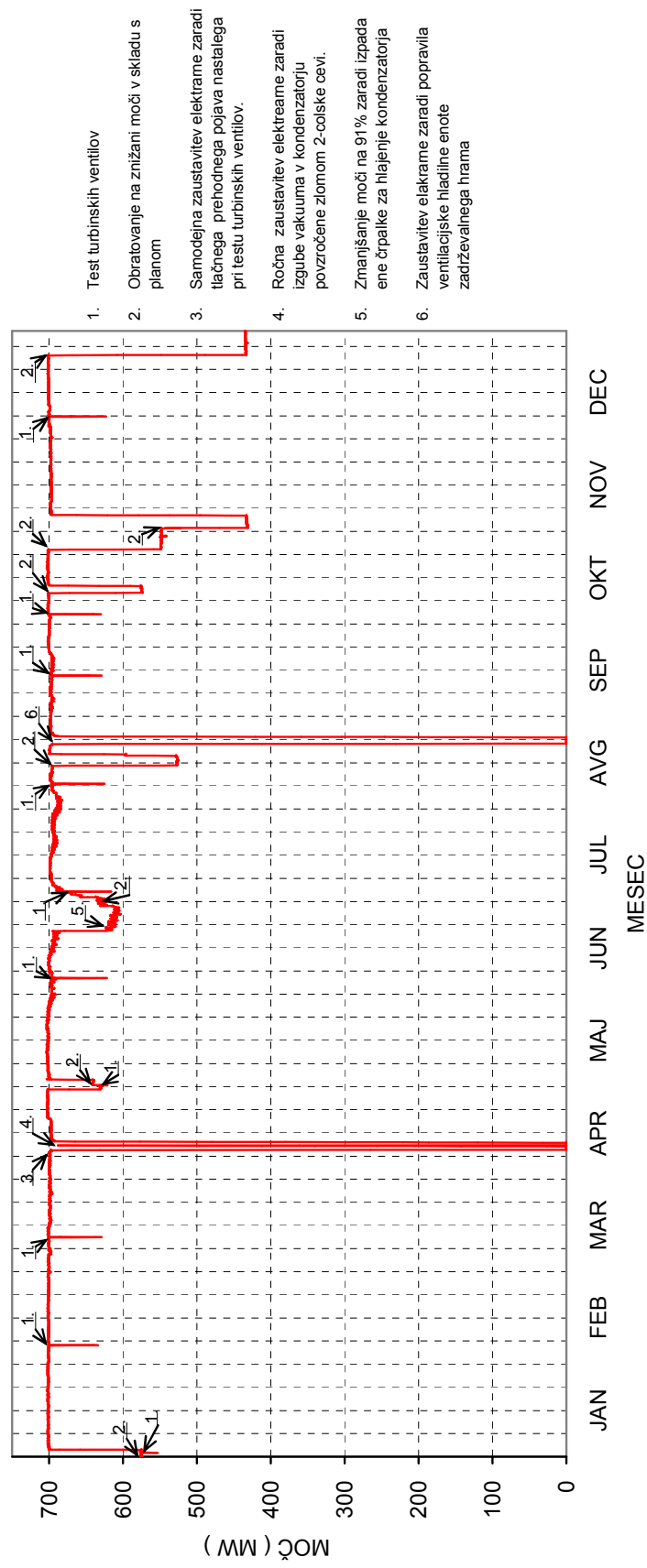
Tabela 2.3: Časovna analiza obratovanja NEK v letu 2005

Časovna analiza proizvodnje	Ure	Odstotek [%]
Število ur v letu	8760	100
Trajanje obratovanja elektrarne (na omrežju)	8663,57	98,90
Trajanje zaustavitev	96,43	1,10
Trajanje remonta	0	0
Trajanje načrtovanih zaustavitev	0	0
Trajanje nenačrtovanih zaustavitev	96,43	1,10

Na sliki 2.1 je podan letni diagram obratovanja NEK v letu 2005. Iz diagrama je razvidno, da so bile v lanskem letu tri zaustavitve elektrarne: 10.04.2005, hitra samodejna zaustavitev zaradi tlačnega prehodnega pojava, nastalega pri testu turbinskih ventilov, 11.04.2005, hitra ročna zaustavitev zaradi izgube vakuuma v kondenzatorju kot posledica zloma 2-palčne cevi in 20.08.2005 normalna prisilna zaustavitev zaradi popravila ventilacijske enote zadrževalnega hrama. Poleg tega je elektrarna obratovala na nižani moči v mesecu juniju zaradi izpada ene črpalke za hlajenje kondenzatorja. Prav tako je elektrarna obratovala na nižani moči v mesecih aprilu, maju, avgustu, oktobru, novembru in decembru, ker je bilo tako tudi planirano oziroma je to zahteval distributer električne energije.

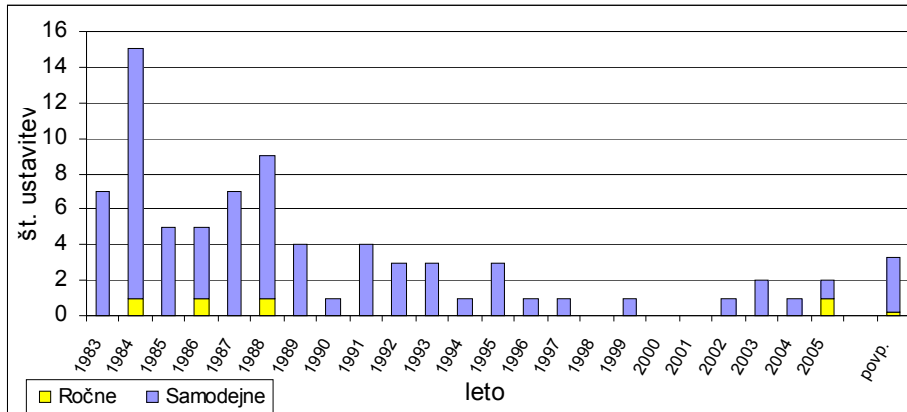
Slika 2.1: Časovni diagram moči NEK – 2005

Proizvedena energija na generatorju: 5.884.252,1 MWh
 Proizvedena energija na pragu: 5.613.655,1 MWh
 Razpoložljivost: 98,9 %
 Izkoriščenost : 97,7 %

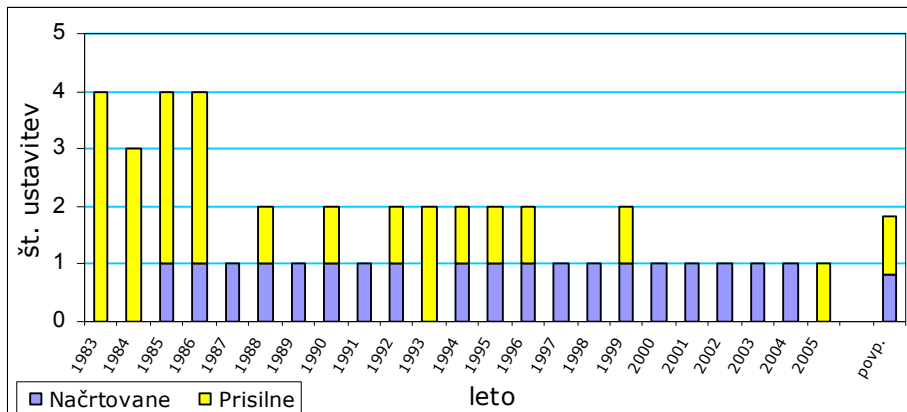


Na slikah [2.2](#) in [2.3](#) je prikazano število zaustavitvev elektrarne v posameznem letu.

Slika 2.2: Hitre zaustavitve reaktorja – ročne in samodejne



Slika 2.3: Normalne zaustavitve reaktorja – načrtovane in prisilne



Zaustavitve verižne reakcije v reaktorju so razvrščene v dve skupini: v hitre in v normalne. Hitre so posledica delovanja varovalnega sistema reaktorja, ki se sproži samodejno ali ročno. Normalne zaustavitve pa so tiste, ki potekajo normalno s postopnim zmanjšanjem moči, in so razdeljene na nenačrtovane, načrtovane in remont kot posebno vrsto načrtovanih zaustavitvev.

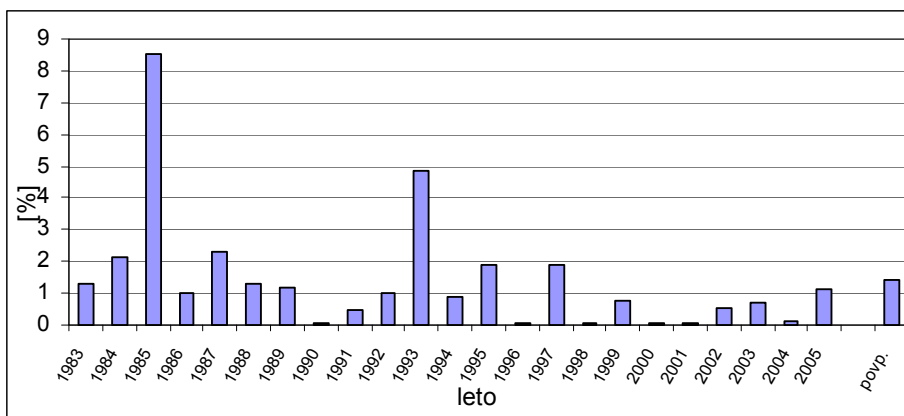
NEK je bila med svojim celotnim obratovanjem (1981–2005) ustavljena 186-krat, od tega 118-krat med komercialnim obratovanjem. Hitrih zaustavitvev je bilo skupaj 133. Med komercialnim obratovanjem jih je bilo 76, od tega 72 samodejnih in 4 ročne. Preostalih zaustavitvev, ki potekajo s postopnim zmanjševanjem moči, je bilo v celotnem obratovalnem obdobju 53. Med komercialnim obratovanjem je bilo 42 zaustavitvev s postopnim zmanjševanjem moči, od tega 17 zaradi letnega remonta, 23 nenačrtovanih in 2 načrtovani. Število postopnih zaustavitvev zaradi zamenjave goriva in rednega letnega vzdrževanja je manjše od števila let obratovanja elektrarne, saj leta 1991 in 2005 ni bilo remonta, poleg tega pa je bila elektrarna štirikrat hitro zaustavljena zaradi težav z opremo ravno v prihajajočem času načrtovanega letnega remonta, zaradi česar se je tedaj začetek remonta prestavil.

Z leti lahko opazimo postopno zmanjševanje števila hitrih zaustavitvev. V letu 2005 sta bili dve hitri zaustavitvi in sicer ena samodejna ter ena ročna, kar je pod povprečjem. Obe hitri zaustavitvi sta natančno opisani v poglavju o nenormalnih dogodkih [2.1.1.3](#).

Na sliki [2.4](#) je prikazan faktor prisilne zaustavitve. Ta faktor je razmerje med številom ur

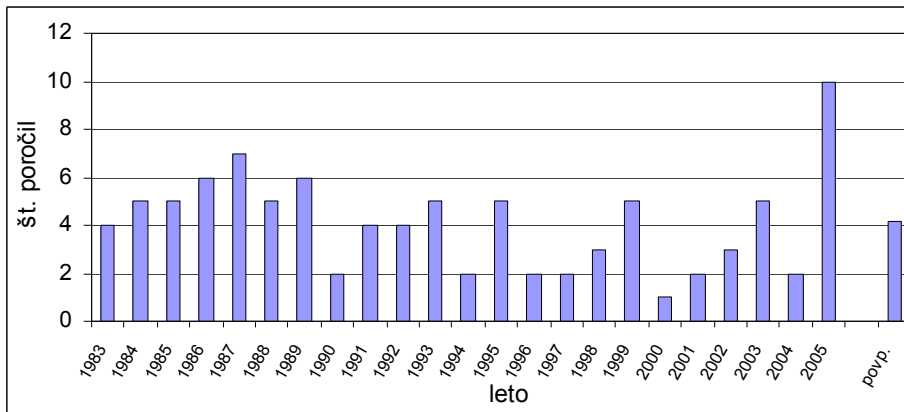
trajanja nenačrtovanih zaustavitev in celotnim številom ur v tem obdobju. Podan je v odstotkih. Za leto 2005 je ta faktor 1,10 %.

Slika 2.4: Faktor prisilne zaustavitve

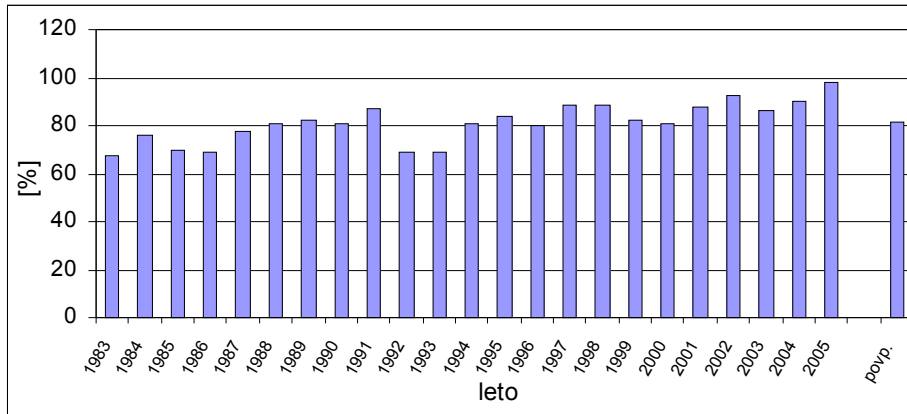


Na sliki [2.5](#) je prikazano število poročil o nenormalnih dogodkih na leto. V letu 2005 je bilo 11 nenormalnih dogodkov (NEK je podala samo 10 poročil), kar je največje število doslej. Nuklearna elektrarna je dolžna poročati upravnemu organu o vseh dogodkih, ki bi lahko zmanjšali stopnjo jedrske varnosti. Več o nenormalnih dogodkih je napisano v poglavju [2.1.1.3](#).

Slika 2.5: Število poročil o nenormalnih dogodkih



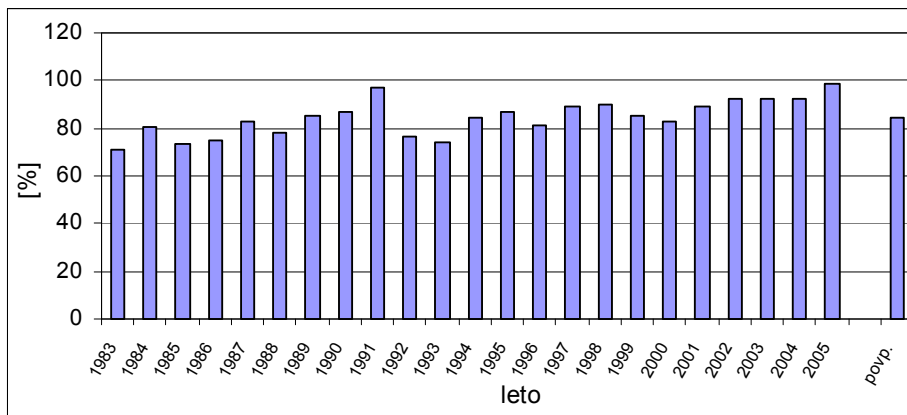
Izkoriščenost (*load factor*) je količnik med dejansko pridobljeno električno energijo in električno energijo, ki bi jo lahko ob maksimalni kapaciteti teoretično pridobili v istem času. Na sliki [2.6](#) je prikazan faktor izkoriščenosti. V letu 2005 zaradi 18-mesečnega cikla ni bilo letnega remonta in je tako faktor izkoriščenosti dosegel najvišjo vrednost doslej in sicer 97,69 %. Faktor izkoriščenosti se tudi v svetu uporablja kot glavna ocena uspešnosti obratovanja elektrarne.

Slika 2.6: Faktor izkoriščenosti

Na sliki [2.7](#) je prikazana razpoložljivost. Za leto 2005 je bila razpoložljivost zelo visoka (98,90 %), kar je, podobno kot pri izkoriščenosti, posledica daljšega cikla.

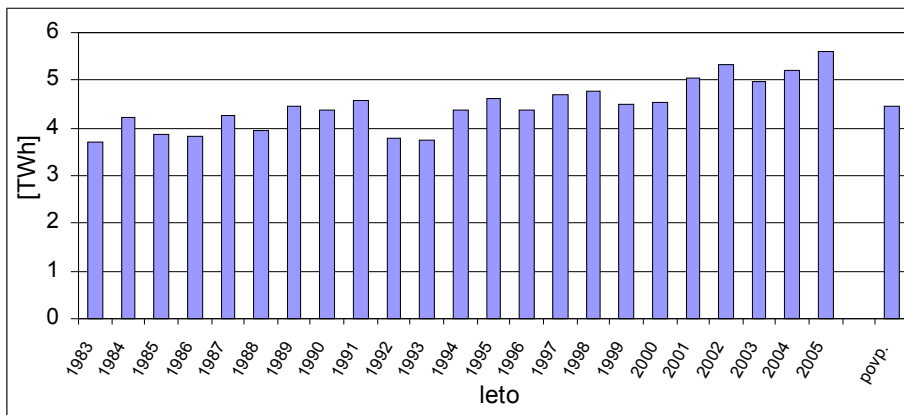
Razpoložljivost (*availability*) nuklearne elektrarne je količnik med številom ur obratovanja generatorja (sinhroniziranega z omrežjem ne glede na moč reaktorja) in celotnim številom ur v tem obdobju. Pove nam, koliko odstotkov časa je bila elektrarna priključena na omrežje.

Pri računanju skupnih vrednosti za razpoložljivost, izkoriščenost in faktor prisilne zaustavitve je upoštevana proizvodnja električne energije od 01.01.1983, ko so bili končani zagonski preizkusi.

Slika 2.7: Razpoložljivost

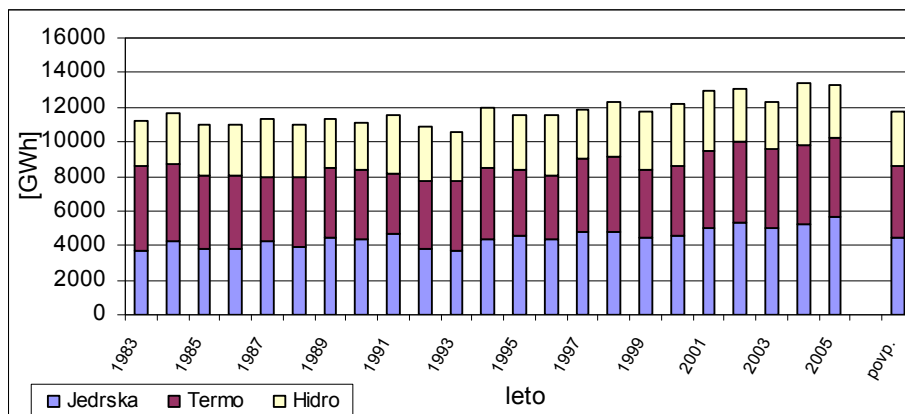
Na sliki [2.8](#) je prikazana pridobljena električna energija za vsa leta rednega obratovanja NEK. Ker je v letu 2005 elektrarna obratovala brez remonta, je bila tudi proizvodnja temu primerno večja in je dosegla rekordno vrednost, 5,61 TWh.

Slika 2.8: Proizvedena energija



Na sliki [2.9](#) je podana primerjava po letih med proizvodnjo električne energije v Sloveniji v jedrski elektrarni, v hidro elektrarnah in v termo elektrarnah. Vidimo trend vzpona proizvodnje električne energije. Leta 2005 je bila zaradi neugodnih hidroloških razmer proizvodnja hidro energije precej nižja, medtem ko je bila proizvodnja jedrske energije dosti višja kot v prejšnjih letih. Proizvodnja termo energije je bila podobna proizvodnji leta 2004.

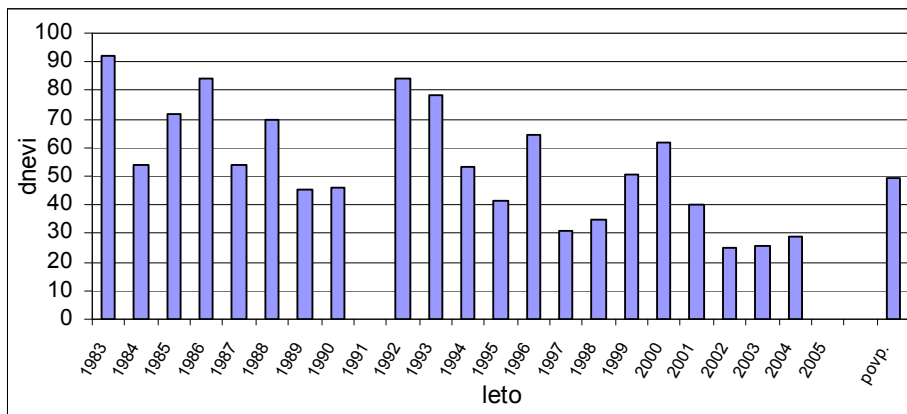
Slika 2.9: Proizvodnja električne energije v Sloveniji



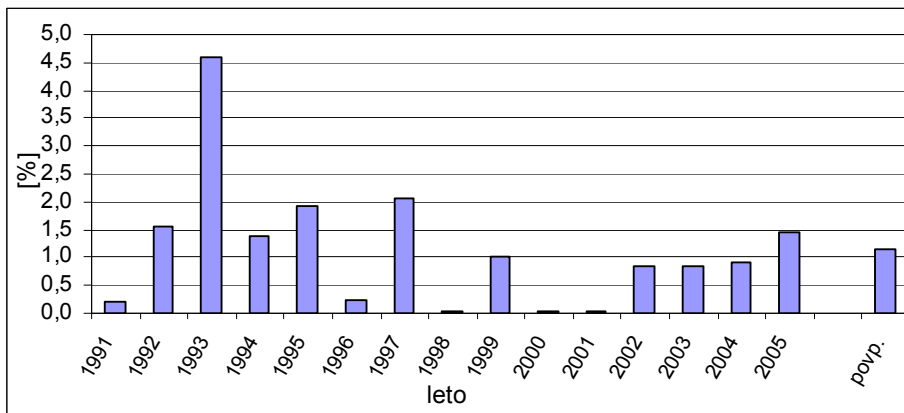
Trajanje remonta po letih je prikazano na sliki [2.10](#). V letu 2005 ni bilo remonta zaradi podaljšanja gorivnega cikla na 18 mesecev. Naslednji remont bo v aprilu 2006. Iz tabele [2.4](#) so razvidne podrobnosti o remontnih dejavnostih od leta 1998.

Tabela 2.4: Podatki o remontih v NEK od leta 1998

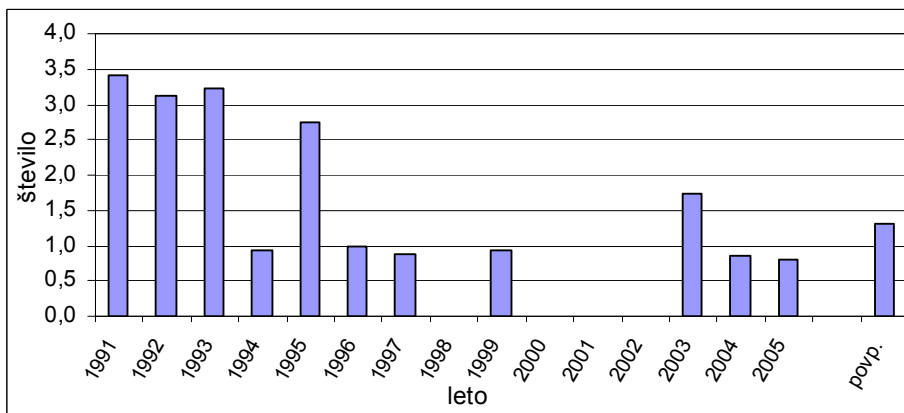
Leto	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005
Konec gorivnega ciklusa	14	15	16	17	18	19	20	-
Datum začetka remonta	24. 4.	29. 3.	15. 4.	9. 5.	11. 5.	10.5.	4.9.	-
Trajanje remonta [dni]	35,3	50,5	62,0	40,4	25,0	25,7	28,9	0
Moč pred zaustavitvijo	83 %	100 %	91 %	73 %	96 %	82 %	93 %	-
Maksimalna zgorelost gorivnega elementa [MWd/MTU]	45.677	49.271	50.437	49.175	49.117	46.747	48.429	-
Začetek naslednjega gorivnega ciklusa	29. 5.	18. 5.	15. 6.	19. 6.	4. 6.	4.6.	3.10.	-
Število svežih gorivnih elementov v sredici	32	32	32	36	33	44	56	-

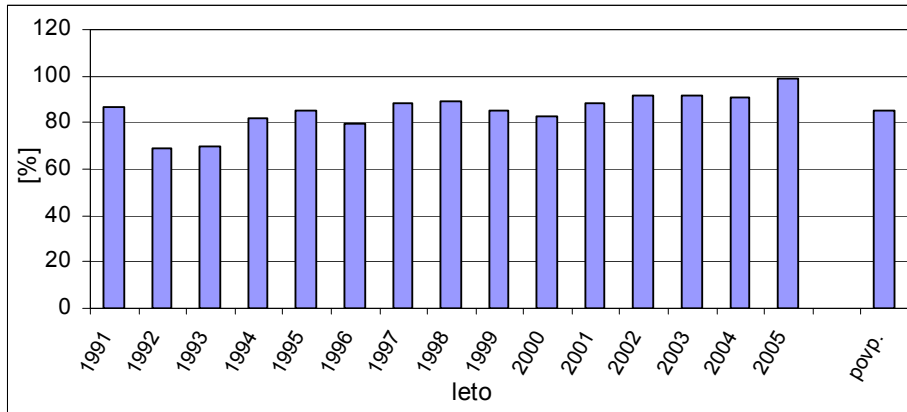
Slika 2.10: Trajanje remonta v NEK

Na sliki [2.11](#) je podan faktor nenačrtovane izgube moči. Izračunan je kot razmerje vseh nenačrtovanih izgub energije in referenčne proizvedene energije (maksimalne proizvedene energije). Leta 2005 je bila vrednost faktorja 1,45 % in je pod ciljno vrednostjo združenja jedrskih operaterjev INPO 2 %, vendar nad ciljno vrednostjo NEK 1 %, kar je predvsem posledica nenačrtovanih zaustavitev elektrarne.

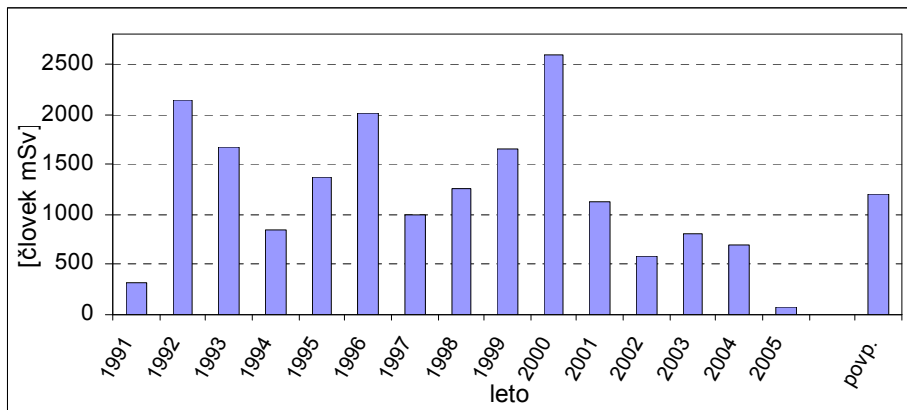
Slika 2.11: Nenačrtovana izguba moči

Na sliki [2.12](#) je prikazano število nenačrtovanih avtomatskih zaustavitvev na 7.000 ur kritičnosti. Ta obratovalni in obenem varnostni kazalec je zlasti uporaben pri primerjanju števila hitrih samodejnih zaustavitvev z drugimi elektrarnami, ker je normiran na enako število ur obratovanja reaktorja. Vrednost tega kazalca v letu 2005 je 0,80. Ciljna vrednost INPO združenja in ciljna vrednost NEK za ta varnostni kazalec je manj kot 1. NEK je torej v letu 2005 dosegla ciljno vrednost.

Slika 2.12: Hitre samodejne zaustavitve na 7000 ur kritičnosti

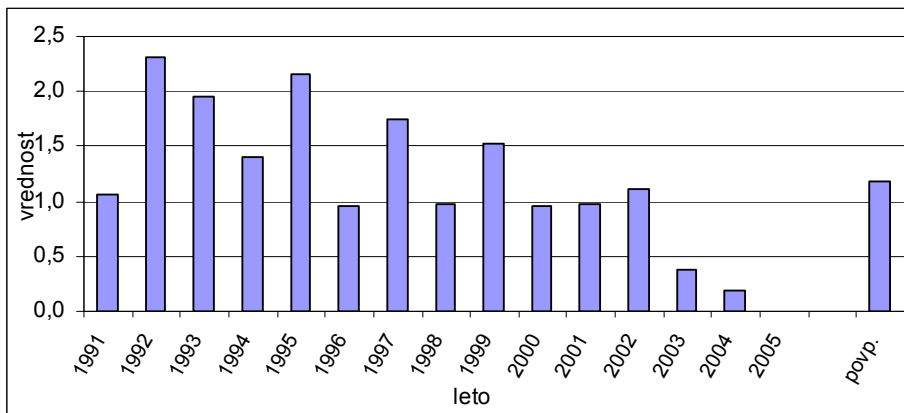
Slika 2.13: Faktor zmožnosti elektrarne

Na sliki [2.13](#) je prikazan faktor zmožnosti elektrarne, ki je definiran kot razmerje razpoložljive proizvodnje energije v danem obdobju in proizvodnje energije na referenčni (nazivni) moči. Kazalec izraža vpliv vodenja in vzdrževanja elektrarne na obratovanje in proizvodnjo električne energije. V letu 2005 je bila vrednost tega kazalca 98,55 %, kar je nad ciljno vrednostjo NEK 90 %, nad ciljno vrednostjo INPO 91 % in nad povprečjem NEK.

Slika 2.14: Kolektivna izpostavljenost sevanju

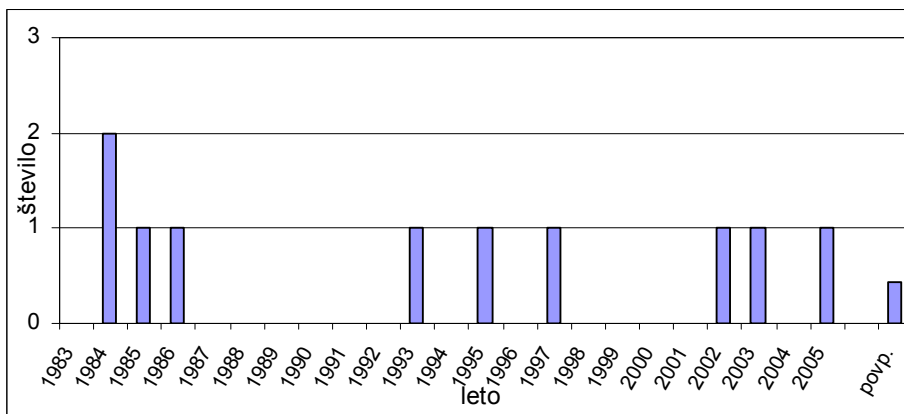
Na sliki [2.14](#) je prikazana kolektivna izpostavljenost sevanju. Vrednost tega kazalca za leto 2005 je 72,4 človek mSv in je pod ciljno vrednostjo INPO (650 človek mSv) ter pod ciljno vrednostjo NEK 140 človek mSv (za leto 2005). Nizka vrednost kolektivne izpostavljenosti je posledica podaljšanja gorivnega cikla in s tem izostanka remontnih aktivnosti, ki najbolj prispevajo k vrednosti tega kazalca.

Slika 2.15: Stopnja varstva pri delu

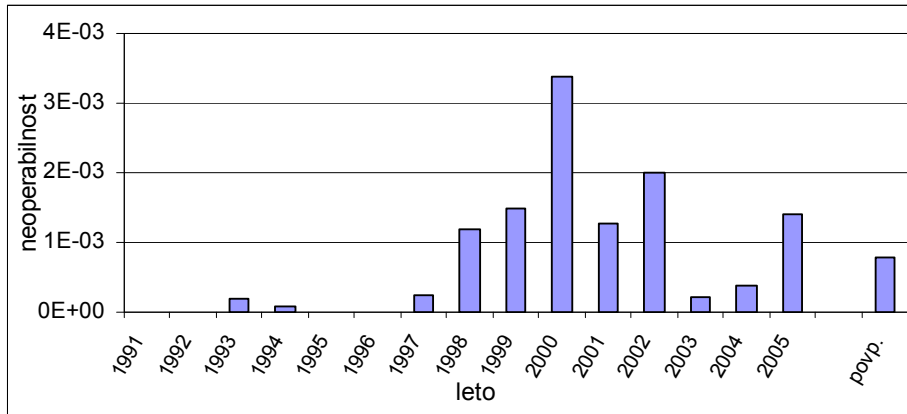


Na sliki [2.15](#) je prikazana učinkovitost varstva pri delu. Stopnja varstva pri delu je razmerje med izgubo delovnih ur zaradi nezgod pri delu in vsemi delovnimi urami. Leta 2005 je bila vrednost tega kazalca 0 na 200.000 delovnih ur in je delež najboljša dosežena vrednost v zadnjih petnajstih letih obratovanja elektrarne. Število poškodb pri delu je zmanjšano predvsem z boljšim usposabljanjem delavcev iz varnosti in zdravja pri delu, z dvigovanjem zavesti in kulture dela ter s povečanim nadzorom nad uporabo varovalne opreme, v letu 2005 pa je k nizki vrednosti najbolj prispeval izostanek remontnih aktivnosti. Ciljna vrednost NEK za leto 2005 je 0,4, INPO ciljna vrednost za leto 2005 pa 0,3.

Slika 2.16: Število nenačrtovanih sprožitvev SI sistema

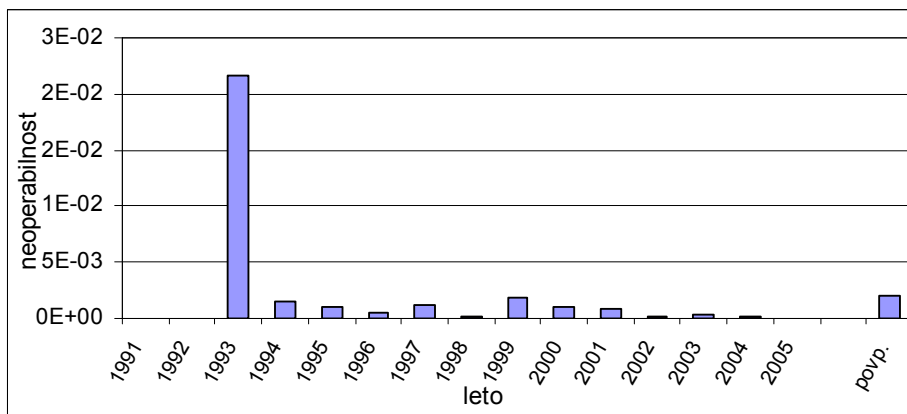


Na sliki [2.16](#) je podano število nenačrtovanih sprožitvev sistema za visokotlačno vbrizgavanje. V letu 2005 je bila ena nenačrtovana sprožitev, ki se je zgodila med rednim mesečnim testiranjem turbinskih ventilov. Več o tem dogodku je opisano v poglavju o nenormalnih dogodkih [2.1.1.3](#). Skupno število sprožitvev od začetka komercialnega obratovanja je 10.

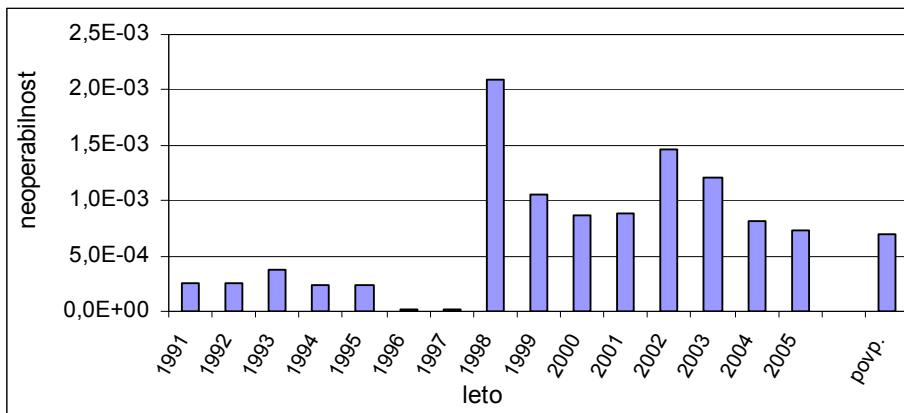
Slika 2.17: Neoperabilnost sistema za varnostno vbrizgavanje

Na sliki [2.17](#) je prikazan faktor neoperabilnosti sistema za varnostno vbrizgavanje. Vrednost faktorja je bila v letu 2005 0,0013973 in je dosti večja kot prejšnji dve leti. Ta porast je posledica izostanka remonta, zaradi česar so se potrebna vzdrževanja sistema izvajala na moči. Ciljna vrednost INPO je 0,020, ciljna vrednost NEK za ta faktor pa je 0,005. Vrednosti tega faktorja so bile tudi v preteklih letih veliko boljše od ciljne. V primerjavi s preteklimi leti (2002 in zgodnejšimi) je vrednost faktorja padla zaradi zmanjšanja števila korektivnih nalogov na tej opremi (posledica dobrega programa preventivnega vzdrževanja).

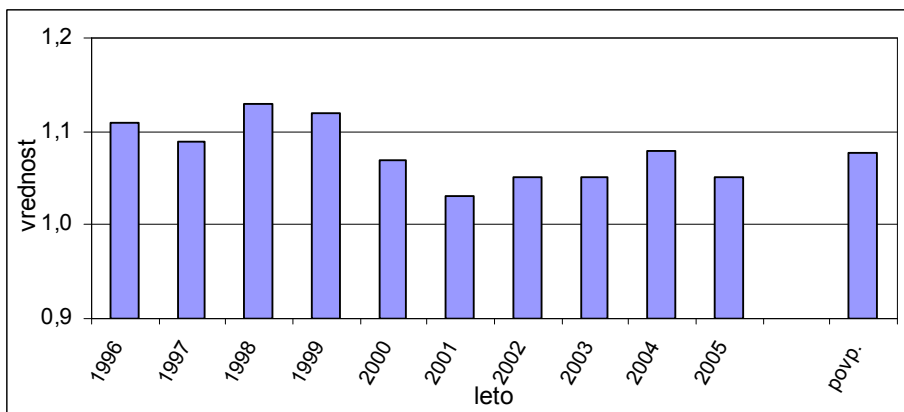
Namen faktorjev neoperabilnosti, podanih na slikah [2.17](#), [2.18](#), [2.19](#), je prikazati pripravljenost pomembnih varnostnih sistemov, da zagotovijo svojo funkcijo tako v času normalnega delovanja kot v primeru nezgode.

Slika 2.18: Faktor neoperabilnosti zasilnega vira električne energije

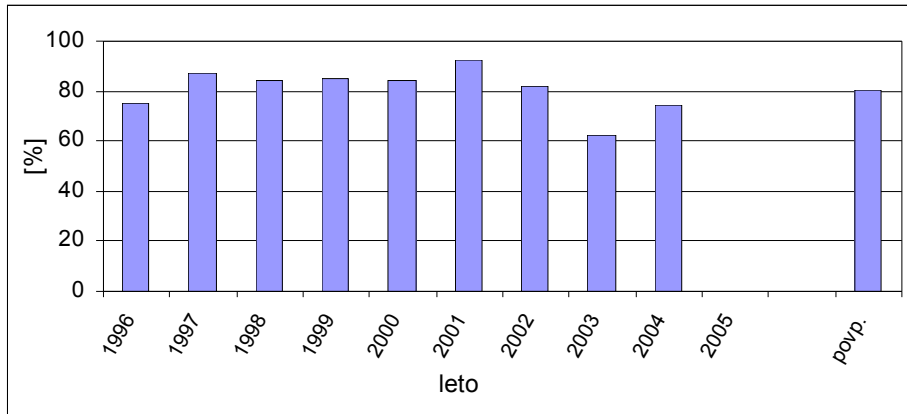
Na sliki [2.18](#) je prikazan faktor neoperabilnosti zasilnega vira energije (dizelskih generatorjev – DG), ki pomeni nerazpoložljivost sistema za dobavo električne energije, kar je pomembno ob izpadu normalnega notranjega in zunanega električnega napajanja. Operabilnost DG je stabilna že nekaj let in je bila tudi v letu 2005 visoka. Vrednost faktorja se je v letu 2005 celo spustila na 0 in sicer zaradi izostanka vzdrževanja, ki se praviloma izvaja med remontom, katerega v letu 2005 ni bilo. INPO ciljna vrednost znaša 0,025, ciljna vrednost NEK pa 0,005.

Slika 2.19: Faktor neoperabilnosti sistema pomožne napajalne vode

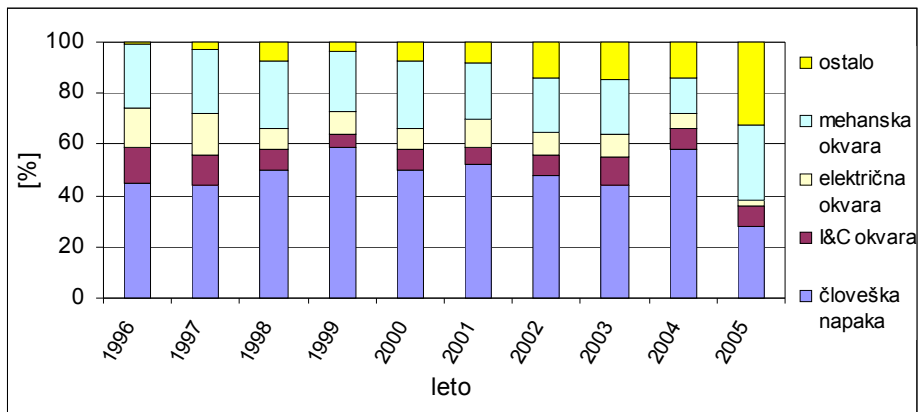
Na sliki [2.19](#) je prikazan faktor neoperabilnosti sistema pomožne napajalne vode, to je nerazpoložljivost sistema, ki poskrbi za dovajanje napajalne vode v uparjalnike kadar glavni napajalni sistem ni na razpolago. V letu 2005 je vrednost tega faktorja še padla pod lansko vrednost in znaša 0,0007256, vendar je še vedno nad povprečjem NEK. Vrednost faktorja je pod INPO ciljno vrednostjo, ki znaša 0,020 in pod ciljno vrednostjo NEK, ki je 0,005.

Slika 2.20: Kemijski kazalec

Kemijski kazalec, predstavljen na sliki [2.20](#), podaja uspešnost operativnega kemijskega nadzora vode na sekundarni strani. Kazalec je kombinacija vrednosti koncentracij klorida, sulfata, natrija v sistemu za kaluženje uparjalnikov, železa in bakra v sistemu glavne napajalne vode glede na njihove dopustne koncentracije. Če so vse koncentracije kemikalij pod zaželenimi vrednostmi, je vrednost kazalca 1. V NEK sledijo vrednosti kemijskega kazalca od leta 1996. Vrednost tega kazalca za NEK za leto 2005 je 1,05, kar je malo pod lansko vrednostjo. Kemijski kazalec je povezan tudi s stabilnostjo obratovanja elektrarne. Vrednost kazalca je bila pod ciljno vrednostjo INPO in NEK, ki je 1,1.

Slika 2.21: Uspešnost odkrivanja napak in odpovedi

Na sliki [2.21](#) je predstavljena uspešnost odkrivanja napak s preizkušanjem opreme. Prikazana je kot razmerje med številom odpovedi opreme, ki so odkrite med nadzornimi testiranjmi, in skupnim številom odpovedi opreme, povezanih z jedrsko varnostjo. NEK je leta 2003 uvedla nov program korektivnih akcij (*Corrective Action Program – CAP*). S prehodom na ta program so se združili delovni nalogi in poročila o odstopanju, znižal se je prag poročanja in posledično zvišalo število manj pomembnih dogodkov, ki jih ni možno odkriti s programom nadzornih testov. S popolno implementacijo tega programa so postali podatki za ta izračun dokaj nezanesljivi, zato za leto 2005 ni razpoložljivega podatka. NEK pripravlja novo metodo kodiranja oz. spremljanja aktivnosti v elektrarni, ki bo omogočila zanesljivejši izračun tega kazalca.

Slika 2.22: Narava obratovalnih dogodkov (okvar in napak) po kategorijah v obdobju 1996-2005

Na sliki [2.22](#) so prikazani deleži obratovalnih dogodkov po letih, razvrščeni po naravi vzroka: človeške napake, mehanske okvare, električne okvare, okvare instrumentacije (I&C) in druge. V letu 2005 je vidno relativno manjšanje deleža dogodkov, ki se nanašajo na človeški dejavnik in na električne okvare. Delež dogodkov, ki spadajo pod »ostalo« pa narašča. Glavni vzrok za to je prehod na nov sistem Korektivnega programa, ki vsebuje tudi kodiranje analiz oz. očitnega vzroka. Sistem kodiranja ni več enak prejšnjemu in so rezultati zaradi tega različni. Nekaj tipov očitnega vzroka je bilo dodanih, nekaterim pa je spremenjena definicija. Med prehodom na nov sistem je tudi veliko več dogodkov manjše pomembnosti analiziranih

in kodiranih, kar je tudi prispevalo k spremembi razdelitve v primerjavi z letom 2004. Manjši dogodki so pogosto neprimerni za kodiranje, vzroki so opredeljeni kot neznani, ker jih ni potrebno globlje raziskovati ali jim je vzrok zunanji vpliv. Vsi tako kodirani manjši dogodki spadajo v kategorijo »ostalo«. To je glavni vzrok za porast deleža te kategorije.

Iz tabele 2.5. je razvidno število požarnih alarmov in število dejanskih požarov skupaj v tehnološkem in netehnološkem delu elektrarne za obdobje 1983–2005. Za obdobje med letoma 1983 in 1997 ni razpoložljivih podatkov o številu alarmov. Za leti 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.

V letu 2005 je bilo 46 požarnih alarmov, od tega 11 v tehnološkem delu, ostalih 35 pa v netehnološkem delu elektrarne.

Prav tako sta bila v letu 2005 dva požarna dogodka:

- Tlenje zaščitne ponjave: pri varjenju železne konstrukcije za center nadzora aktivnosti je prišlo do močnejšega tlenja nepravilno uporabljene zaščitne ponjave, deklarirane kot negorljive, kar je imelo za posledico tvorbo večje količine dima. Tlenje ponjave je požarna straža po nekaj minutah uspešno pogasila z ročnim gasilnim aparatom na prah (tip S-9). Poškodovane opreme ni bilo.
- Kratak stik: pri polaganju novega energetskega kabla je prišlo do stika (poškodbe izolacije) na kablu za grelnik ventilacijske enote FHB. Ukrepanje gasilcev je bilo hitro, prav tako tudi obveščanje ostalih udeležencev v dogodku.

Tabela 2.5: Pregled števila požarnih alarmov in dejanskih požarov 1983–2005

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

* Oznaka pomeni, da podatka ni.

Podatki o obratovanju v mejnih razmerah obratovanja (v časovno omejenih razmerah najnižje

funkcionalne zmogljivosti opreme, ki je zahtevana za varno obratovanje elektrarne – *Limited Conditions for Operation*) za časovno obdobje 1999–2005, so razvidni iz tabele 2.6.

Tabela 2.6: Obratovanje v mejnih razmerah obratovanja v obdobju 1999–2005

Vzrok	Število dogodkov						
	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005
Preklop zbiralke zaradi korektivnega vzdrževanja	0	10	29	35	40	5	12
Preklop zbiralke zaradi odpovedi komponente ali opreme	0	0	3	3	6	0	0
Preklop zbiralke zaradi nadzora	57	26	22	34	14	34	39
Korektivno vzdrževanje	55	55	32	28	41	52	67
Odpoved komponente ali opreme	54	74	41	57	33	63	63
Modifikacije	0	7	3	9	7	5	14
Preventivno vzdrževanje	75	69	64	63	85	102	109
Nadzor	111	102	114	112	143	190	186
Usposabljanje osebja	-	-	-	-	-	-	12
Skupaj	352	353	308	341	369	451	502

Število primerov, ko je elektrarna obratovala z nerazpoložljivo opremo, vendar še v mejah obratovalnih pogojev in omejitev, je v letu 2005 večje kot v preteklosti. Največji doprinos k porastu obratovanja v mejah obratovalnih pogojev in omejitev gre na račun preventivnega vzdrževanja in nadzora na moči. Pri tem se pozna tudi podaljšanje gorivnega cikla, saj izostanek remonta pomeni dodatno vzdrževanje na moči. Dodaten prispevek predstavlja tudi nova kategorija – usposabljanje osebja, ki se izvaja na sistemu pomožne napajalne vode.

Iz tabele 2.7 so razvidni rezultati zanesljivosti obeh dizelskih generatorjev v obdobju 1985–2005.

Tabela 2.7: Zanesljivost obeh dizelskih generatorjev v obdobju 1985–2005

	Število dogodkov				Zanesljivost [%]		
	Zagon		Obratovanje		Zagon	Obratovanje	Skupaj
	Preizkusi	Neuspešno	Preizkusi	Neuspešno			
DG 1	361	3	358	5	99,0	99,0	98,0
DG 2	358	3	355	3	99,0	99,0	98,0

Ocena tveganja zaradi vzdrževanja na moči

Namen vzdrževanja na moči je skrajšanje trajanja remonta s prestavitvijo vzdrževalnih aktivnosti na čas obratovanja ob sočasnem zagotavljanju varnosti in razpoložljivosti elektrarne ter nadzorom nad konfiguracijo sistemov elektrarne. Med obratovanjem se tako izvajajo nadzorna testiranja ter preventivna in korektivna vzdrževanja.

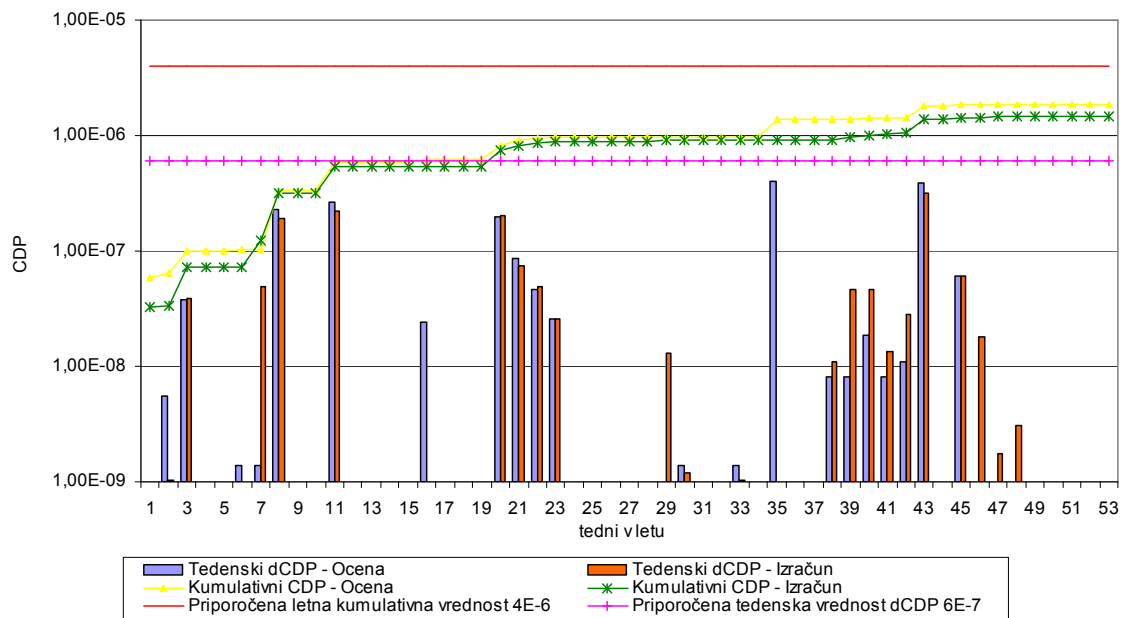
Najpozneje mesec po končanem letnem remontu se pripravi spisek komponent, na katerih je predvideno vzdrževanje na moči v tekočem gorivnem ciklusu. Za nadzorna testiranja in preventivna vzdrževanja se pripravijo delovni nalogi štiri tedne vnaprej, medtem ko se korektivna vzdrževanja načrtujejo glede na pomembnost. Za vsa vzdrževanja na moči se oceni verjetnost za poškodbo sredice (*Core Damage Probability*, CDP), kar je eden od odločujočih dejavnikov glede pristopa k izvedbi načrtovane aktivnosti vzdrževanja na moči. Tedenska ocena CDP se vnaprej izdelata za napovedano aktivnost, pri čemer ne sme biti presežena priporočena vrednost spremembe $CDP=6 \cdot 10^{-7}$ /teden. Po končani aktivnosti se ponovno

ovrednoti glede na dejansko trajanje aktivnosti. Spremlja se tudi skupna ocena CDP vseh tedenskih CDP, kjer je priporočena mejna vrednost $CDP=4 \cdot 10^{-6}$ /gorivni cikel. Poleg teh dveh omejitev se spremljata tudi trenutna vrednost CDP, ki ne sme preseči vrednosti $1.14 \cdot 10^{-7}/h$ in pa povprečje tekočih dvanajstih tednov, ki ne sme preseči vrednosti $1 \cdot 10^{-6}$.

V letu 2005 je bilo zaradi vzdrževanja na moči skupno povečanje $CDP = 1,45 \cdot 10^{-6}$, v celotnem 21 ciklu pa se predvideva skupno povečanje $CDP = 1,6 \cdot 10^{-6}$. Če to primerjamo z mejno vrednostjo $CDP = 4 \cdot 10^{-6}$ /gorivni cikel, vidimo, da je CDP za leto 2005 v dovoljenih mejah. Delež CDP zaradi vzdrževanja na moči je glede na skupni letni CDP ($1,115 \cdot 10^{-4}$) enak 1,3 %.

Na sliki 2.23 so prikazane ocene CDP zaradi vzdrževanja na moči v letu 2005. V letu 2005 je bila največja dejanska sprememba $CDP = 3,17 \cdot 10^{-7}$ /teden v 56. tednu 21 gorivnega ciklusa (43. teden v letu 2005), ko so potekala dela na črpalkah in ventilu pomožne napajalne vode (AF sistem), kar je približno 52,8 % priporočene mejne tedenske vrednosti. V letu 2005 so bili zabeleženi 4 primeri (21. gorivni cikel, tedni: 42, 59, 60 in 61) aktivnosti vzdrževanja na moči (PM – *preventive maintenance*), ki niso bile načrtovane/ocenjene vnaprej.

Slika 2.23: Verjetnost poškodbe sredice po tednih zaradi dejavnosti vzdrževanja na moči v letu 2005



Viri: [1], [2], [3], [4]

2.1.1.2 Zaustavitve in zmanjšanje moči

Podatki o zaustavitvah NEK za leto 2005 so podani v tabeli 2.8, podatki o zmanjšanjih moči pa v tabeli 2.9.

Tabela 2.8: Zaustavitve NEK v letu 2005

Datum	Trajanje [h]	Vrsta	Način	Vzroki
10.4.	27,2	hitra	samodejna	Samodejna zaustavitev elektrarne zaradi tlačnega prehodnega pojava, nastalega pri testu turbinskih ventilov
11.4.	20,8	hitra	ročna	Ročna zaustavitev elektrarne zaradi izgube vakuuma v kondenzatorju kot posledica zloma 2-colske cevi
20.8.	48,4	normalna	prisilna	Zaustavitev elektrarne zaradi popravila ventilacijske hladilne enote zadrževalnega hrama

Tabela 2.9: Načrtovana in nenačrtovana zmanjšanja moči NEK v letu 2005

Datum	Trajanje [h]	Vzroki
1.1.	56,5	Obratovanje na nižani moči v skladu s planom (80 %) in test turbinskih ventilov.
6.2.	4	Zmanjšanje moči do 90 % zaradi testiranja turbinskih ventilov.
13.3.	4	Zmanjšanje moči do 90 % zaradi testiranja turbinskih ventilov.
30.4.	77	Obratovanje na nižani moči v skladu s planom (80 %) in test turbinskih ventilov.
5.6.	4	Zmanjšanje moči do 90 % zaradi testiranja turbinskih ventilov.
20.6.	303	Zmanjšanje moči na 91 % zaradi izpada ene črpalke za hlajenje kondenzatorja in nadaljevanje obratovanja na nižani moči.
3.7.	4	Zmanjšanje moči do 90 % zaradi testiranja turbinskih ventilov.
7.8.	4	Zmanjšanje moči do 90 % zaradi testiranja turbinskih ventilov.
12.8.	91	Obratovanje na nižani moči v skladu s planom (75 %).
11.9.	4	Zmanjšanje moči do 90 % zaradi testiranja turbinskih ventilov.
1.10.	4	Zmanjšanje moči do 90 % zaradi testiranja turbinskih ventilov.
7.10.	58	Obratovanje na nižani moči v skladu s planom (80 %).
21.10.	272	Obratovanje na nižani moči v skladu s planom (60 %).
4.12.	4	Zmanjšanje moči do 90 % zaradi testiranja turbinskih ventilov.
23.12.	193	Obratovanje na nižani moči v skladu s planom (60 %).

Vir: [1]

2.1.1.3 Poročila o nenormalnih dogodkih v NEK

Poročanje o nenormalnih dogodkih je določeno s pravilnikom (Ur. list SRS, št. 12/81), kjer so našteje vrste nenormalnih dogodkov. NEK je v letu 2005 poročala o desetih nenormalnih dogodkih, ob tem pa je URSJV identificirala še en dogodek, o katerem NEK ni poročala. Pri vseh omenjenih dogodkih jedrska in radiološka varnost nista bili ogroženi.

Na URSJV sta dogodke in odpravo njihovih posledic spremljala in ocenjevala tako inšpekcija kot sektor za jedrsko varnost. Pet dogodkov je bilo obravnavano s posebno pozornostjo oziroma z dodatno obsežno analizo, medtem ko so bili trije dogodki dodatno analizirani v omejenem obsegu.

V letu 2005 je bilo število poročanj o nenormalnih dogodkih večje kot prejšnja leta, ko se je število gibalo med dvema in šestimi dogodki. K večjemu številu dogodkov so predvsem prispevali dve nenačrtovani zaustavitvi elektrarne in trije ponavljajoči se dogodki zaradi visoke temperature prostora črpalke pomožne napajalne vode, medtem ko en dogodek (neizveden nadzorni test) spada dejansko v leto 2004. Od preostalih štirih dogodkov so bili trije ugotovljeni med rednim testiranjem opreme. Le en dogodek je bil ugotovljen pri dejanski zahtevi po obratovanju opreme in sicer za klimatizacijo glavne komandne sobe.

Zaustavitev reaktorja zaradi znižanja tlaka v glavnem parovodu

Dne 10.04.2005 se je ob 8:00 pričelo izvajanje rednega mesečnega testa turbinskih zaustavitvenih, regulacijskih, dogrevalnih in prestreznih ventilov. Kot predpogoj za izvedbo testa se je moč reaktorja predhodno znižala z 99,5 % na 90,5 %. Med testom zaustavitvenih in regulacijskih ventilov se posamezni par (zaustavitveni in regulacijski ventil) zapre do konca, zato morajo imeti, da bi se izognili prehodnim pojavom, ostali trije regulacijski ventili zmožnost avtomatskega odpiranja do maksimalne vrednosti 160 %. Po uspešno opravljenem testu zaustavitvenih in regulacijskih ventilov je potrebno pred nadaljevanjem testa dogrevalnih in prestreznih ventilov dvigniti moč nazaj na prvotno vrednost, pred tem pa nastaviti možnost odpiranja zaustavitvenih in regulacijskih ventilov nazaj na vrednost pred testom, ki je bila v konkretnem primeru 87 %. Pri tem opravljenem je operater pomotoma znižal odprtje ventilov pod zeleno vrednost. Zabeleženo je bilo minimalno 12 % odprtje vseh regulacijskih ventilov, zaradi česar se je zmanjšal dotok pare v turbino. Sledil je prehodni pojav na primarni strani in prišlo je do avtomatskega vstavljanja regulacijskih palic v reaktor. Operater je podvomil v pravilno delovanje regulacijskih palic, zato je njihovo upravljanje prestavil v ročni način. To je še dodatno povečalo temperaturo primarnega hladila, zato je odprlo vsaj sedem od desetih parnih obvodnih ventilov turbine, ki so tako poskrbeli za odvod toplote iz primarnega kroga. Tedaj je operater opazil nizko odprtje regulacijskih ventilov in jih je s hitro akcijo hotel odpreti. To je imelo skupaj z odprtimi obvodnimi ventili za posledico velik odvzem pare in čez nekaj sekund je prišlo zaradi hitrega padca tlaka v glavnem parovodu ob 9:25 do zaustavitve reaktorja in sprožitve varnostnega vbrizgavanja, ki je trajalo približno tri minute, dokler se primarni tlak ni dvignil na potrebno vrednost. Dogodek ni ogrozil jedrske varnosti. Vsi odzivi varnostnih naprav so bili ob zaustavitvi ustrezni, radioaktivnih izpustov v okolje ni bilo. Ponoven zagon elektrarne je bil naslednji dan (11.4.) ob 2:02.

NEK je opravila analizo dogodka in zaključila, da so predvsem potrebne korektivne akcije dolgoročnega značaja. Potrebno je posvetiti več časa izobraževanju in usposabljanju operaterjev s poudarkom na izboljšanju človeškega ravnanja ter usposabljanju na simulatorju pri vadbi rutinskih aktivnosti. Prav tako je potrebno dopolniti vse postopke, pri katerih se pojavlja spreminjanje nastavitve odprtja turbinskih zaustavitvenih in regulacijskih ventilov zato, da bi se razpoznavalo korak znižanja nastavitve odprtja kot kritični korak. V prihodnosti je načrtovana sprememba regulacijskega sistema turbine in tedaj bo potrebno na glavni

komandni plošči izboljšati vmesnik človek-stroj.

URSJV je opravila obsežno analizo dogodka. Rezultati URSJV analize podpirajo predlagane korektivne akcije NEK.

Vira: [5], [6]

Zaustavitev reaktorja zaradi izgube vakuuma v kondenzatorju

Dne 11.4.2005 se je ob 22:28 zaslišal iz turbinske zgradbe nenavaden hrup, operater pa je v komandni sobi opazil izgubo nivoja v zbiralniku kondenzatorja. Osebe v turbinski zgradbi je identificiralo puščanje pare okrog tesnila nizkotlačne turbine št. 2. Zaradi izgube vakuuma v zbiralniku kondenzatorja so operaterji vključili obe vakuumske črpalke. Sledil je izpad obeh napajalnih črpalk in zagon tretje napajalne črpalke v pripravljenosti. Zaradi slabšanja vakuuma in znakov puščanja so se operaterji ob 22:30 odločili za ročno zaustavitev reaktorja. Dogodek ni ogrozil jedrske varnosti. Vsi odzivi varnostnih naprav so bili ob zaustavitvi ustrezni, radioaktivnih izpustov v okolje ni bilo. Ponoven zagon elektrarne je bil naslednji dan (12.4.) ob 13:07.

Pri podrobnem pregledu je bilo odkrito mesto zloma cevi premera dveh palcev za dušilko na liniji, ki je priključena na kondenzator A. Linija je odprta samo med zagonom elektrarne, ko je potrebno odzračevanje izločevalnika vlage iz glavne pare, sicer pa je zaprta. Zlom cevi je bil posledica utrujanja materiala, ki je povzročeno z nihanjem, ki ga še poveča pretok dvofaznega toka med zagonom. Leta 1999 je že bila izvedena modifikacija linije z namestitvijo dodatnih podpor. Zaradi podobnih obratovalnih pogojev se je dodatno pregledalo še šest cevodovodov in sicer linije pred in za dušilko. Sanirani sta bili dve zvarni mesti na spoju prirobnice in dušilke.

URSJV je opravila obsežno analizo obravnavanega dogodka skupaj s prvo opisanim dogodkom. Glede na dejstvo, da s programom spremljanja korozije in erozije ne bi bilo možno odkriti razpoke, ki je nastala zaradi utrujanja, je URSJV predlagala NEK periodično pregledovanje ventilacijskih linij v smislu odkrivanja razpok zaradi utrujanja materiala.

Viri: [7],[8]

Neizveden nadzorni test med prisilno zaustavitvijo dne 10.8.2004

Dne 27.6.2005 je URSJV dobila od NEK obvestilo o neizvedenem nadzornem testu obvodnih ventilov glavnega parovoda na samodejno zapiranje prek pomožnih relejev, ki bi se moral izvršiti pred ponovnim zagonom po prisilni zaustavitvi dne 10.8.2004. Zaradi kratkega trajanja zaustavitve (približno šest ur) ni bilo potrebno opraviti sedemnajst nadzornih testov, pri čemer se je spregledal tudi nadzorni test obvodnih ventilov glavnega parovoda, ki bi se moral izvesti. Neizvedba nadzornega testa ni vplivala na varnost elektrarne, saj sta bila ventila po zagonu pa vse do remonta v septembru 2004 stalno zaprta, kar je tudi njun varni položaj.

NEK bo glede na dogodek izboljšala postopke, ki obravnavajo plan ukrepov in obveščanje ob spremembi obratovalnega stanja.

Vir: [9]

Visoka temperatura v prostoru turbinske črpalke pomožne napajalne vode (trojni dogodek)

Visoka temperatura v prostoru turbinske črpalke pomožne napajalne vode je bila zabeležena dne 30.5.2005 in je trajala 8,3 ure, od 23.6.2006 do 20.7.2006 v skupnem trajanju 139,5 ur in od 22.7.2006 do 6.8.2006 v skupnem trajanju 184,5 ur. Visoka temperatura prostora, ki je predmet poročanja, je več kot 40 °C in mora trajati najmanj 8 ur. Največja zabeležena temperatura je bila 49,5 °C.

V NEK se že več let v vročih dneh pojavlja problem povišanja temperature v nekaterih

prostorih, predvsem v prostorih s parovodi (omejitev 46 °C) in v prostoru turbinske črpalke pomožne napajalne vode (omejitev 40 °C). NEK analiza dogodka iz maja 2005 navaja mejne vrednosti temperature, do katere se varnostna oprema šteje kot operabilna. Zgornja vrednost je za nekatere motorne in pnevmatske ventile 49 °C. Vrednost 40 °C je nastavljena konzervativno, medtem ko je merilno mesto postavljeno v zgornji del prostora blizu glavnega parovoda. NEK je zaradi natančnejše meritve postavila še dodaten senzor v neposredni bližini varnostne opreme in dobila v povprečju za 4,5 °C manjše odčitke. Zaradi tega lahko sklepamo, da obravnavana varnostna oprema do sedaj ni bila ogrožena zaradi previsoke temperature okolice.

V sklopu korektivnih akcij je NEK že izboljšala delovanje ventilacijske enote in izvedla vgradnjo usmerjevalnih rešetk za boljšo distribucijo zraka. V sklopu kratkoročnih korektivnih akcij ima NEK v načrtu uporabo naprave za hlajenje prostora s pršenjem vodne megle, dolgoročno pa ima v načrtu ustrezno modifikacijo ventilacije in prestavitev temperaturnega senzorja bližje varnostni opremi. Prav tako NEK razmišlja tudi o možnosti dviga dovoljene temperature prostora na 46 °C, vendar bi v tem primeru bil potreben upravni postopek, saj predlagana modifikacija spreminja tehnične specifikacije.

URSJV je opravila obsežno analizo vseh treh dogodkov in načrtuje že pred prihajajočim poletjem podrobnejše spremljanje NEK predlaganih akcij in aktivnejše spremljanje temperature obravnavanega prostora.

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

Zaustavitev dizel generatorja

Dne 7.7.2005 so opravljali redni mesečni test dizel generatorja. Po končanem enournem obratovanju bi se morali vrtljaji dizel generator znižati iz 750 min⁻¹ na 450 min⁻¹, nakar bi sledilo 10 minutno obratovanje pred dokončno ustavitvijo. Pri testu pa se je dizel generator ustavil brez vmesne faze obratovanja, zato je bil razglašen kot neoperabilen. Pri iskanju napake so bili pregledani tokokrog krmiljenja, rele časovne zakasnitve in rele zaustavitve. Pri natančnem pregledu v laboratoriju je bil v releju zaustavitve med kotvo gibljivih kontaktov in jedrom tuljave najden droben tujek iz feromagnetnega materiala. Ker je rele zaprte izvedbe, je velika verjetnost, da je tujek prisoten že od izdelave releja. Če bi rele zaustavitve odpovedal med izrednim dogodkom, ne bi bila možna zaustavitev dizel generatorja v sili.

Vir: [14]

Neoperabilna dizel protipožarna črpalka

Dne 18.7.2005 je med izvedbo testa po vzdrževanju na protipožarni črpalki odpovedal instrument za merjenje obratov. Inštrument je bil 20.7.2005 odstranjen in odnešen v delavnico na popravilo. Vodilni inženir za nadzorna testiranja je kasneje opazil, da je inštrument odstranjen, zato je bila šele ob 15:00 črpalka razglašena kot neoperabilna. Točna indikacija števila obratov je potrebna v primeru potrebe po obratovanju črpalke, kjer lahko pride do odstopanja števila obratov in je potrebna ročna korekcija, da se zagotovi ustrezen pretok vode. Inštrument je bil 21.7.2005 popravljen in črpalka je bila razglašena za operabilno. O vzroku odpovedi inštrumenta NEK ni poročala. NEK načrtuje vgradnjo avtomatskega regulatorja števila obratov.

URSJV je opravila neodvisno analizo in ugotovila, da je bil podoben dogodek že obravnavan v sklopu inšpekcijskega pregleda. Dne 6.1.2005 je NEK izdala korektivni nalog za popravilo istega inštrumenta (takrat se je test vršil z uporabo dodatnega merilnika obratov). Na inštrumentu je bil zaradi nezanesljive indikacije odprt delovni nalog tudi 1.6.2005. URSJV ugotavlja pomanjkljivosti v varnostni kulturi delavcev NEK. Razglasitev neoperabilnosti je bila 2 dni po dejanskem začetku neoperabilnosti. Med NEK korektivnimi akcijami tudi ni predlaganih posebnih ukrepov, ki bi z zvišanjem ravni varnostne kulture vplivali na bolj zanesljiv odziv osebja.

Viri: [15],[16],[17]

Neoperabilna dizel protipožarna črpalka

Dne 30.5.2005 je NEK zaradi postopne degradacije hidravlične karakteristike (od remonta 2000 dalje) pristopila k sanaciji dizel protipožarne črpalke. Akcijski plan, ki je bil izdelan na osnovi korektivnega naloga z dne 3.3.2005, je vseboval dve fazi: čiščenje sesalne košare in po potrebi zamenjava črpalke, če prva faza ne bi bila uspešna. Ker je bilo testiranje črpalke po čiščenju sesalne košare nezadovoljivo, so zamenjali celo črpalko. Dne 2.6.2005 je bil opravljen uspešen test in črpalka je bila razglašena za operabilno. Jedrska varnost s tem posegom ni bila ogrožena. Po NEK navedbah je bila neoperabilnost črpalke predhodno planirana in v skladu s programom vzdrževanja na moči, ki ima za ciljno vrednost neoperabilnost zaradi vzdrževanja znotraj 55 % dovoljenega časa neoperabilnosti, ki je podan v tehničnih specifikacijah.

URSJV je dne 27.7.2005 ugotovila, da je bila dizel protipožarna črpalka neoperabilna in da NEK o tem ni poročala. NEK je nato na URSJV poziv dostavila poročilo dne 22.8.2005. URSJV je v sklopu svoje analize dogodka ugotovila, da akcijski plan sanacije črpalke obstaja samo v ustnem dogovoru, ker ga v pisni obliki ni zaslediti. V delovnih nalogah nista omenjeni dve fazi. Korektivni program z dne 3.3.2005 ne omenja zamenjave črpalke. Zamenjava črpalke ni bila v sklopu programa vzdrževanja na moči, ker je bila črpalka zamenjana z delovnim nalogom prve prioritete. Dne 28.9.2005 je URSJV na osnovi 53. člena Zakona o prekrških izrekla NEK ustno opozorilo zaradi prekrška po 21. točki prvega odstavka 139. člena ZVISJV-UPB2, ker NEK ni pravočasno poročala v skladu z zahtevami 2. odstavka 87. člena ZVISJV-UPB2.

Vira: [18], [19]

Neoperabilnost klimatizacije glavne komandne sobe

Dne 14.10.2005 je bila od 10:53 do 12:24 razglašena neoperabilnost klimatizacije glavne komandne sobe. Po zaključku letnega remonta hladilne enote B je bila izvedena zamenjava prog. Obremenili so progo B in razbremenili progo A. V naslednjih 30 minutah je hladilna enota B večkrat izpadla in se ponovno zagnala brez alarma ali operaterjeve akcije. Progo B so razglasili za neoperabilno, nakar je sledil neuspešni poizkus zagona proge A. Pri tem se je pojavil alarm nizke temperature olja. V skladu z zahtevami tehničnih specifikacij se je v eni uri začelo s pripravami na redukcijo moči in zaustavitev elektrarne. Po 97 minutah so progo A uspešno zagnali in elektrarna je lahko obratovala dalje. Čeprav je bila funkcija hlajenja v sistemu klimatizacije degradirana, pa je med dogodkom obratovala proga B, ki je s svojim prekinjenim obratovanjem poskrbela, da se temperatura v komandni sobi ni povečala.

Pri raziskavi vzroka alarma je bilo ugotovljeno, da je bila točka sprožitve termostata za zaščito pred zmrzovanjem vode pri 7 °C v upadanju, morala pa bi biti pri 5 °C v upadanju.

Vir: [20]

Zaustavitev reaktorja zaradi sanacije hladilne enote ventilacijskega sistema zadrževalnega hrama

V četrtek, 18.8.2005, je NEK obvestila URSJV in javnost, da namerava konec tedna za kratek čas prekiniti proizvodnjo zaradi sanacije hladilne enote ventilacijskega sistema zadrževalnega hrama. Zaustavitev je bila potrebna zaradi varnega dostopa in korektivnih aktivnosti na hladilnih enotah v reaktorski zgradbi in je bila načrtovana za čas manjše porabe električne energije. Elektrarna je bila ročno ustavljena 20.8.2005 ob 3:00 in sinhronizirana nazaj na omrežje 22.8.2005 ob 3:00 uri. Načrtovana ustavitev ni ogrozila jedrske varnosti.

Ker NEK ni podala poročila o ustavitvi, jo je URSJV pozvala k poročanju. NEK tudi na poziv ni oddala poročila o dogodku sklicujoč se na veljavni Pravilnik o načinu in rokih poročanja iz leta 1981, ki naj bi bil prilagojen ameriškim standardom. Za obravnavani dogodek ameriška

zakonodaja ne zahteva poročanja, če se pomanjkljivost opravi pred rokom za zaustavitev elektrarne, kot ga predpisujejo tehnične specifikacije. NEK je tudi poudarila, da bi bilo popravilo opreme sicer možno izvesti med obratovanjem reaktorja, vendar so se za ustavitev odločili zaradi zmanjšanja obsevanosti delavcev.

URSJV je preko inšpekcije spremljala aktivnosti med zaustavitvijo. Okvaro hladilne enote je povzročila poškodba vodilnega ležaja, zaradi česar je prišlo tudi do poškodbe ohišja ležaja. NEK je sanirala poškodbo in pregledala tudi ležaje ostalih hladilnih enot. Pri inšpekcijskem nadzoru ni bilo ugotovljeno kršenje zakona. Problem poročanja oziroma različna tolmačenja pravilnika pa ostajajo in v izogib temu se na URSJV pripravlja predlog novega pravilnika o poročanju, kot ga nalaga novi ZVISJV-UPB2 iz leta 2004.

Vir: [21],[22]

2.1.1.4 Integriteta goriva in aktivnost reaktorskega hladila

Leto 2005 zajema del 21. reaktorskega gorivnega cikla, ki je prvi 18 mesečni gorivni cikel NEK. 21. gorivni cikel se je začel 2. oktobra 2004 in bo trajal predvidoma do 8. aprila 2006.

Sredico sestavlja 121 gorivnih elementov tipa Vantage+ z zamenljivo zgornjo šobo (RTN), modificirano spodnjo vstopno šobo (DFBN) s filtrom za zaščito pred delci v reaktorskem hladilu, srajčke gorivnih palic, vodila za regulacijske palice in instrumentacijska vodila iz materiala ZIRLO in obročaste obogatene (2,6 %) gorivne tablete v aksialnih zastorih gorivnih palic. Aksialni zastor so tablete na zgornjem in spodnjem koncu gorivne palice. Njihov namen je zagotoviti zmanjšanje pobega nevtronov iz sredice za izboljšano izrabo urana in zagotoviti dodatni prostor za plinaste cepitvene produkte. Podaljšanje cikla na 18 mesecev je zahtevalo zamenjavo 56 gorivnih elementov, med njimi 8 z obogatitvijo 4,75 % in 48 s obogatitvijo 4,95 %. Za optimizacijo izgorevanja sredice je 40 svežih gorivnih elementov vsebovalo gorivne absorberje IFBA 1.4X, ki so bili v tem ciklu prvič uporabljeni. V 8 svežih gorivnih elementih je bilo po 92 IFBA palic, v 32 pa po 116 IFBA palic.

Stanje gorivnih elementov v reaktorju (integriteta goriva) se spremlja posredno na podlagi izmerjenih specifičnih aktivnosti reaktorskega hladila. Za ta namen so primerni hlapni izotopi joda in cezija ter žlahtnih plinov. Izotopi ksenona, kriptona in joda kažejo na poškodbe goriva, iz meritev aktivnosti joda pa lahko ugotovimo tudi velikost poškodbe in kontaminacijo hladila. Iz aktivnosti cezija pa lahko določimo zgorelost poškodovanega goriva. V primeru odprtih poškodb srajčke goriva v hladilu izmerimo tudi trde delce: neptunij 239, cirkonij 95 in niobij 97, pa tudi barij 140, lantan 140, rutenij 103 in molibden 99. Podatki o aktivnosti primarnega hladila v letu 2005 so razvidni iz tabele 2.10.

Tabela 2.10: Povprečne aktivnosti primarnega hladila v letu 2005 za gorivni cikel 21

Izotop	Povprečna specifična aktivnost [GBq/m ³]	
	Cikel 21 (1.1.-31.12.2005)	
	Stabilni pogoji	Vse meritve
¹³¹ I	0,001	0,001
¹³³ I	0,02	0,01
I-134	0,06	0,06
¹³³ Xe	0,36	0,36
¹³⁵ Xe	0,08	0,08
¹³⁸ Xe	0,05	0,05
^{85m} Kr	0,01	0,01
⁸⁷ Kr	0,02	0,02
⁸⁸ Kr	0,02	0,02
Trajanje gorivnega cikla [EFPD]	435 (od tega 349 v letu 2005)	
Najvišja zgorelost gorivnega elementa [MWD/MTU]	51,246	

Analize specifičnih aktivnosti reaktorskega hladila so pokazale, da v prvi polovici 21. gorivnega cikla ni bilo poškodb gorivnih elementov. V drugi polovici cikla je bil 11. julija 2005 zabeležen izrazit porast aktivnosti ¹³³Xe in ¹³⁵Xe, kar je kazalo na poškodbe goriva. Po zaustavitvi reaktorja 22. avgusta je bil izmerjen močan porast aktivnosti ¹³³Xe, tretji skok pa je bil izmerjen ob znižanju moči reaktorja na 90 % zaradi izvedbe testa turbinskih ventilov. Vrednosti so bile zopet višje po prehodnem pojavu konec oktobra. Med tem časom je bil zabeležen tudi porast specifičnih aktivnosti ostalih izotopov žlahtnih plinov Xe in Kr ter aktivnosti ¹³¹I, kar je potrdilo prisotnost puščajočih gorivnih palic v sredici. Ob spremembah moči so se pojavili tudi vrhovi jodovih in cezijeveh izotopov, kar je potrdilo sum prisotnosti poškodb na palicah gorivnih elementov. NEK je na podlagi števila dogodkov do konca decembra 2005 sklepala na štiri poškodbe srajčk gorivnih palic. V Tabeli 2.11 so po posameznih izotopih predstavljene specifične aktivnosti pred pojavom poškodb gorivnih srajčk in ob koncu leta 2005.

Tabela 2.11: Aktivnosti primarnega hladila pred pojavom poškodb goriva in na koncu 2005

Izotop	Specifična aktivnost [GBq/m ³]	
	Pred pojavom poškodb goriva	December 2005
	Stabilni pogoji	Stabilni pogoji
¹³¹ I	0,001	0,004
¹³³ I	0,01	0,02
¹³⁴ I	0,07	0,08
¹³³ Xe	0,03	1,18
¹³⁵ Xe	0,04	0,24
¹³⁸ Xe	0,05	0,08
^{85m} Kr	0,005	0,03
⁸⁷ Kr	0,01	0,04
⁸⁸ Kr	0,01	0,06

Sprememba nivojev aktivnosti ksenonovih in kriptonovih izotopov in pretežno stabilnega nivoja aktivnosti jodovih izotopov kaže na tesne poškodbe srajčke goriva, kar je potrdila tudi visoka vrednost razmerja $^{133}\text{Xe} / ^{131}\text{I}$. Analiza Westinghouse na osnovi meritev do 7. novembra kaže na tri tesne poškodbe goriva v tem obdobju. Prva poškodba je verjetno na gorivu, ki je bilo drugič ali tretjič vstavljeno v sredico. Za kasnejše poškodbe pa ni bilo mogoče določiti zgorelosti puščajočega goriva. Analiza Westinghouse ni ovrednotila poškodb goriva v novembru in decembru, ko je vrednost faktorja zanesljivosti goriva precej porasla. Verjetno je prišlo do nadaljnjih poškodb ali pa se je puščanje poškodovanih gorivnih palic povečalo.

Kontaminacija primarnega hladila z uranom je bila v območju 0,1 g in 0,2 g, kar kaže, da ne gre za odprte poškodbe goriva. V primeru odprtih poškodb bi prišlo tudi do izrazitega porasta koncentracije ^{134}I . Meritev delcev v hladilu (cirkonij 95, niobij 97, molibden 99) potrjuje le prisotnost tesnih poškodb goriva. Kljub poškodbi goriva so bile specifične aktivnosti hladila v 21. ciklu daleč pod dovoljenimi mejami iz Tehničnih specifikacij. Puščanje gorivnega elementa ni imelo negativnega vpliva na varnost elektrarne.

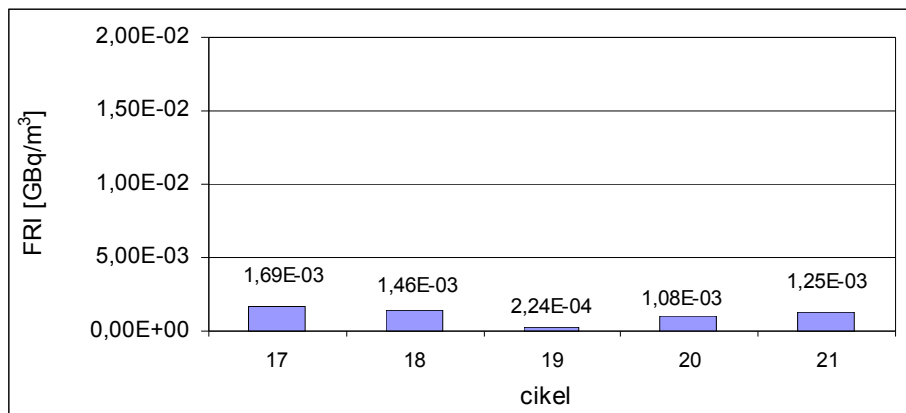
Faktor zanesljivosti goriva (FRI) pomeni specifično aktivnost ^{131}I , korigirano s prispevkom ^{134}I iz razpršenega urana v primarnem hladilnem sistemu in normalizirano na konstantno vrednost hitrosti čiščenja primarnega hladila. Vrednost FRI, ki je manjša ali enaka $5 \cdot 10^{-4} \mu\text{Ci/g}$ ($2 \cdot 10^{-2} \text{GBq/m}^3$), po kriteriju INPO predstavlja gorivo brez poškodb. Porast vrednosti FRI je bil predvsem v novembru in decembru, vendar so bile vrednosti še vedno majhne, največ do 36 % ciljne vrednosti INPO. Vrednosti FRI kljub puščanju srajčk gorivnih palic ne presegajo omejitev zaradi tesnih defektov in majhnega puščanja.

Vrednosti FRI so razvidne iz tabele 2.12 in prikazane na sliki 2.24. Najvišja vrednost na y osi je ciljna vrednost INPO.

Tabela 2.12: Vrednosti faktorja zanesljivosti goriva (FRI) za zadnjih pet gorivnih ciklov

	Faktor zanesljivosti goriva FRI [GBq/m^3]				
	cikel 17	cikel 18	cikel 19	cikel 20	cikel 21
Začetek	$3,20 \cdot 10^{-4}$	$1,21 \cdot 10^{-3}$	$3,85 \cdot 10^{-4}$	$2,27 \cdot 10^{-4}$	$3,70 \cdot 10^{-5}$
Konec	$2,45 \cdot 10^{-3}$	$2,01 \cdot 10^{-3}$	$5,14 \cdot 10^{-5}$	$4,07 \cdot 10^{-3}$	/
Povprečje za zadnje obratovalno trimesečje	$1,69 \cdot 10^{-3}$	$1,46 \cdot 10^{-3}$	$2,24 \cdot 10^{-4}$	$3,24 \cdot 10^{-3}$	$5,06 \cdot 10^{-3}$

Slika 2.24: Faktor zanesljivosti goriva (FRI)



V letu 2005 se na gorivnih elementih niso izvajali inšpekcijski pregledi, ker ni bilo letnega remonta in menjave goriva. V remontu 2006 se bo pregledalo vse gorivo v sredici in določeno

bo dejansko število poškodb goriva ter vzrok za poškodbe.

Viri: [23],[24]

2.1.2 Upravni postopki in varnostne ocene

2.1.2.1 Tehnične izboljšave in modifikacije NEK

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. Zaradi tega morajo biti spremembe pod strogim nadzorom in ustrezno dokumentirane.

URSJV je z upravnimi postopki elektrarni odobrila 12 sprememb in izdala soglasje za 10 sprememb, pri 2 spremembah pa je NEK v predpostopku ugotovila, da ni odprtega varnostnega vprašanja, in o njiju le obvestila URSJV po izvedbi. V letu 2005 je URSJV odobrila tudi štiri spremembe obratovalnih pogojev in omejitev, ki so bile posledica modifikacij v elektrarni.

Med letom 2005 je bilo na novo odprtih 30 začasnih modifikacij in zaprtih 11 začasnih modifikacij. Število odprtih začasnih modifikacij na dan 31. 12. 2005 je bilo 44.

V letu 2005 je bila izdana 12. revizija dokumenta Končno varnostno poročilo, v kateri so bile upoštewane spremembe, odobrene do 31. oktobra 2005.

Tabela 2.13: Modifikacije in druge spremembe v letu 2005, za katere je URSJV izdala odločbo, sklep ali soglasje

	Naziv odločbe, sklepa ali soglasja	Št. modifikacije ali spremembe	Opis modifikacije/spremembe	Številka odločbe, sklepa, soglasja in datum	Status izvedbe
1.	Odobritev spremembe NEK STS zaradi spremembe upravnih zahtev dobavitelja elektrarne: »Regulatory Guide 1.108 z Regulatory Guide 1.9«	TSCP 03-04 SES 04-097 SE 04-14	Gre za relaksacijo NEK STS tako, da se ne določa povečanje frekvence testiranja diesel generatorja ob določenem številu neuspešnih testov.	Odločba št. 39000-7/2004/7/10/21 z dne 19.1.2005	Izvršeno 10.2.2005
2.	Plan strokovnega usposabljanja delavcev NEK za leto 2005	-	URSJV je podala soglasje k predlaganemu letnemu planu strokovnega usposabljanja delavcev NEK za leto 2005 po predlogu NEK št. ING.DOV-020.04/BF/1001.	Soglasje št. 3905-1/2005/3/46 z dne 17.03.2005	Izvršeno
3.	Odobritev spremembe NEK STS, sekcija 5.12 »High radiation area«	TSCP 03-2003 SES 03-105 SE 03-017	Sprememba odpravlja tipkarske napake, nadomešča uporabo izven sistemskih veličin za hitrost doze ter upošteva novejšo reference.	Odločba št. 39000-3/2004/7 z dne 29.03.2005	Izvršeno 15.4.2005
4.	Sprememba NEK STS: Sprememba SI maksimalnega pretoka	TSCP 01-05 SES 05-032 SE 05-009	Odpravljena je neskladnost podajanja podatkov v NEK STS za SI črpalko št. 2.	Odločba št. 39000-16/2005/6/16 z dne 18.05.2005	Izvršeno 3.6.2005
5.	Opustitev izvedbe analiz iz	-	Odobri se, da se ne izvede	Odločba št. 39000-	-

	Naziv odločbe, sklepa ali soglasja	Št. modifikacije ali spremembe	Opis modifikacije/spremembe	Številka odločbe, sklepa, soglasja in datum	Status izvedbe
	3. točke odločbe št. 390-01/99-13/24754/JO		analiz optimizacije intervala preizkušanja za črpalke pomožne napajalne vode, ki bi bile uporabljene pri morebitnem ponovnem odločanju o spremembi intervala testiranja.	15/2005/3 z dne 23.05.2005	
6.	Občasni varnostni pregled (PSR)	-	Potrjena sta prvi občasni varnostni pregled NEK in izvedbeni načrt aktivnosti, ki je opredeljen v NPP Krško PSR Action Plan.	Odločba št. 39000-17/2005/16 z dne 16.08.2005	Izvedbeni načrt v izvajanju
7.	Odobritev spremembe NEK STS, LCO 3.8.4.1 in 3.8.4.2	TSCP 06-04 SES 04-257 SE 04-041	Odobrile so se spremembe električnega napajanja zaradi zagotovitve možnosti razsvetljave v zadrževalnem hramu v obratovalnih stanjih elektrarne 1, 2 in 3 ter ustrezne spremembe NEK STS.	Odločba št. 39000-17/2004/14 z dne 19.09.2005	Izvedeno 24.9.2005
8.	Plan strokovnega usposabljanja delavcev NEK za leto 2005, Revizija 1	-	URSJV je podala soglasje k predlaganemu letnemu planu strokovnega usposabljanja delavcev NEK za leto 2005, revizija 1 in sicer po predlogu NEK št. ING.DOV-157.05/BF/7358.	Soglasje št. 3905-1/2005/6/46 z dne 20.09.2005	izvršeno
9.	Podaljšanje roka iz odločbe URSJV št. 39200-7/2003/1/0510	-	Odobri se podaljšanje roka za ureditev skladiščenih sodov z radioaktivnimi odpadki v skladu z »Dopolnjenim varnostnim poročilom NE Krško.	Sklep št. 39200-1/2005/2/24 z dne 24.10.2005	V izvedbi
10.	Podaljšanje roka za izpolnitev odločbe URSJV št. 39200-5/2003/1/0510	-	Odobri se podaljšanje roka za obdelavo ionskih izmenjevalcev iz primarnih sistemov, ki se začasno skladiščijo v tekočem stanju v vsebnikih tipa Radlok-500.	Sklep št. 39200-2/2005/2/24 z dne 24.10.2005	V izvedbi
11.	Odobritev modifikacije 455-WD-L - Vgradnja superkompaktorja v skladišče NSRAO	455-WD-L SES 04-086 SE 04-009 UCP 05-05	Odobrijo se spremembe varnostnega poročila, vezane na modifikacijo »Vgradnja superkompaktorja v skladišče NSRAO«	Odločba št. 39000-18/2005/9 z dne 4.11.2005	V izvajanju
12.	Vloga za odobritev okvirnega letnega programa strokovnega usposabljanja osebja, za katerega se zahteva veljavno dovoljenje za leto 2006	-	Odobri se okvirni letni program strokovnega usposabljanja osebja, za katerega se zahteva veljavno dovoljenje za leto 2006	Odločba št. 3905-3/2005/3/43 z dne 27.12.2005	V izvajanju

Tabela 2.14: Modifikacije in spremembe v letu 2005, s katerimi je URSJV soglašala

	Naziv modifikacije/spremembe	Št. modifikacije ali spremembe	Opis modifikacije/spremembe	Številka odločbe, sklepa, spremembe in datum
1.	Novo poglavje 15.8 Končnega varnostnega poročila	SE 03-013 SES 03-059 UCP 03-14	KVP je dopolnjen z novim poglavjem 15.8 v skladu z RG 1.70 in NUREG-800. To poglavje opisuje možne pričakovane prehodne pojave brez zaustavitve reaktorja (ATWS dogodke) in analize njihovega poteka in je v skladu z zahtevo URSJV odločbe št. 39000-23/2001/6/JV/511.	39000-1/2005/3 z dne 11.2.2005
2.	Zamenjava jugozahodnega dela hidrantnega omrežja	398-FP-L SES 05-008 SE 54-003 UCP 05-02.	Nadaljuje se sanacija hidrantnega omrežja NEK, ki zajema zamenjavo obstoječih cevi dela jugo-zahodnega dela hidrantnega omrežja z novimi iz polietilena. Gre za dele med ventiloma V9 in V10, V7 in V8 ter med V16 in H15. Zamenjani bodo tudi izolacijski ventili in hidrant, ki se nahaja na omenjenem delu omrežja.	39000-1/2005/8 z dne 19.4.2005
3.	Prestavitev tehnoloških FP detektorjev na FP centralo	419-FP-L SES 05-020 SE 05-005 UCP 05-06	Obstoječi požarni javljalniki se zamenjajo z novimi adresnimi, lokacijsko ostanejo na istih mestih kot so bili do sedaj. S to zamenjavo se bistveno izboljša detekcija prostora (adresa), v katerem se pojavi požar.	39000-1/2005/8 z dne 19.4.2005
4.	Vgradnja dveh 1½" prirobnic na HS sistemu	EEAR 04-085 SE 05-007 SES 05-023 UCP 05-07	Zaradi enostavnejših vzdrževalnih del na sistemu parnega ogrevanja HSTR-122 (TR=trap=past, vacuum breaker, ki izenačuje nastali podtlak v cevovodu s tlakom okolice), se pred in za HSTR-122 vgradi prirobnična spoja. Do sedaj je bilo treba za odstranitev pasti cevovod na obeh straneh odrezati in po končanih delih ponovno zavariti. Vgradnja omenjenih 1½" prirobnic na obeh straneh HSTR-122 bistveno poenostavi vzdrževalna dela in na noben način ne vpliva na projektne osnove za kakršnokoli obratovalno stanje elektrarne.	39000-1/2005/8 z dne 19.4.2005
5.	Uskladitev tabel KVP – STS	SES 05-007 SE 05-001 UCP 05-01	Pri opisu varovalnega sistema reaktorja je bil v KVP-ju izpuščen primer izolacije MS parovoda v primeru nizkega tlaka parovoda. Sprememba KVP-ja (tabela 7.3-2) se sklada z NEK-STS tabelo 3.3-5 (točka 4.f.).	39000-1/2005/8 z dne 19.4.2005
6.	Uskladitev KVP-ja zaradi modifikacije SFP/MCR filter plenums total DPI-s	SES 05-024 SE 05-008 UCP 05-04	Gre za uskladitev KVP-ja zaradi modifikacije, ki je že bila obravnavana leta 1994 in je obsegala vgradnjo dodatnega merilnega sistema za merjenje celotnega padca tlaka skozi enote filtra SFP/MCR glavne komandne sobe. Ker merilni sistem ni bil priključen oz. ni opravljal svoje funkcije, KVP takrat ni bil v celoti usklajen.	39000-1/2005/8 z dne 19.4.2005
7.	Uskladitve KVP-ja na podlagi poročila NEK ESD-TR-08/03	SES 05-022 SE 05-006 UCP 05-03	NEK je pripravila poročilo o pregledu vseh paketov SE (ter ustreznih SES) po modernizaciji NEK, od SE-01-001 do SE-	39000-1/2005/8 z dne 19.4.2005

	Naziv modifikacije/spremembe	Št. modifikacije ali spremembe	Opis modifikacije/spremembe	Številka odločbe, sklepa, spremembe in datum
			01-048. Na osnovi najdenih pomanjkljivosti je NE Krško dopolnila KVP s popravkom tabele 9.1-2 sh. 3, kjer je prišlo do administrativne napake pri vrednosti za »Design Heat Transfer«.	
8.	Zajemanje novih signalov in novi pretvorniki za potrebe PIS	420-CH-L SES 05-019 SE 05-004 UCP 05-08	Gre za pridobivanje dodatnega signala za PIS (Poslovni Informacijski Sistem) iz že obstoječega merilnika za meritev hitrosti turbinske črpalke sistema pomožne napajalne vode. Zamenjavo temperaturnih merilnikov za merjenje temperature na "Component Cooling" toplotnih izmenjalnikih sistema oskrbovalne vode. Za razliko od starih bodo le-ti omogočali zajem dodatnega signala za PIS. Postavitev novih merilnih zank za meritev temperature na izlivu sistema oskrbovalne vode v Savo. Omogočali bodo zajem signala za PIS. Zajem dodatnih signalov iz monitorjev radioaktivnosti (RE-40, RE-41, RE-42) in merilnika zračnega pretoka za PIS.	39000-1/2005/13 z dne 27.7.2005
9.	Izpiranje RE20	SES 05-052 SE 05-011 UCP 05-09	Z izvedeno modifikacijo bo nameščen fiksni cevovod za izpiranje radiološkega monitorja RE20.	39000-1/2005/13 z dne 27.7.2005
10.	Izdaja posodobljenih USAR digramov poteka, za spremembe vključno do 31.10.2005.	SES 05-133 SE 05-017 UCP 05-12	Zajete so spremembe diagramov, ki so posledica sprememb Korektivnega programa in sprememb zahtevkov za inženirsko evaluacijo, tipkarskih napak ter napak, ki so nastale zaradi spreminjanja formata načrtov KVPa. Zajeta je tudi uskladitev z realnim stanjem (as built) in oštevilčenje opreme v skladu s proceduro ESP-2.113.	39000-212005/7/19 z dne 20.12.2004

2.1.2.2 Izvedene modifikacije v letu 2005, ki jih je URSJV odobrila ali pa podala soglasje v letih 2000 do 2004

1. 507-CF-L: Zamenjava CF918PMP vzorčne črpalke

Zato, da bi nadzirali napredovanje korozijskih procesov v sistemu obtočne hladilne vode (CW) in vpliv dozirnih kemikalij v sistemu CW, je v obstoječem sistemu za vzorčevanje hladilne vode sistema CW vgrajen panel za nadzor korozije s sedmimi testnimi kuponi. Z predvideno modifikacijo so zamenjali črpalke. Modificirala so sesalna in tlačna cevovoda, od izolacijskega ventila 23082 do izolacijskega ventila 23154 oz. do lijaka za zbiranje drenaž s pripadajočo opremo. Na obstoječe »pulse dampener« dozirnih črpalk CF902PMP-001, CF904PMP-001, CF906PMP-001 in CF908PMP-001, so vgradili indikatorje tlaka s pripadajočimi izolacijskimi ventili in priključki za polnjenje z dušikom.

2. 496-SW-L: Izpiranje radiacijskega monitorja RE20

Od ventila 44563 na sistemu demineralizirane vode (DD) je bil instaliran cevovod do ventilov 10839 in 10838 na sistemu oskrbovalne vode (SW) za potrebe izpiranja radiacijskega monitorja RE20. Pri ventilu 44563 je bil ohranjen priključek za izpiranje. V bližini ventilov

10839 in 10838 je bil dodan nov priključek za izpiranje. Zamenjan je bil tudi del izstopnega cevovoda iz RE20. Z opisano modifikacijo je olajšano izpiranje RE20 in zmanjšana možnost zamašitve zaradi nabiranja oblog na stenah cevi.

3. 457 - AB - L Center za nadzor aktivnosti in prostor za strojnike opreme

V turbinski zgradbi je zgrajen dvoetažni prostor za Center nadzornih aktivnosti in prostor za strojnike opreme.

Etaža v nivoju komandne sobe je namenjena za Center za nadzor aktivnosti. Prostor je enotni prostor, zvočno in toplotno izoliran od okolice. Delovna prostor je razdeljen z delovnim pultom. Prostor pred pultom je prehodnega značaja in je namenjen prehodu oseb, ki delajo izven komandne sobe, prostor za pultom pa je namenjen osebam, ki pripravljajo delo za komandno sobo in koordinirajo delo z izmenskimi osebjem. Istočasno je namenjen servisiranju oseb izven komandne sobe. Prostor pred komandno sobo je ostal povezovalni hodnik med komandno sobo in dvigalom in stopniščem.

Etaža v nadstropju je namenjena za prostor za strojnike opreme in za garderobe. Prostora se nahajata v etaži nad nivojem komandne sobe in sta z nivojem komandne sobe povezani z zunanjim stopniščem. Prostor za strojnike opreme vsebuje pet stalnih delovnih mest in tri dodatna (čas izmene). Prostori garderobe sestavljajo garderobni prostor, umivalnica ter sanitarije.

4. 436-CC-L: Podaljšanje odzračevalne linije

Za odzračevalnim ventilom 10550 je bil podaljšan cevovod za odzračevanje sistema za hlajenje komponent (CC) in vgrajen dodaten izolacijski ventil. Modifikacija je olajšala odzračevanje CC sistema v vmesni zgradbi (IB) na elevaciji 115. Ventil je dostopen brez lestve, voda CC sistema pa se pri odzračevanju lahko prestreže v prenosno posodo.

5. 420-CH-L Zajemanje novih signalov in novi pretvorniki za potrebe PIS

Z modifikacijo so rešeni problemi v zvezi z instalacijo novih senzorjev, novih merilnih pretvornikov in zajemanjem novih signalov za potrebe Procesno informacijskega sistema (PIS). Modifikacija je vključevala:

- Zajemanje (na PIS) analognega signala o hitrosti - številu vrtljajev turbinske AF črpalke.
- Instalacija štirih novih temperaturnih senzorjev na lokacijah obstoječih kapilarnih temperaturnih indikatorjev TI2820 in TI2821 (CC HEX »Cooling Water Inlet Temp«), ter TI2826 in TI2827 (»CC HEX Cooling Water Disch Temp«), instalacija štirih novih merilnih pretvornikov in zajemanje (na PIS) skupno štirih analognih signalov meritev temperature.
- Instalacija dveh novih temperaturnih senzorjev na izstopu vode iz SW sistema v reko Savo (»Train A in Train B«), instalacija dveh novih merilnih pretvornikov ter zajemanje (na PIS) omenjenih dveh signalov meritve temperature.
- Zajemanje (na PIS) treh signalov radiacijskih monitorjev v MPB – »Multi Purpose Building«.
- Zajemanje (na PIS) signala hitrosti pretoka zraka na izpustu ventilacije iz MPB.

6. Vgradnja superkompaktorja

URSV je 4.11. 2005 Nuklearni elektrarni Krško (NEK) izdala odločbo za vgradnjo superkompaktorja HFC 1500 podjetja Karlstein Service Centre – Siemens-Framatome v skladišče nizko in srednje radioaktivnih odpadkov.

Superkompaktor bo nameščen v skladišču nizko in srednje radioaktivnih odpadkov v območju za nakladanje, spremljajoča hidravlična enota pa v nadstrešnici pred skladiščem.

Superkompaktiranje bo potekalo v skladu z novo izdelanim postopkom.

Superkompaktor stiska vertikalno, sam proces stiskanja traja nekaj sekund. Podajanje sodov v stiskalno enoto bo avtomatsko. Teoretična kapaciteta stiskanja je 12 sodov na uro. Manipulacija s odpreški bo pol ročna, pol avtomatska. Odpreški bodo vstavljeni v TTC vsebnike. V skladišču je trenutno okrog 1000 sodov, ki so primerni za stiskanje. Stiskali se bodo naslednji tipi odpadkov: stisljivi odpadki, koncentrat izparilnika in ostali odpadki. Stopnja stiskanja je odvisna od vrste odpadkov, po oceni bo npr. 5 stisnjenih sodov z koncentratom izparilnika lahko vstavljenih v en TTC.

Superkompaktor ima za morebitne tekoče izpuste posebne lovilne posode kapacitete okrog 10 litrov. Po vsakem sodu se po potrebi uporabi prašni ali vodni sesalenik, vzamejo brisi in, v primeru kontaminacije, izvede dekontaminacija. Superkompaktor je opremljen s tremi priključki za odsesavanje, kjer bodo nameščeni HEPA filtri in bo postavljen dodatni nadzor radioaktivnosti.

2.1.2.3 Druge izvedene modifikacije, o katerih je treba URSJV obvestiti

Sem spadajo ostale modifikacije, za katere je NEK skozi varnostno presejanje ugotovila, da ni potrebno varnostno ovrednotenje.

1. 472-WS-L: Sanacija vodnih udarov v WS106HEX-001

V sklopu modifikacije za odpravo vodnih udarov v rezervoraju za menjalno vodo (*»Refuelling water storage tank«* RWST) toplotnemu izmenjalniku (pravilno odvajanje kondenzata), ter popolno avtomatizacijo regulacije pare na RWST toplotni izmenjalnik, so bile opravljene naslednje aktivnosti:

- Z vgradnjo novega obtočnega (*bypass*) regulacijskega ventila TCV 2886A okoli obstoječega regulacijskega ventila TCV 2886 je zagotovljen konstanten pretok pare v prehodnih obdobjih.
- Regulacija temperature RWST se opravlja na vstopu v RWST HEX (TIC2886).
- Na obstoječe priključke sta na novo instalirana ventila za dreniranje in ventiliranje RWST toplotnega izmenjalnika (12055 in 12054).
- Na RWST toplotni izmenjalnik (stran sistema pomožne pare (SA)) so vgradili *»Vacuum Breaker«* s pripadajočim izolacijskim ventilom (24188 in 24187).
- Na SA cevovodu so zagotovili ustrezen 1 % naklon cevovoda pred in za RWST toplotnim izmenjalnikom.
- Zamenjali so predimenzioniran in neustrezno izbran kondenzatni lonček (SATR-007).
- Minimalna statična višina med toplotnim izmenjalnikom in kondenzatnim lončkom je ~20 cm.
- Na dovodni 3" SA cevi na RWST toplotni izmenjalnik so vgradili prirobnični spoj za lažjo demontažo oz. odpiranje samega izmenjalnika.

2. 444-ER-L: Izboljšava disperzijskega modela za izračun doz

Izboljšanje temelji na novem modelu za 3D rekonstrukcijo vetrovnih polj in numeričnem Lagranguevem modelu delcev za rekonstrukcijo širjenja onesnaženja v atmosferi. Ta novi paket je dopolnil dosedanji Gaussov model. V programu Doze za oceno doz v okolici NEK ob nezgodnem dogodku je namreč model širjenja onesnaženja v ozračju pomemben člen med določitvijo aktivnosti, ki so izpuščene v okolico, in med prejeta dozo v izbranem območju v okolici NEK. Novi sistem za modeliranje je učinkovitejši kot Gaussov model. Zelo pomembno je tudi to, da bo modeliranje potekalo avtomatizirano. To pomeni, da se bodo iz

EIS NEK (Ekološko informacijski sistem NEK) avtomatsko črpali vsi potrebni meteorološki parametri, rezultati polurnih izračunov modela pa bodo na voljo uporabnikom.

Novi model upošteva bližnjo okolico NEK in sicer območje 25 x 25 km oziroma največ 30 x 30 km s središčem v Krškem. Upošteval bo ortografijo (digitalni model reliefa) v resoluciji najmanj 500 x 500 m.

2.1.3 Občasni varnostni pregled

NEK celovito in sistematično ocenjuje in preverja sevalno oziroma jedrsko varnost objekta z *Občasnim varnostnim pregledom elektrarne* (Periodic Safety Review - PSR). To je sodoben, predvsem evropski pristop, s katerim se celovito in komplementarno preverja stopnja jedrske varnosti jedrskih elektrarn glede na sodobne varnostne standarde in se praviloma izvaja vsakih 10 let obratovanja elektrarne. PSR NEK zajema naslednja področja: obratovalno varnost, varnostne ocene in analize, kvalifikacijo opreme in staranje materialov, varnostno kulturo, ukrepanje ob izrednem dogodku, vpliv na okolje in ravnanje z radioaktivnimi odpadki ter skladnost z zahtevami obratovalnega dovoljenja.

V letu 2005 je URSJV odobrila zaključno poročilo PSR NEK, ki ugotavlja, da v elektrarni ni večjih nepravilnosti in da je elektrarna varna in obratuje varno. Opredeljena so tudi področja, kjer so možne izboljšave. Te so predlagane predvsem na področjih postopkov vzdrževanja in testiranja, krmiljenja in nadzora varnostno pomembnih sistemov, verjetnostnih varnostnih analiz in nadzora staranja materialov. Potrjen je tudi izvedbeni načrt aktivnosti, opredeljen v »NPP Krško Action Plan regarding to the Periodic Safety reviews Insights, Revision 0«. Izvedbeni načrt vsebuje 119 priporočil, ki jih mora NEK realizirati do 15.10.2010. V skladu z zahtevo URSJV bo NEK enkrat letno, najkasneje do 30. januarja za preteklo leto, pripravila poročilo o aktivnostih, ki jih je izvedla v zvezi z uresničevanjem izvedbenega načrta aktivnosti vse do popolne uresnitve izvedbenega načrta, ki ga mora NEK realizirati do 15.12.2010. Drugi občasni varnostni pregled mora NEK predati URSJV do 15.12.2013.

2.1.4 Aktivnosti, izhajajoče iz akcijskega plana Analize remonta NEK 2004

Analiza remonta 2004 je bila pripravljena s sodelovanjem inšpekcije URSJV in sektorja za jedrsko varnost (SJV), ki sta spremljala remontne aktivnosti v NEK. Namen poročila je bil ugotoviti, ali so bila načrtovana dela opravljena v celoti ter dovolj kakovostno tako, da bo zagotovljeno stabilno in varno obratovanje elektrarne v naslednjem gorivnem ciklu. Vse ugotovitve in opažanja o odstopanjih v poročilu so povzeta iz inšpekcijskih zapisnikov in uradnih zaznamkov. Poročilo našteva aktivnosti sodelavcev URSJV med nadzorom remonta. Navedena so opažanja in zapisi o ugotovljenih odstopanjih s poudarkom na tistih, ki so vplivala na potek remonta. Na osnovi teh zapisov je bila opravljena analiza, ki podaja 34 priporočil za izvedbo v okviru akcijskega načrta z določenimi nosilci in roki izvedbe akcij.

Remont 2004 je trajal 29 dni in tako za 2 dni presegal prvotni načrt, saj je dvakrat prišlo do močno povečanega obsega del: prvič zaradi poškodb na nizkotlačni turbini ter stanjšanja sten cevovoda ekstrakcijske pare in drugič ob koncu remonta zaradi odpovedi sistema za nadzor regulacijskih palic, puščanja instrumentacijske linije tlačnika ter težav s turbinsko črpalko pomožne napajalne vode. To je povzročilo zamudo pri fizikalnih testih ob zagonu reaktorja. Med remontom je bilo uspešno izvedenih 31 modifikacij, ki so bile vnaprej načrtovane v NEK in jih je pregledala in odobrila URSJV. Nosilci pregleda modifikacij na URSJV so spremljali izvedbo varnostno pomembnih modifikacij. Večina remontnih aktivnosti je bila izvedena v skladu s pričakovanji. Ugotovljena odstopanja je NEK obravnavala v okviru korektivnega programa. Odprto je ostalo vprašanje poročanja NEK o dogodkih upravnemu organu.

Akcijski načrt podaja priporočila za bolj učinkovit nadzor prihodnjega remonta in za dodatne analize v sektorju za jedrsko varnost. Inšpektorji URSJV in sodelavci SJV so pregledali zbirno strokovno oceno remonta pooblaščenih organizacij s priporočili. Pripravili so tudi nekatere tematske inšpekcije za področja, kjer so bila med remontom ugotovljena odstopanja ali dogodki. V akcijskem načrtu je bilo več akcij namenjenih področju instrumentacije in regulacije, saj je bilo opaženo veliko odstopanj in sistematskih pomanjkljivosti. Med pomembne najdbe smo uvrstili tudi erozijo cevovodov sekundarnega kroga. Nekatere večje akcije so razširile vsebino tudi s predlogi za izvedbo razvojnih projektov, kot so varnostna kultura, obvladovanje staranja sistemov elektrarne, analiza varnostnih parametrov sredice itd. Do konca januarja 2006 je bila večina akcij zaključenih, nekatere akcije pa se bodo nadaljevale kot stalne aktivnosti URSJV tudi v remontu 2006 in po njem.

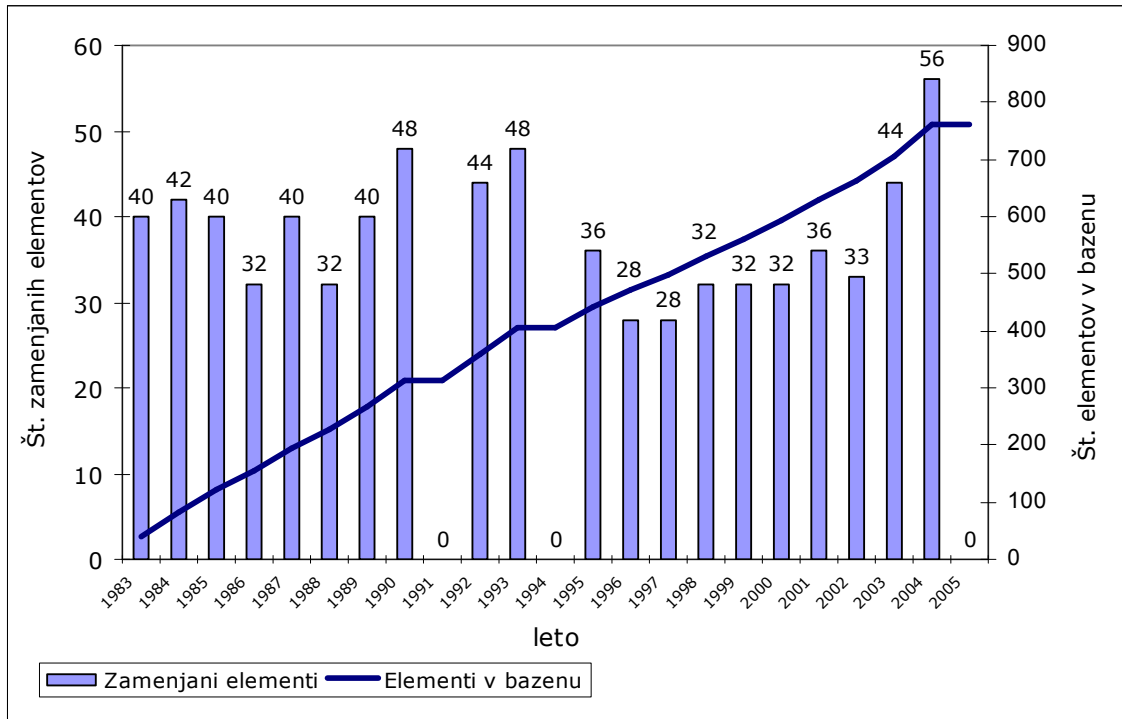
2.1.5 Izrabljeno jedrsko gorivo

Vse izrabljeno jedrsko gorivo v NEK je shranjeno v bazenu za izrabljeno jedrsko gorivo, ki ima po modifikaciji, ki je bila izvedena v letu 2003, na razpolago 1694 celic (prej 828). V letu 2004 je NEK prešla na 18 mesečni gorivni cikel. Ciklu primerno bo premeščanje izrabljenega jedrskega goriva v bazen. V letu 2005 rednega remonta z menjavo jedrskega goriva ni bilo. Ob koncu leta 2005 je bilo v bazenu za izrabljeno jedrsko gorivo shranjenih 763 izrabljenih gorivnih elementov.

Tabela 2.15: Podatki o številu izrabljenih gorivnih elementov za zadnjih deset let

<i>Leto</i>	<i>V bazenu</i>	<i>Iz sredice</i>
1996	470	28
1997	498	28
1998	530	32
1999	562	32
2000	594	32
2001	630	36
2002	663	33
2003	707	44
2004	763	56
2005	763	0

Slika 2.25: Število izrabljenih gorivnih elementov zamenjanih po letih in skupno število elementov v bazenu za izrabljeno gorivo.



2.1.6 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 prebivalstva ne sme preseči avtorizirane mejne doze 50 μSv na leto. Omejitve NEK za izpust radioaktivnih snovi v okolico so predpisane z odločbo Republiškega energetskega inšpektorata za začetek obratovanja jedrske elektrarne, št. 31-04/83-5 z dne 6.2.1984. V dnevni, tedenski, mesečni, četrletni in letni poročilih NEK redno poroča pristojnim upravnim organom o izpustih radioaktivnih snovi v okolje.

2.1.6.1 Tekočinski izpusti

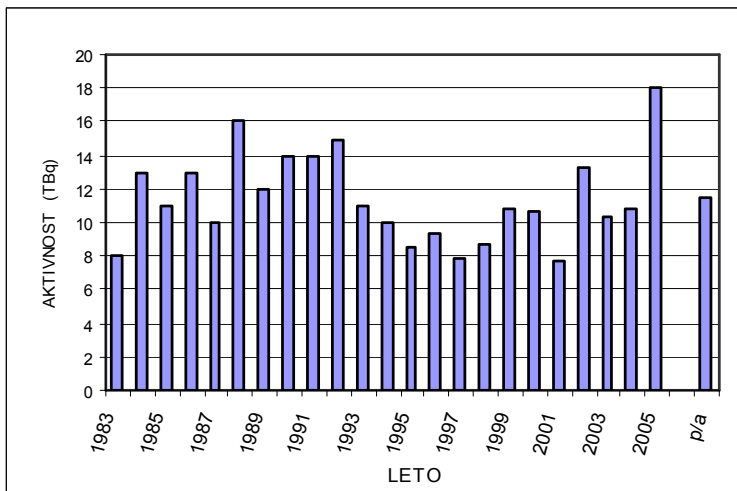
Tekoči radioaktivni izpusti se vodijo v povratno vejo bistvene oskrbne vode, ki se izliva v Savo pred jezom. Koncentracijo posameznih radioaktivnih elementov v izpustu merijo in nadzirajo merilniki radioaktivnosti, ki avtomatsko zaprejo lokalne ventile, ko je dosežena predpisana mejna koncentracija. Na ta način se prepreči nadaljnje izlivanje v okolje. V tekočih izpustih odpade največji delež aktivnosti na radioaktivni izotop tritij ^3H , ki se prenaša kot voda ali vodna para. Izotopska sestava tekočinskih emisij kaže, da razen ^3H glede na aktivnost prevladujejo naslednji izotopi: ^{133}Xe , ^{58}Co , ^{60}Co , ^{55}Fe in ^{137}Cs . Za dva do tri velikostna razreda so nižje aktivnosti ^{90}Sr , ^{125}Sb , $^{110\text{m}}\text{Ag}$ in ^{134}Cs . ^3H je radioaktivni izotop nizke radiotoksičnosti in je zato kljub visoki aktivnosti v primerjavi z ostalimi radioizotopi radiološko manj pomemben, tako da k dozni obremenitvi največ prispevajo izpuščene aktivnosti cezija in obeh izotopov kobalta.

Leta 2005 je bila celotna izpuščena aktivnost ^3H 18,02 TBq, kar predstavlja 90 % letne upravne omejitve (20 TBq) ali največ doslej. Povečanje izpuščene aktivnosti ^3H je posledica tehnoloških sprememb v zvezi z podaljšanjem gorivnega cikla na 18 mesecev. Zaradi nizke

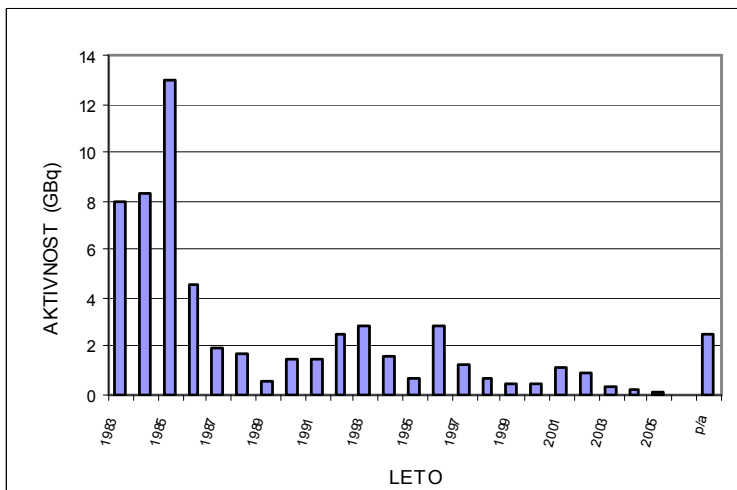
radiotoksičnosti ^3H je to povečanje iz stališča sevalne varnosti zanemarljivo. Na sliki [2.26](#) je razvidno spreminjanje celotne aktivnosti ^3H v izpustih po posameznih letih.

Aktivnost ostalih radioizotopov v tekočinskih izpustih je v letu 2005 bila manjša kot v minulem letu 2004 in je znašala 58,2 MBq ali 0,03 % letne omejitve. Na slikah [2.27](#), [2.28](#), [2.29](#) in [2.30](#) je prikazana izpuščena aktivnost cepitvenih in aktivacijskih produktov za celotno obdobje obratovanja NE.

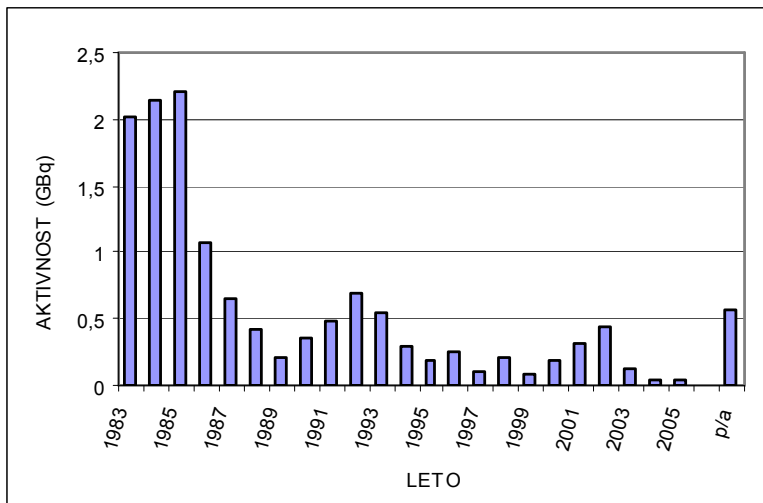
Slika 2.26: Aktivnost izpuščenega ^3H v tekočinskih izpustih



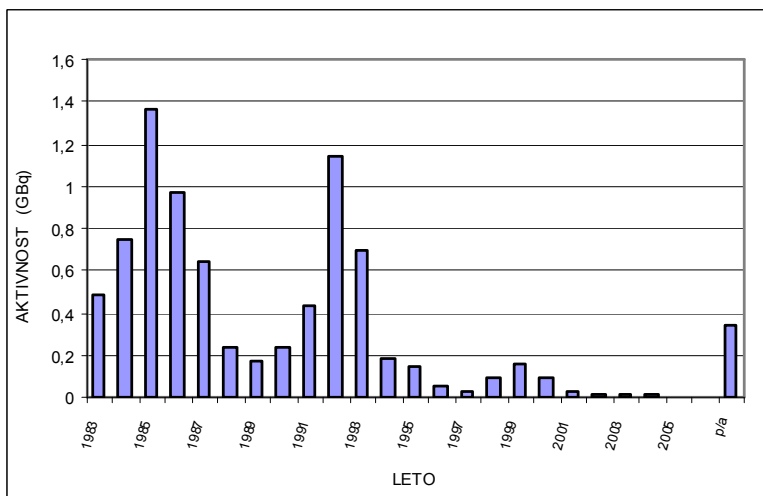
Slika 2.27: Aktivnost cepitvenih in aktivacijskih produktov v tekočinskih izpustih brez ^3H

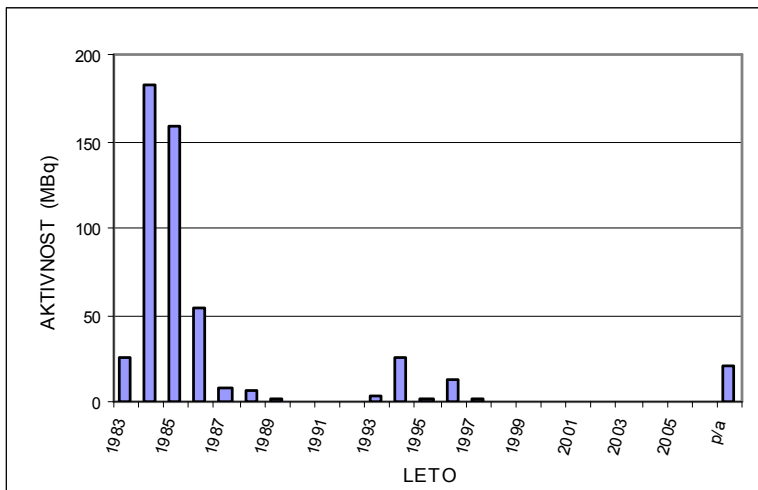


Slika 2.28: Aktivnost izpuščenega ^{60}Co v tekočinskih izpustih



Slika 2.29: Aktivnost izpuščenega ^{137}Cs v tekočinskih izpustih



Slika 2.30: Aktivnost izpuščenega ^{131}I v tekočinskih izpustih

2.1.6.2 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 mejnih vrednosti za prejeto dozo na 500 metrov od reaktorja, ki znaša $50 \mu\text{Sv}$ na leto.

Izpuščene aktivnosti v letu 2005 in deleži mejnih vrednosti za vse pomembne plinske emisije so razvidne iz tabele 2.16. V plinastih izpustih po aktivnosti prevladujejo žlahtni plini. Emisije žlahtnih plinov v ozračje, večinoma kratkoživi izotopi kripton in ksenon z razpolovnim časom manj kot pet dni, so znašale v preteklem letu $0,36 \text{ TBq}$ preračunano na ekvivalent ^{133}Xe , kar predstavlja $0,88 \%$ dopustne vrednosti v enem letu. Na sliki 2.31 je razvidno spreminjanje celotne aktivnosti žlahtnih plinov v plinastih izpustih po posameznih letih obratovanja, na sliki 2.34 pa so izpusti v letu 2005 razčlenjeni na posamezne mesece. Izpusti so dvakrat manjši kot leto prej, kar je posledica nizke aktivnosti primarnega hladila.

Emisije radioaktivnih izotopov joda so v preteklem letu znašale manj kot 40 kBq preračunano na ekvivalent ^{131}I , kar je $0,0002 \%$ letne upravne omejitve $18,5 \text{ GB}$. Razlogi za tako nizke izpuščene vrednosti je v dejstvu, da v preteklem letu ni bilo menjave goriva. Mesečni potek izpustov joda v letu 2005 je prikazan na sliki 2.35.

Aktivnosti ostalih radioaktivnih elementov v aerosolnih izpustih so nekaj velikostnih razredov manjše. Radioaktivni partikulati so zaradi učinkovitega filtriranja v glavnem ventilacijskem kanalu zaznani le redko in še to v manjših koncentracijah. Leta 2005 je izpuščena aktivnost znašala $0,146 \text{ MBq}$, kar predstavlja $0,0008 \%$ letne omejitve.

Na slikah 2.32 in 2.33 je podan časovni potek aktivnosti ^{14}C oziroma ^3H v plinskih emisijah v celotnem obdobju obratovanja elektrarne, na slikah 2.36 in 2.37 pa izpuščene aktivnosti ^3H in ^{14}C po posameznih mesecih v letu 2005. Večina izpuščenega ^3H prihaja iz bazena z izrabljenim gorivom, zato dejstvo, da ni bilo menjave goriva, ni bistveno vplivalo na izpuste. Drugače je z izpusti ^{14}C , katerega je izpuščeno desetkrat manj kot leto prej.

Tabela 2.16: Aktivnosti plinskih izpustov v letu 2005 in letne omejitve

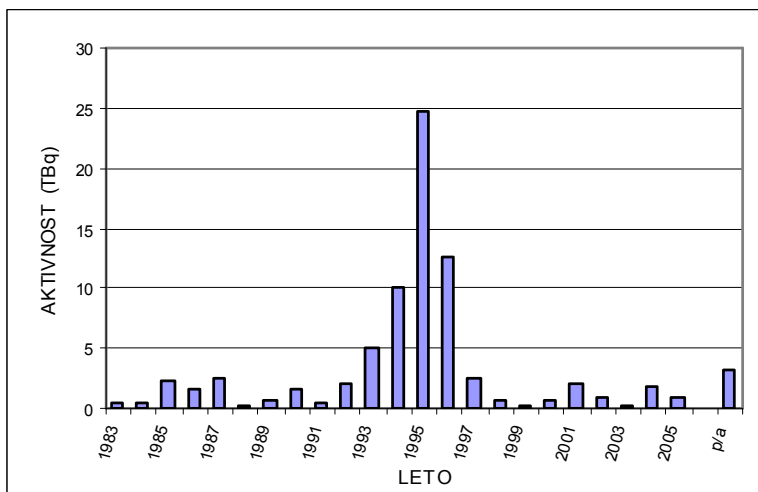
Plinske emisije	Izpuščena aktivnost [GBq]	Mejne vrednosti izpusta [GBq/leto]	Delež od omejitve [%]
Žlahtni plini	$0,36 \times 10^3$ (^{133}Xe ekv.)	110×10^3 (^{133}Xe ekv.)	0,88
Jodi	$35,9 \times 10^{-6}$ (^{131}I ekv.)	18,5 (^{131}I ekv.)	2×10^{-4}
Aerosoli	$0,146 \times 10^{-3}$	18,5	8×10^{-4}
H-3	$2,02 \times 10^3$	ni omejitve v TS*	-
C-14	13,5	ni omejitve v TS*	-

*TS Tehnične specifikacije

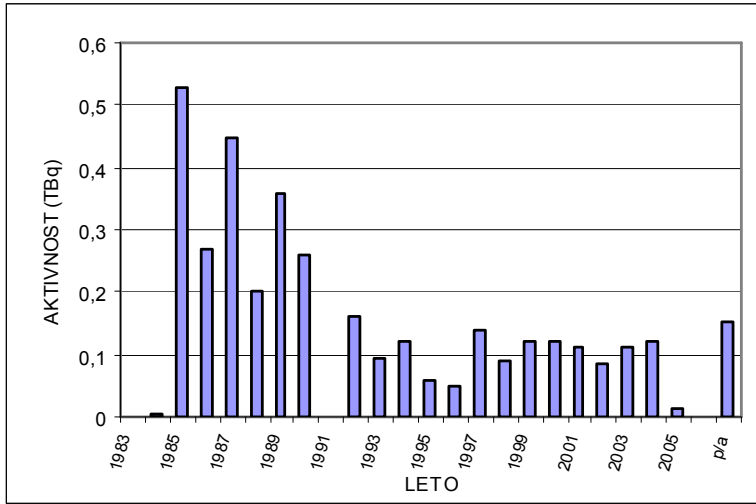
Letne omejitve aktivnosti za izpuste po tehničnih specifikacijah NEK so:

- omejitev aktivnosti izpuščenih žlahtnih plinov znaša 110 TBq, ekvivalentno glede na ^{133}Xe na leto,
- omejitev aktivnosti izotopov joda v plinastih izpustih je 18,5 GBq, ekvivalentno glede na ^{131}I na leto,
- omejitev za aerosole z razpolovnim časom daljšim od 8 dni v plinastih izpustih je 18,5 GBq na leto.
- za ^3H in ^{14}C v plinastih izpustih ni posebej predpisanih omejitev.

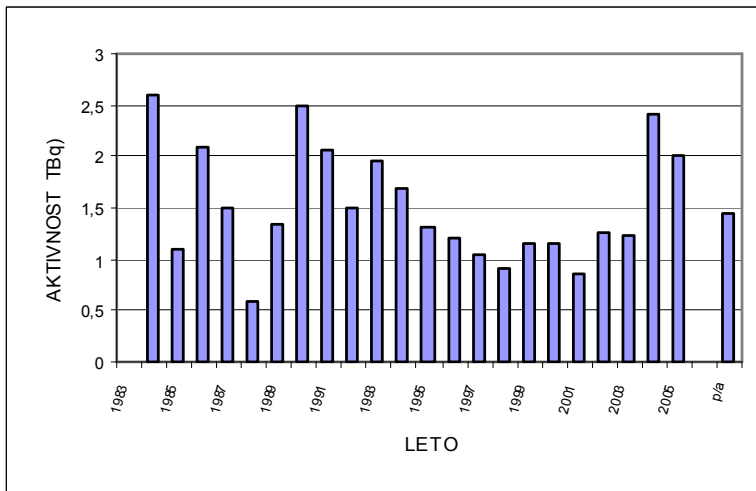
Na prikazanih diagramih za aktivnost ^{14}C in ^3H v plinskih emisijah je za obdobje 1983-1990 povzeta ocena NEK na osnovi občasnih meritev koncentracij in pretokov, od leta 1991 dalje pa je izdelana ocena Inštituta »Jožef Štefan« (IJS) na osnovi kontinuiranih meritev obeh radionuklidov.

Slika 2.31: Aktivnost žlahtnih plinov v plinskih emisijah po posameznih letih obratovanja

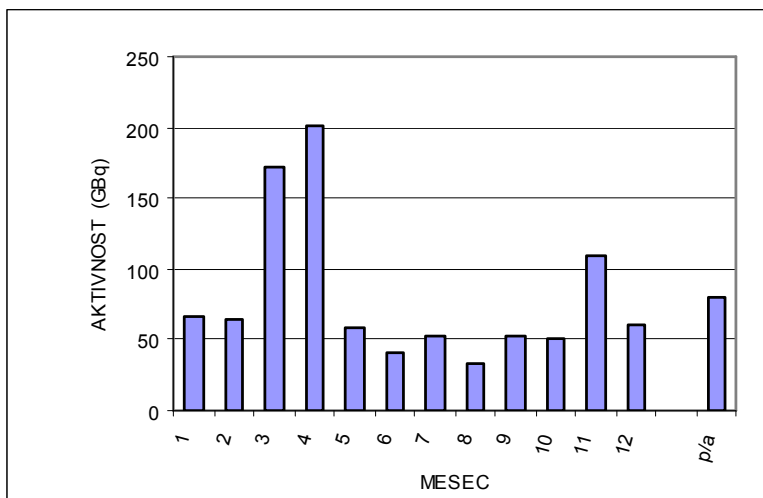
Slika 2.32: Aktivnost ^{14}C v plinskih emisijah po posameznih letih obratovanja



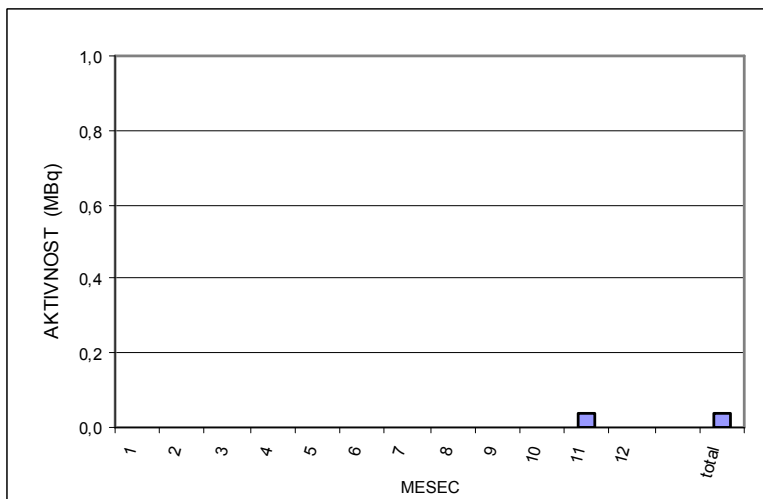
Slika 2.33: Aktivnost ^3H v plinskih emisijah po posameznih letih obratovanja

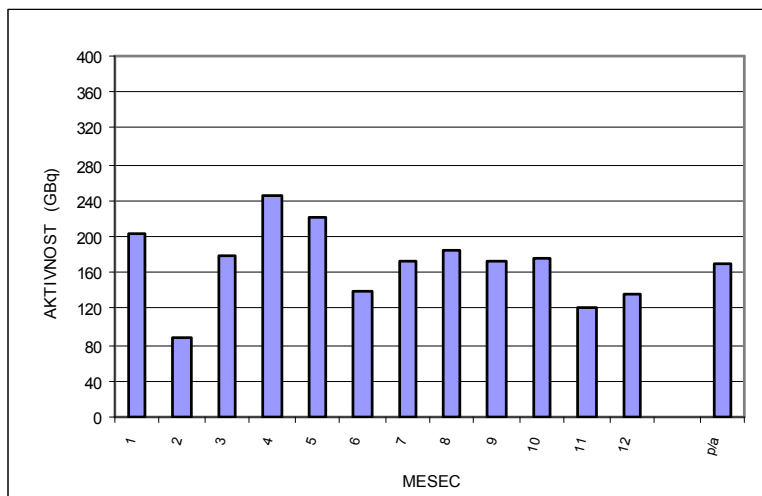
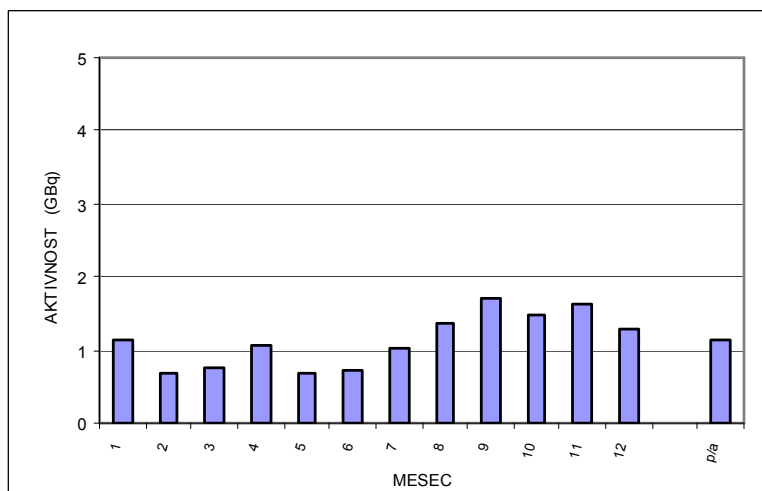


Slika 2.34: Aktivnost žlahtnih plinov v plinskih emisijah v letu 2005



Slika 2.35: Aktivnost izotopov joda v plinskih emisijah v letu 2005



Slika 2.36: Aktivnost ^3H v plinskih emisijah v letu 2005**Slika 2.37:** Aktivnost ^{14}C v plinskih emisijah v letu 2005

Vir: [12]

2.1.7 Nizko in srednje radioaktivni 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 ravnanja z nizkimi in srednje radioaktivnimi odpadki, in sicer: sistem I za tekoče, trdne in plinaste radioaktivne odpadke.

2.1.7.1 Uskladiščeni nizko in srednje radioaktivni odpadki v letu 2005

V letu 2005 je bilo uskladiščeno 113 standardnih sodov s trdnimi nizko in srednje radioaktivnimi odpadki, od katerih jih je bilo 24 sodov s produkti IDDS (In Drum Drying System - sistem za sušenje radioaktivnih odpadkov) vloženi v 8 vsebnikov TTC. Skupna

aktivnost gama je znašala $5,03 \cdot 10^{11}$ Bq in skupna aktivnost alfa $1,37 \cdot 10^8$ Bq, kar je razvidno iz tabele [2.17](#).

Tabela 2.17: Vrsta nizko in srednje radioaktivnih odpadkov, uskladiščenih v letu 2005

Vrsta odpadkov	Število sodov	Aktivnost gama na dan 31.12.2005 (Bq)	Aktivnost alfa na dan 31.12.2005 (Bq)	Prostornina (m ³)
Posušene izrabljene smole ionskih izmenjalcev iz primarnega kroga	12	Vloženi v vsebnike TTC		
Posušene izrabljene smole ionskih izmenjalcev iz sekundarnega kroga	22	$2,29 \cdot 10^8$	$1,52 \cdot 10^5$	4,4
Koncentrat izparilnika	12	Vloženi v vsebnike TTC		
Stisljivi odpadki	20	$1,85 \cdot 10^8$	$2,86 \cdot 10^5$	4,16
Filtri	1	$4,72 \cdot 10^9$	$4,29 \cdot 10^{-1}$	0,208
Ostali odpadki	45	$7,32 \cdot 10^8$	$3,55 \cdot 10^6$	9,36
Vsebniki TTC, v katere so vloženi standardni sodi z IDDS produkti	8	$4,97 \cdot 10^{11}$	$1,33 \cdot 10^8$	6,952
Skupaj	96*	$5,03 \cdot 10^{11}$	$1,37 \cdot 10^8$	25,08

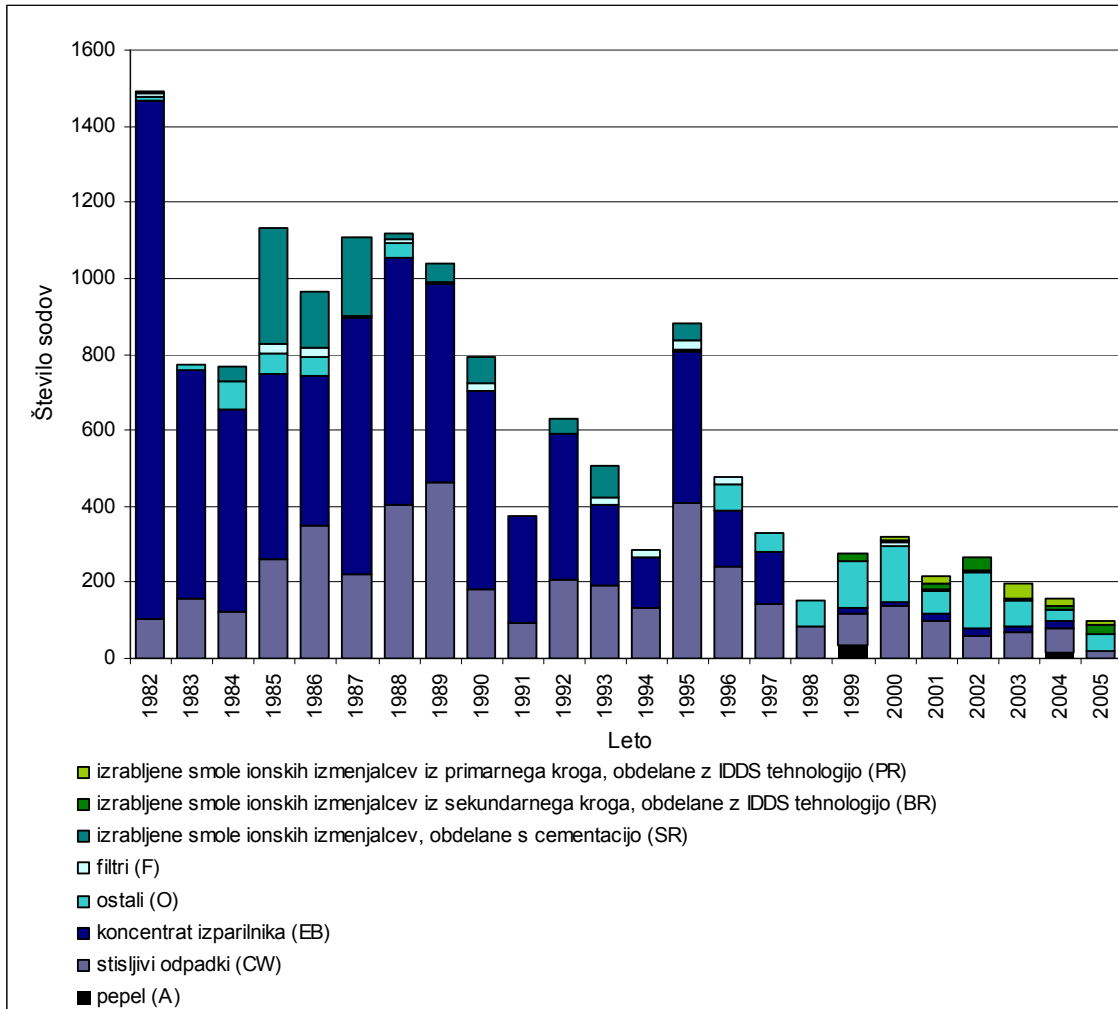
*112 standardnih sodov, od katerih jih je bilo 24 vloženi v 8 vsebnikov TTC

V dosedanjem obratovanju NEK je do 31.12.2005 nastalo 14.300 standardnih sodov z radioaktivnimi odpadki. Na sliki [2.38](#) je prikazana letna proizvodnja radioaktivnih odpadkov po vrstah od stisljivih odpadkov, koncentrata izparilnika, ostalih odpadkov, filtrov do izrabljenih ionskih izmenjalcev. V letih 1999 in 2004 je prikazana tudi količina pepela, ki ga je NEK dobila iz Studsvik RadWaste iz Švedske, potem ko je v letih poprej tja poslala večjo količino sodov z gorljivimi radioaktivnimi odpadki v sežig.

Poleg v Tabeli [2.17](#) navedenih uskladiščenih odpadkov je bilo v letu 2005 skladiščeno tudi 57 izrabljenih virov sevanja. Večinoma so to viri sevanja z radionuklidi ⁸⁵Kr, ⁹⁰Sr, ²⁴¹Am, ¹³⁷Cs, ¹³³Ba, ⁹⁹Tc, ⁶⁰Co, ⁵⁷Co, ³H, ²²Na, itd. Odpisani viri so shranjeni v sodu št. NS-T-OO-49 (celica B) v začasnem skladišču radioaktivnih odpadkov v NEK.

V preteklih letih je bil z metodami redukcije volumna, kot so stiskanje, superkompaktiranje, sušenje in sežiganje, zmanjšan volumen nastalih radioaktivnih odpadkov tako, da znaša ob koncu leta 2005 2.255 m³. Na sliki [2.39](#) 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 in začasnega skladiščenja neobdelanih smol ionskih izmenjalnikov v t.i. RADLOK vsebnikih.

Slika 2.38: Letna količina uskladiščenih RAO po vrstah v NEK



Slika 2.39: Količina RAO v skladišču

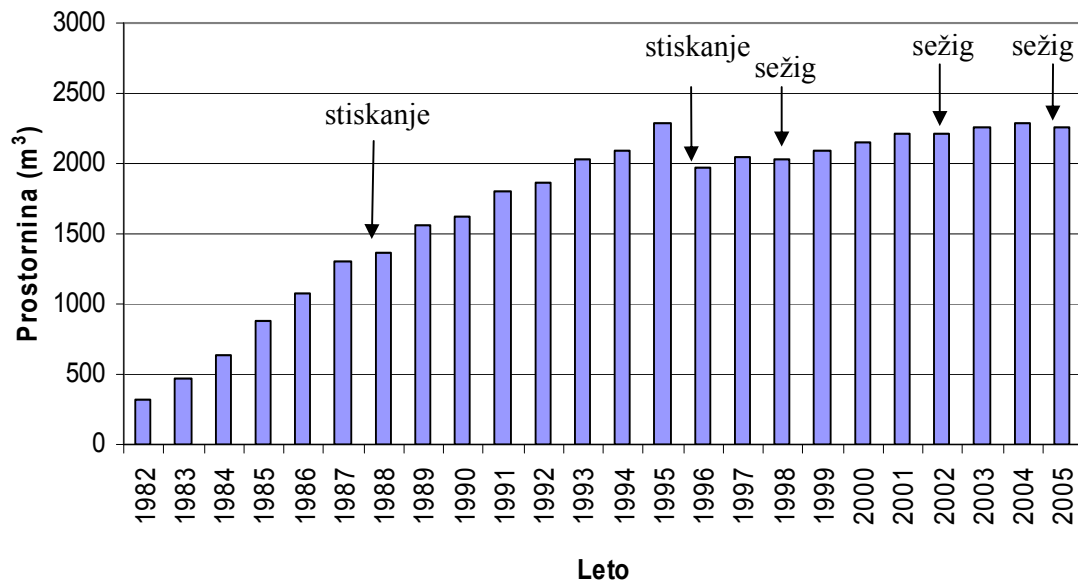


Tabela 2.18 podaja stanje v skladišču na dan 31.12.2005. Navedeni so podatki o vrsti, količini, aktivnosti in prostornini radioaktivnih odpadkov.

Tabela 2.18: Stanje v skladišču NEK na dan 31.12.2005

Vrsta odpadkov	Število sodov	Aktivnost gama (Bq)	*Aktivnost alfa (Bq)	Prostornina (m ³)
produkti sežiganja	49	$1,20 \cdot 10^9$	$4,66 \cdot 10^6$	10,19
posušene izrabljene smole ionskih izmenjalcev iz sekundarnega kroga	70	$2,50 \cdot 10^9$	$2,78 \cdot 10^6$	14,00
stisljivi odpadki	445	$2,03 \cdot 10^{10}$	$9,99 \cdot 10^7$	92,56
koncentrat izparilnika	251	$3,29 \cdot 10^{10}$	$1,33 \cdot 10^7$	52,21
izrabljeni filtri	115	$3,10 \cdot 10^{11}$	$5,72 \cdot 10^7$	23,68
drugi odpadki	609	$2,04 \cdot 10^{10}$	$1,08 \cdot 10^8$	126,66
stisnjeni odpadki leta 1988, 1989	617	$2,55 \cdot 10^{10}$	$2,51 \cdot 10^8$	197,44
izrabljeni ionski izmenjalci	689	$3,13 \cdot 10^{12}$	$4,36 \cdot 10^9$	143,31
stisnjeni odpadki leta 1994, 1995 in 387 standardnih, nestisnjenih sodov, vloženi v TTC	1765	$9,53 \cdot 10^{12}$	$1,05 \cdot 10^{10}$	1524,96
TTC, v katere so vloženi standardni sodi z IDDS produkti	81	$4,96 \cdot 10^{12}$	$3,42 \cdot 10^9$	70,39
SKUPAJ	4691	$1,80 \cdot 10^{13}$	$1,88 \cdot 10^{10}$	2255,41

* aktivnost alfa je določena na osnovi razmerja aktivnosti sevalcev α in aktivnosti ^{137}Cs , kot je bilo ugotovljeno v referenčnih vzorcih

Oktobra 2005 je bilo v Studsvik RadWaste na Švedskem poslano na sežig oziroma taljenje skupno 283 standardnih sodov in sicer 146 sodov s stisljivimi odpadki ter 137 sodov z ostalimi radioaktivnimi odpadki. Preostanki obdelanih radioaktivnih odpadkov se še nahajajo pri izvajalcu Studsvik, zato je skupna prostornina ob koncu leta 2005 manjša za 33,8 m³ v primerjavi s skupno prostornino ob koncu leta 2004. Nižja je tudi skupna aktivnost odpadkov.

2.1.7.2 Začasno skladiščenje izrabljenih smol ionskih izmenjalcev v RADLOK vsebnikih

V skladišču nizko in srednje radioaktivnih odpadkov v NEK so v HIC (*High Integrity Containers*) RADLOK-500 vsebnikih začasno shranjeni izrabljeni ionski izmenjalci, ki čakajo na obdelavo v IDDS sistemu (sistemu za sušenje RAO). Tako je v 4 vsebnikih shranjenih 12 m³ izrabljenih ionskih izmenjalcev iz primarnega kroga. Zaradi okvare sistema za sušenje ionskih izmenjalcev, ki tri mesece ni obratoval, in pa povečane količine novonastalih izrabljenih ionskih izmenjalcev, je količina izrabljenih ionskih izmenjalcev iz primarnega

kroga še vedno v skladišču radioaktivnih odpadkov v NEK. Glede na omenjeno je URSJV ugodila vlogi za podaljšanje roka za izpolnitev odločbe, v kateri URSJV nalaga NEK, da mora obdelati izrabljene ionske izmenjalce iz primarnih sistemov, ki se začasno skladiščijo v tekočem stanju. Novi rok za obdelavo teh odpadkov je do 30.06.2007.

2.1.7.3 Začasno skladiščenje gošč/usedlin tankov

NEK je v letu 2005 zbrala skupaj 78 sodov gošč oziroma usedlin, od tega 15 sodov usedlin iz zbiralnika talnih drenaž – FDT, 4 sode usedlin iz zadrževalnega bazena v pomožni stavbi – AB sump in 8 sodov usedlin, ki so bile prečrpane iz rezervoarja za zadrževanje tekočih radioaktivnih odpadkov – WHT in 44 sodov usedlin iz zbiralnika vroče pralnice – LHST, ki so začasno uskladiščeni na lokaciji AB-94. Poleg tega je na lokaciji AB-100 začasno uskladiščenih tudi 5 sodov usedlin iz WMT-1 in en sod iz CCB sump.

V letu 2006 (predvidoma že v mesecu januarju) bo zunanji izvajalec – podjetje GNS Gesellschaft für Nuclear-Service mbH iz Nemčije z mobilno opremo za sušenje (IDDS) v NEK izvedel sušenje že navedenih gošč in usedlin in tistih, ki bodo v zbiralnikih nastale do konca izvajanja predvidene aktivnosti. Tekoči izpusti, kondenzat, ki bo nastajal pri obdelavi z mobilnim IDDS, se bo preko talnih drenaž odvajal v zbiralnik talnih drenaž – FDT. Plinasti izpusti, ki bodo nastajali pri obdelavi, se bodo odvajali preko nadzorovanega sistema izpustov NEK.

2.1.7.4 Radioaktivni odpadki v zgradbi za dekontaminacijo

V letu 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,
- prostor za skladiščenje starih uparjalnikov.

Tabeli [2.19](#) in [2.20](#) prikazujeta stanje materialov v prostoru za dekontaminacijo in prostoru za shranjevanje starih uparjalnikov na dan 31.12.2005.

Tabela 2.19: Stanje v prostoru za dekontaminacijo na dan 31.12.2005

Vrsta odpadkov	Kos	Prostornina [m ³]	Masa [kg]	Radiološko stanje	Embalaža
Napenjala za vijake reaktorja	6	4	6000	100 Bq/dm ²	Kovinski zabojnik
Svinčeni ščiti	2	2	3000	400 Bq/dm ²	Kovinski zabojnik
Skupaj	8	6	9000		

Tabela 2.20: Stanje v prostoru za shranjevanje starih uparjalnikov na dan 31.12.2005

Vrsta odpadkov	Kos	Prostornina [m ³]	Masa [kg]	Aktivnost/Kontaminacija/Hitrost doze	Embalaža
Uparjalnik	2	600	6,46 · 10 ⁵	< 3 · 10 ¹² Bq	N/A
Izolacija uparjalnikov		156	2 · 10 ⁴	100-1000 Bq/dm ²	Vsebnik
Izolacija in podesti		36	4 · 10 ³	100 Bq/dm ²	Vsebnik
Rack št.:10,11,12	3	84	48 · 10 ³	400-8000 Bq/dm ²	Rumena PE folija
Radlock 1,2,3	3	9	900	200 Bq/dm ²	Kosi
Regenerativni izmenjalnik + toplotni izmenjalnik	2	4	4,5 · 10 ³	3,5 mSv/h	Vsebnik
Oprema Službe strojnega vzdrževanja		1	1,3 · 10 ³	500 Bq/dm ²	Zabojnik-kovinski
Jeklene vrvi	8	1	1,3 · 10 ³	300 Bq/dm ²	Zabojnik
Orodje za nadzor tlaka v začasnem tesnilnem pokrovu reaktorske posode	1	2	1,3 · 10 ³	100 Bq/dm ²	Zabojnik-kovinski
Tesnilo začasnega pokrova starih uparjalnikov	4	4	1,3 · 10 ³	6000 Bq/dm ²	Zabojnik-kovinski
Začasni pokrov reaktorske posode Al	1	1,4	1,3 · 10 ³	1600 Bq/dm ²	Zabojnik-kovinski
Oprema Framatome uparjalnikov	4	1	1,3 · 10 ³	4000 Bq/dm ²	Zabojnik-kovinski
Podpore rotorja črpalk reaktorskega hladila	1	3	8 · 10 ²	3000 Bq/dm ²	Zabojnik-kovinski
Orodje črpalk reaktorskega hladila	2	4	1,00 · 10 ³	4000 Bq/dm ²	Zabojnik-kovinski
Izrabljeni deli črpalk reaktorskega hladila		2	800	5000 Bq/dm ²	Zabojnik-kovinski
Notranji deli za črpalko CSA5PCH01	1	1	500	6000 Bq/dm ²	Zabojnik-kovinski
Stara dvigala za demontažo vijakov reaktorske posode	3	1	300	400 Bq/dm ²	Rumena PE folija
Podporne plošče uparjalnikov iz zabojnika št. 6	10	1	2000	400 Bq/dm ²	Rumena PE folija
Kovinski odpadki uparjalnikov		36	9,00 · 10 ³	10.000 Bq/dm ²	Vsebnik moder
Stari tesnilni obroč reaktorske posode	1	1	500	2 mSv/h	Rumena 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

Vrsta odpadkov	Kos	Prostornina [m ³]	Masa [kg]	Aktivnost/Kontaminacija/Hitrost doze	Embalaza
Začasni tesnilni pokrov reaktorske posode	1	16	1500	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	5	5	2500	5000 Bq/dm ²	Kovinski zabojniki
Skupaj	61	978,4	7,52 · 10⁵		

Viri: [4], [25]

2.1.8 Strokovno usposabljanje osebja NEK

Plan usposabljanja osebja NEK za leto 2005 je bil sestavljen na podlagi ugotovljenih potreb posameznih organizacijskih enot proizvodnje, vzdrževanja, radiološke zaščite in ostalih organizacijskih enot NEK, katerih delo je vezano na tehnološki proces proizvodnje električne energije. Plan je bil sestavljen v skladu s programom strokovnega usposabljanja v varnostnem poročilu v poglavju KVP 13.2. in postopku ADP-1.13.010 "Training and Professional Education of NPP Krško Personnel".

V letu 2005 ni bilo večjih težav v izvajanju načrtovanih programov usposabljanja. Usposabljanje za osebje z dovoljenjem (operaterji), osebje, katerega delo je povezano z jedrsko varnostjo, in osebje, ki mora periodično obnavljati znanje v skladu z domačo zakonodajo, je potekalo v skladu z letnim planom usposabljanja osebja NEK za leto 2005, ki ga je odobril URSJV.

V nadaljnjem besedilu so opisane pomembnejše aktivnosti po posameznih področjih kot so navedene v programu strokovnega usposabljanja NEK.

2.1.8.1 Dopolnilno usposabljanje

Dopolnilno strokovno usposabljanje obratovalnega osebja

Dopolnilno strokovno usposabljanje obratovalnega osebja zajema faze usposabljanja, ki se izvajajo za kandidate za prvo pridobitev dovoljenja za operaterja reaktorja in glavnega operaterja reaktorja skladno s postopkom NEK, TRG-13.151 "Initial licensed operator training program". Tečaj se izvaja tudi za usposabljanje delavcev za druga delovna mesta, ki so vezana na tehnološke procese, kjer je potrebno poglobljeno poznavanje teoretičnih osnov in sistemov kot tudi obratovanja elektrarne.

V letu 2005 ni bilo načrtovanega niti izvedenega usposabljanja v sklopu tega programa.

Izvedeno je bilo usposabljanje na delovnih mestih operaterjev v komandni sobi za:

- operaterja ostalih sistemov: zaključeno usposabljanje za 2 udeležence ter začeto usposabljanje za 7 udeležencev,
- dodatni operater ostalih sistemov (izvaja se v obliki usposabljanja na lokalnem delovnem mestu): zaključeno usposabljanje za 6 udeležencev in začeto usposabljanje za 2 udeležence,

- v sklopu usposabljanja na delovnem mestu je potekalo tudi usposabljanje 2 glavnih operaterjev reaktorja.

V letu 2005 je potekalo tudi dopolnilno usposabljanje strojnikov opreme (19 udeležencev), ki se izvaja v obliki usposabljanja na delovnem mestu, in sicer za:

- strojnika kondenzacije in diesel generatorja za napajanje v sili,
- strojnika zunanjih hladilnih sistemov,
- strojnika turbine in parnih sistemov.

Dopolnilno strokovno usposabljanje ostalega tehničnega osebja

Dopolnilno usposabljanje preostalega tehničnega osebja zajema tečaje, katerih namen je pridobivanje novega splošnega in specialističnega znanja za potrebe vzdrževanja in ostalih podpornih funkcij.

V letu 2005 je bil izveden tečaj iz osnov tehnologije jedrskih elektrarn - OTJE.

S področja zakonsko zahtevanih in splošnih vsebin so bila organizirana usposabljanja: prva pomoč, načrtovanja ukrepov ob izrednem dogodku (NUID), gibanje v električnih obratovališčih, protipožarna zaščita, varnost in zdravje pri delu, ravnanje z nevarnimi kemikalijami.

Izvedena so bila tudi usposabljanja za uporabo računalniških aplikacij za program korektivnega ukrepanja (CAP).

V letu 2005 je bilo izvedeno tudi dopolnilno usposabljanje s področja radiološke zaščite. Dopolnilno usposabljanje iz radiološke zaščite nivoja RZ-2 je opravilo 5 tečajnikov, nivo RZ-3 pa je opravilo 26 delavcev zunanjih izvajalcev del.

2.1.8.2 Stalno usposabljanje

Stalno strokovno usposabljanje obratovalnega osebja

Stalno usposabljanje obratovalnega osebja zajema programe, ki se periodično obnavljajo glede na predpisano pogostost za ohranjanje dovoljenj za operaterje v glavni komandni sobi ter za strojnike opreme, ki delajo na lokalnih delovnih mestih.

Usposabljanje osebja z dovoljenji

Usposabljanje operaterjev je bilo izvedeno v štirih segmentih v skladu z dvoletnim planom stalnega strokovnega usposabljanja in postopkom NEK, TRG-13.152 "Program stalnega strokovnega usposabljanja licenciranega osebja".

Posebnost leta 2005 je bila, da zaradi podaljšanega obratovalnega ciklusa elektrarne ni bilo izvedenega posebnega segmenta usposabljanja, ki je bil v prejšnjih letih namenjen pripravam na redni letni remont. Izvedena sta bila tudi dve t. i. "Just-in-time" usposabljanje izmenskih ekip in sicer pred dejanskim zagonom reaktorja in pred sinhronizacijo generatorja z omrežjem po nenačrtovani zaustavitvi elektrarne.

Del usposabljanja za izmensko osebje je bil izveden skupaj s strojniki opreme, kar je na podlagi predhodnih dobrih izkušenj sedaj uvedeno kot stalna praksa.

V četrtem segmentu jeseni 2005 je 15 kandidatov uspešno opravilo preizkus usposobljenosti za obnovo dovoljenja za operaterja reaktorja in glavnega operaterja reaktorja (6 za operaterja reaktorja in 9 za glavnega operaterja reaktorja). Pisne preizkuse znanja je pripravila in ocenila Strokovna komisija za preizkus usposobljenosti operaterjev (SKPUO), kandidati so jih opravljali v okviru rednega termina usposabljanja za posamezno skupino udeležencev. Poleg

pisnih preizkusov so bili v istem dnevu izvedeni tudi praktični preizkusi usposobljenosti na simulatorju NEK in ustni zagovori kandidatov. Praktični preizkusi usposobljenosti na simulatorju NEK so se izvajali na podlagi prej oblikovanih in odobrenih scenarijev, ki so se izbirali za vsako skupino posebej. Iz nabora 15 izpitnih scenarijev so scenarije v posameznem terminu izbirali predstavniki SKPUO. Preizkuse 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 SKPUO, vodstva proizvodnje ter inštruktorjev strokovnega usposabljanja.

Usposabljanje ekip za menjavo goriva

V letu 2005 zaradi podaljšanega obratovalnega ciklusa elektrarne ni bil načrtovan niti izveden standardni obnovitveni tečaj – usposabljanja osebja za sprejem ali menjavo goriva.

V sklopu nadaljevanja programa usposabljanja, začetega v letu 2004, so se tri izmenske ekipe, ekipa osebja proizvodnje in ena ekipa vzdrževalcev udeležile praktičnega usposabljanja na napravah za usposabljanje za menjavo goriva v specializiranem centru Westinghouse v ZDA. Praktično usposabljanje, namenjeno spoznavanju obratovanja opreme in izvajanju menjave goriva, so izvedli inštruktori Westinghouse.

Stalno strokovno usposabljanje ostalega tehničnega osebja

Tečaji iz tega sklopa so namenjeni obnavljanju in dopolnjevanju znanja za posamezna področja v skladu z zakonskimi predpisi in potrebami delovnih procesov. S področja zakonsko zahtevanih in splošnih vsebin so bila organizirana usposabljanja iz varnosti in zdravja pri delu, požarne varnosti, prve pomoči, varnega ravnanja z nevarnimi kemikalijami in gibanja v električnih obratovališčih.

Usposabljanje, vezano za načrt ukrepov za primer izrednega dogodka v NEK, se je izvajalo v skladu s postopki Programa NUID. V decembru je bila izvedena tudi napovedana vaja organizacije NUID, ki je bila podprta z uporabo popolnega simulatorja NEK.

Opravljen je bilo tudi večje število tečajev s področja radiološke zaščite tako za delavce NEK, kot tudi za zunanje izvajalce del.

V letu 2005 je bilo v več sklopih izvedeno tudi obnovitveno usposabljanje osebja službe varovanja. Pri tem so bile v dveh segmentih usposabljanja obdelane nekatere teoretične teme, ki jih zahteva pravilnik o usposabljanju s področja varovanja. Poleg tega je bilo v sklopu praktičnega usposabljanja izvedeno tudi usposabljanje in preverjanje fizične pripravljenosti, strelskih ter borilnih veščin.

2.1.9 Inšpekcijski pregledi v NEK

V NEK je bilo opravljenih 53 rednih inšpekcijskih pregledov ter dva izredna inšpekcijska pregleda.

Redni inšpekcijski pregledi NEK so v letu 2005 obsegali:

Obratovanje:

- pregled izvajanja odločb Uprave RS za jedrsko varnost,
- pregled izvajanja določil zakonodaje glede dovoljenj za izvajanje sevalne dejavnosti ter uporabo virov sevanja za NE Krško in zunanje izvajalce,
- pregled podatkov o stanju jedrskega goriva (puščanje, zgorelost goriva v 21. gorivnem ciklu),

- aktivnost primarnega hladila med 21. ciklom,
- vodenje dnevnikov osebja glavne komandne sobe,
- priprave na remont 2006,
- obhod varnostnih sistemov,
- obravnavanje izrednih dogodkov,
- zagotavljanje varnosti ob zaustavitvi med remontom 2006,
- obravnava potencialno pomembnih dogodkov za jedrsko varnost, ki so se zgodili med obratovanjem elektrarne,
- obratovanje elektrarne v zimskem obdobju.

Radiološki nadzor:

- spremljanje prejetih doz osebja med izvajanjem korektivnih ukrepov oziroma vzdrževanja na moči (kolektivna, individualna),
- spremljanje prejetih doz podizvajalcev med izvajanjem korektivnih ukrepov oziroma vzdrževanja na moči,
- pregled programa ALARA za remont 2006,
- delo oddelka za dekontaminacijo,
- ravnanje z radioaktivnimi odpadki, iznos iz nadzorovanega področja, stanje v objektu za dekontaminacijo,
- stanje avtomatskih meteoroloških postaj,
- prisostvovanje pri IAEA in EU "Safeguard" inšpekcijah.

Vzdrževanje in nadzorna testiranja:

- vzdrževanje na moči (On-line Maintenance) in spremljajoče aktivnosti (PSA, planiranje, delovni nalogi),
- potek in izvajanje programa nadzora učinkovitosti vzdrževanja (NUV),
- občasna prisotnost pri rednih mesečnih testiranjih dizelskih generatorjev za napajanje v sili ter pomožnih sistemov,
- pregled rezultatov nadzornih testiranj črpalk varnostnega vbrizgavanja,
- pregled rezultatov nadzornih testiranj motornih črpalk pomožne napajalne vode,
- pregled rezultatov nadzornih testiranj turbinske črpalke pomožne napajalne vode,
- pregled rezultatov nadzornih testiranj črpalk za odvod zaostale toplote,
- pregled rezultatov nadzornih testiranj črpalk varnostne oskrbne vode,
- pregled izpolnjevanja nadzornih zahtev druge varnostno pomembne opreme (zahteve Tehničnih specifikacij),
- stanje rezervnih delov glede ustreznosti za vgradnjo.

Pripravljenost za ukrepanje ob izrednem dogodku:

- stanje izvedbenih postopkov za primer izrednega dogodka (EIP),
- sodelovanje na nenapovedani vaji NEK-2005 (na lokaciji URSJV), ki je bila podprta z uporabo simulatorja, priprava interne ocene vaje,
- spremljanje statusa tehničnega, operativnega in zunanjskega podpornega centra.

Inženiring in usposabljanje osebja:

- pregled načrtovanih modifikacij za remont 2006,
- pregled načrtovanih neremontnih modifikacij v letu 2005,

- posodobitev hidrantne mreže protipožarnega sistema,
- testiranje glede na zahteve Tehničnih specifikacij,
- priprave na izvedbo remontnega testiranja blažilnikov sunkov cevovodov,
- izvajanje usposabljanja na popolnem simulatorju NEK,
- delo Skupine za neodvisno oceno varnosti (ISEG, Independent Safety Evaluation Group),
- spremljanje izvajanja priporočil pooblaščenih organizacij v poročilu "Zbirna strokovna ocena remonta in menjave goriva 2004 v NE Krško",
- obravnava priporočil misije OSART,
- nadzor staranja zgradb, sistemov in naprav.

Izredni inšpekcijski pregledi:

- sproženje varnostnega vbrizgavanja na signal nizkega tlaka glavnega parovoda in samodejna zaustavitev reaktorja dne 10.04.2005,
- ročni izklop reaktorja zaradi izgube vakuumu v kondenzatorju "A" in zloma cevi na kondenzatorju dne 11.04.2005.

2.1.9.1 Spremljanje nenormalnih dogodkov

V letu 2005 je NEK skladno s Pravilnikom o načinu in rokih, v katerih strokovne organizacije združenega dela, pooblašcene za dela in naloge s področja jedrske varnosti, in organizacije združenega dela, ki upravljajo z jedrskimi objekti, morajo voditi evidenco, poročati REI in o načinu medsebojnega informiranja (Ur. l. SRS, št. 12/81) ter skladno z zahtevami Tehničnih specifikacij poslala URSJV deset (10) poročil o nenormalnih dogodkih, opisanih v poglavju 2.1.1.3.

Vsi navedeni dogodki so bili podrobneje obravnavani tudi na inšpekcijskih pregledih. NEK je stanje opreme in naprav ustrezno sanirala ter sprejela primerne administrativno-tehnične ukrepe, da se taki dogodki ne bi ponovili.

2.2 Raziskovalni reaktor TRIGA Mark II v Brinju

2.2.1 Obratovalna varnost

2.2.1.1 Obratovanje reaktorja

Reaktor TRIGA Mark II Instituta »Jožef Stefan« (IJS) je leta 2005 obratoval 176 dni in pri tem proizvedel 258 MWh toplote. Skupaj je bilo obsevanih 1706 vzorcev in sicer 940 v vrtiljaku in kanalih, 324 v pnevmatski pošti ter 442 v sistemu hitre pnevmatske pošte. Reaktor TRIGA se je v letu 2005 uporabljal v glavnem kot vir nevtronov za nevtronsko aktivacijsko analizo in raziskave materialov.

Reaktor je pretežno obratoval v stacionarnem načinu. Obratovanje reaktorja je potekalo v skladu s programom, ki ga odobri vodja reaktorja in službe za varstvo pred ionizirajočim sevanjem IJS za vsak teden posebej. Izvedenih je bilo tudi 10 pulzov, o katerih je IJS poročal URSJV v skladu z odločbo o obratovanju reaktorja TRIGA in Varnostnim poročilom. Za potrebe eksperimentov sta bili opravljeni 2 spremembi sredice. Izrednih dogodkov v letu 2005 ni bilo. Odpovedi varnostne opreme ni bilo. Večjih odpovedi ostale opreme tudi ni bilo.

V letu 2005 so bile 4 prisilne (samodejne) zaustavitve. Število prisilnih zaustavitev se je v letu 2005 zmanjšalo za 7 glede na prejšnje leto. Prisilne zaustavitve so bile posledica izpada

električnega napajanja (1) in napake lokalnega napajanja (3). Več zaustavitev v 2004 je bilo posledica napake lokalne kontrolne enote LC-4, ki so jo operaterji reaktorja TRIGA odpravili. Zamenjan je bil napajalnik 220V/5V.

2.2.1.2 Gorivo

Število gorivnih elementov na lokaciji reaktorja se v letu 2005 ni spremenilo. 31. 12. 2005 je bilo na lokaciji reaktorja skupaj 94 gorivnih elementov, ki se nahajajo v reaktorju ali v shrambi za sveže gorivo. Izrabljenih gorivnih elementov ni. V bazenu za izrabljeno gorivo ni gorivnih elementov. Nadzor z merilniki aktivnosti v reaktorski hali in meritvijo aktivnosti reaktorskega hladila kaže, da v letu 2005 ni bilo poškodb goriva.

V letu 2005 je poročanje o inventarju in materialni bilanci jedrskih snovi potekalo v elektronski obliki s posebnim zaščitenim programskim paketom, ki ga je instaliral EURATOM. IJS mora o gorivu in ostalih jedrskih materialih na lokaciji reaktorja mesečno poročati EUROATOMu (Evropski komisiji), ob tem pa še naprej tudi MAAE.

2.2.1.3 Osebj

Število osebja reaktorja se v letu 2005 ni spremenilo: vodja (1/3 polne zaposlitve), dva glavna operaterja, dva operaterja (polna zaposlitev) in tajnica (1/2 polne zaposlitve).

2.2.1.4 Vzdrževalna dela in nabava opreme

V letu 2005 ni bilo projektних sprememb reaktorja TRIGA in novih preskusov. V skladu z ustreznim postopkom osebje izvaja periodične preglede in nadzor sistemov, pomembnih za varno obratovanje reaktorja.

2.2.1.5 Radioaktivni odpadki

Pri delovanju reaktorja je v letu 2005 nastalo približno 50 litrov kratkoživih nizko in srednje radioaktivnih odpadkov, ki so bili predani službi za varstvo pred ionizirajočim sevanjem IJS v nadaljnji postopek. Služba je prevzela tudi radioaktivne odpadke in radioaktivne vire, ki so bili začasno shranjeni v prostorih reaktorja in jih predala ARAO v skladiščenje v CSRAO Brinje.

Vir: [25]

2.2.2 Radioaktivni odpadki na Institutu "Jožef Stefan"

Do konca leta 2005 je Služba za varstvo pred ionizirajočimi sevanji IJS Agenciji RAO predala 24 sodov z različnimi radioaktivnimi odpadki ter večje število odprtih, zaprtih in posebnih odpadkov, skupaj 47 pakirnih enot. Agencija RAO jih je uskladiščila v Centralnem skladišču radioaktivnih odpadkov v Brinju.

2.2.3 Izpusti radioaktivnosti v okolje

V letu 2005 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 določen v odločbi URSJV št. 391-01/00-5-26546/MK z dne 10. 11. 2000.

Program spremljanja emisij temelji na meritvah tekočinskih in atmosferskih izpustov na izpustnih mestih. Radioaktivne snovi so prisotne le v tekočinah iz zadrževalne cisterne

Odseka za znanosti o okolju IJS (O-2), in še to v nizkih koncentracijah, odkoder 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 niso bili zaznavni radioaktivni izotopi. Vzorčevalno mesto za prve izpuste je sama zadrževalna cisterna, za ostale pa skupni drenažni sistem.

Pri atmosferski prenosni poti je najpomembnejše izpuščanje ^{41}Ar v ozračje iz prezračevalnega sistema reaktorja. Na samem izpustnem mestu se z zračno črpalko lovijo aerosoli, enkrat mesečno pa se odvzema trenutni plinski vzorec. Na izpuhu reaktorja je nameščen še TLD, katerega registrirana doza je korelirana s časom obratovanja reaktorja. Na istem mestu je tudi kontinuirni merilnik sevanja, ki je del nadzornega sistema samega reaktorja.

Tekočinski izpusti

Kot v preteklosti, so bile tudi v letu 2005 radioaktivne snovi prisotne le v izpustih iz zadrževalne cisterne. V letu 2005 je, podobno kot v zadnjih nekaj letih, značilna nizka aktivnost izpustov, v katerih so izmerili radioizotopa jod ^{131}I in cezij ^{137}Cs s skupno aktivnostjo 0,18 MBq/leto. V drenaži reaktorja in vročih celic niso zaznali radioaktivnosti.

Zračni izpusti

Na aerosolnih filterih ni bilo zaznati radioaktivnosti, medtem ko je bila koncentracija plinastega ^{41}Ar ob delujočem reaktorju podobna kot so jo opažali v preteklosti. Občasne meritve na izpuhu kažejo, da je značilna koncentracija okrog 100 kBq/m^3 , povprečna letna 80 kBq/m^3 in hitrost izpuščanja pa okrog 250 kBq/s . Skupna izpuščena aktivnost argona ^{41}Ar v ozračje je na podlagi podatkov o obratovanju reaktorja za leto 2005 ocenjena na 0,93 TBq.

2.3 Centralno skladišče radioaktivnih odpadkov v Brinju

Od septembra 1999 je upravljavec skladišča Agencija za radioaktivne odpadke (ARAO). Upravljanje CSRAO je del nalog javne službe ravnanja z radioaktivnimi odpadki, ki jo izvaja ARAO.

2.3.1 Posodobitev skladišča CSRAO v Brinju

ARAO je v minulih letih izvedla temeljito rekonstrukcijo CSRAO v Brinju in vložila vlogo za izdajo soglasja za začetek poskusnega obratovanja CSRAO. V upravnem postopku je bila izvedena ustna obravnava, na osnovi katere je ARAO dopolnila vlogo in v maju 2005 je predložila revizijo varnostnega poročila. Postopek pregleda varnostne dokumentacije je bil zaključen 1. 6. 2005 z izdajo soglasja URSJV za začetek poskusnega obratovanja CSRAO za obdobje dveh let. Na podlagi tega soglasja je 8. 6. 2005 Ministrstvo za okolje in prostor izdalo Odločbo št. 351-04-40/2004-VC o začetku poskusnega obratovanja. Julija 2005 je CSRAO začelo z dvoletnim poskusnim obratovanjem.

Izvajanje nadzora nad rekonstruiranim objektom bo potekal v skladu s Programom prvih meritev obratovalnega monitoringa, ki obsega preglede in meritve na gradbenih konstrukcijah, na vseh vgrajenih tehničnih sistemih in radiološki monitoring delovnega okolja in okolice CSRAO v Brinju. Preglede in meritve, ki so predpisani s programom, bodo izvajali delavci ARAO in pooblašene organizacije. Vse meritve in preglede bodo potekali pod strokovnim nadzorstvom odgovornih nadzornikov za posamezne tehnološke sklope. Na podlagi opravljenih meritev bo izdelano poročilo z analizo rezultatov in predlogi za odpravo odstopanj od pričakovanih rezultatov pri delovanju rekonstruiranega objekta.

V tem obdobju bo morala ARAO dopolniti Varnostno poročilo, z rezultati poskusnega obratovanja in pridobiti od URSJV obratovalno dovoljenje.

2.3.2 Izpusti radioaktivnosti v okolje

Izvajanje nadzora radioaktivnosti v okolici Centralne skladišča nizko in srednje radioaktivnih odpadkov (CSRAO) v Brinju je potekalo redno. Program nadzora je bil usklajen s Pravilnikom o načinu, obsegu in rokih sistematičnih preiskav kontaminacije z radioaktivnimi snovmi v okolici jedrskih objektov (Ur. l. SFRJ, št. 51/86) in je obsegal: meritve koncentracij radona v skladišču, meritve zunanjega sevanja (gama), meritve specifičnih aktivnosti radionuklidov v odpadni vodi iz podzemnega zbiralnika, v podtalnici v bližini skladišča ter kontaminacije tal ob izpuhu sistema za prezračevanje skladišča. Izvajalec programa nadzora je bil Institut »Jožef Stefan«, podizvajalec pa Zavod za varstvo pri delu.

Izpusti odpadnih voda (predvsem sanitarnih - pranje rok) iz skladišča so bili pred rekonstrukcijo skladišča leta 2004 še vodeni v skupno cisterno drenaž za reaktor in skladišče NSRAO na IJS, od tu pa so se zbrane vode nadzorovano spuščale po kanalizacijskem sistemu v reko Savo. Po rekonstrukciji skladišča se odpadne vode zbirajo v podzemnem rezervoarju na platoju pred skladiščem. V ta rezervoar se stekajo tudi meteorne vode z asfaltne ploščadi pred skladiščem v času izvajanja sprejema radioaktivnih odpadnih snovi v skladišče. V odpadni vodi iz novega zbiralnika so izmerili radionuklide ^{241}Am , ^{137}Cs , ^{60}Co , $^{108\text{m}}\text{Ag}$ in ^{152}Eu , kar je posledica čiščenja skladišča po rekonstrukciji. Radionuklidi izhajajo od shranjevanja in ravnanja z radioaktivnimi odpadki v skladišču v preteklem obratovalnem obdobju. V podtalnici niso zaznali radionuklidov, ki bi bili posledica sedanjega obratovanja skladišča.

Vir radona v skladišču so odložene odpadne snovi, ki vsebujejo povišane specifične aktivnosti ^{226}Ra , posode pa ne preprečujejo izhajanja radona v skladiščni prostor. Vir radona je tudi podzemni objekt sam, vendar je težko oceniti prispevek radona iz tal v skladišče skozi betonske stene in tlake. Z zatesnitvijo odprtih skladišča leta 2004 se je povečala hitrost naraščanja koncentracij radona v skladišču, višje pa so tudi maksimalne izmerjene koncentracije (do 20.000 Bq/m^3 , pred rekonstrukcijo le do 8.000 Bq/m^3). Z zagonom sistema prezračevanja skladišča se navedena koncentracija radona v skladišču v eni uri zmanjša na vrednost pod 300 Bq/m^3 . Na podlagi meritev koncentracij radona v skladišču je bila z modelom ocenjena povprečna letna hitrost izpuščanja radona iz skladišča na 52 Bq/s , skupna letna emisija radona iz skladišča pa na $1,7\text{ GBq}$, kar je enako kot v letu 2004.

2.3.3 Radioaktivni odpadki

V letu 2005 je ARAO sprejela v skladiščenje radioaktivne odpadke 58 povzročiteljev in sicer 97 pakirnih enot zaprtih virov, 19 posebnih odpadkov in 119 sodov. Skupna prostornina uskladiščenih odpadkov je bil $28,8\text{ m}^3$. Skupaj je bilo uskladiščenih 380 nerazstavljenih in večje število razstavljenih ionizacijskih javljalnikov požara. Slednje sta v skladišče odložila povzročitelja Iskra Sistemi, Avtomatizacija procesov, d. d. in ARAO. Kot posledica cirkularnega pisma v zvezi z uporabo vojaških merilnikov sevanja DR-M3 je bilo v tem letu oddano v CSRAO tudi 36 kalibracijskih virov, ki vsebujejo radionuklid ^{90}Sr . V sklopu projekta PHARE so bili uskladiščeni odpadki iz 77 sodov, 253 pakirnih enot zaprtih virov in 41 pakirnih enot z ionizacijskimi javljalniki požara. Vse skupaj je bilo prepakirano v 95 novih 210-litrskih sodov, en dopolnjen star sod in dopolnjen vsebnik z zaprtimi viri.

Slika 2.40: Sodi s karakteriziranimi odpadki

V tabeli [2.21](#) je podano število sprejetih odpadkov v letu 2005, v tabeli [2.22](#) pa celotni inventar v CSRAO ob koncu leta 2005.

Tabela 2.21: Radioaktivni odpadki, uskladiščeni v letu 2005

Št. pak. enot	Povzročitelj	Radioaktivni odpadek	Izotop	Aktivnost [MBq]
1	MNZ Policija, Skupne službe Štefanova 2, 1000 Ljubljana	27 javljalnikov požara	²⁴¹ Am	0,89
1	Meditrade, d.o.o. Središka 21, 1000 Ljubljana	23 javljalnikov požara	²⁴¹ Am	0,69
1	Elektro Slovenija, d.o.o. Hajdrihova 2, 1000 Ljubljana	30 javljalnikov požara	²⁴¹ Am	0,87
8	GEOINŽENIRING Dimičeva 14 1000 Ljubljana	zaprt vir	²⁴¹ Am	19000
		zaprt vir	²⁴¹ Am / ¹³⁷ Cs	3700
		zaprt vir	¹³⁷ Cs	0,37
		zaprt vir	¹³⁷ Cs	0,37
		zaprt vir	²²⁶ Ra	0,74
		zaprt vir	¹³⁷ Cs	1800
		zaprt vir	²⁴¹ Am / ¹³⁷ Cs	4600
		zaprt vir	²⁴¹ Am / ¹³⁷ Cs	111000
1	Julon Letališka c. 15, 1001 Ljubljana	zaprt vir	¹³⁷ Cs	14800
1	Radeče papir d.d. Njivice 7, 1433 Radeče	zaprt vir	⁸⁵ Kr	9300
		zaprt vir	⁸⁵ Kr	9300
2	Ceste mostovi Celje, d.d. Lava 42 3000 Celje	zaprt vir	¹³⁷ Cs	370/1850
		zaprt vir	²⁴¹ Am / ¹³⁷ Cs	
1	Javni zavod gasilska brigada Koper Ljubljanska 6, 6000 Koper	zaprt vir	¹³⁷ Cs	800/1500
		zaprt vir	²⁴¹ Am / ¹³⁷ Cs	
1	Javni zavod gasilska brigada Koper Ljubljanska 6, 6000 Koper	zaprt vir	⁶⁰ Co	19
6	Termo, d.d. Industrija termičnih izolacij Trata 32	zaprt vir	⁶⁰ Co	92
		zaprt vir	⁶⁰ Co	92
		zaprt vir	⁶⁰ Co	2600

Št. pak. enot	Povzročitelj	Radioaktivni odpadek	Izotop	Aktivnost [MBq]
	4220 Škofja Loka	zaprt vir	^{60}Co	5000
		zaprt vir	^{60}Co	5000
		zaprt vir	^{60}Co	1,85
1	ODPAD PIVKA, d.o.o. Velika Pristava 23, 6257 Pivka	instrumentna plošča	^{226}Ra	-
1	VTZ d.o.o. Koprska 96, 1000 Ljubljana	23 javljalnikov požara	^{241}Am	0,60
1	ODPAD PIVKA, d.o.o. Velika Pristava 23, 6257 Pivka	TELESKOP M76E	^{226}Ra	-
5	IMPOL Partizanska 38 2310 Slovenska Bistrica	pločevinka z virom	^{55}Fe	1850
		originalen vsebnik	$^{90}\text{Sr}/^{241}\text{Am}$	555/1480
		originalen vsebnik	$^{90}\text{Sr}/^{241}\text{Am}$	555/1480
		originalen vsebnik	^{244}Cm	18500
		10 platenk po 100 g uranilacetata v plastičnem vedru	U	-
4	Institut Jožef Stefan Jamova 39 1000 Ljubljana	različni izdelki iz urana	$^{238}\text{U}/^{235}\text{U}$	102,2
		originalni vsebnik v sodčku	^{226}Ra	330
		zaprti in odprti dolgoživi viri v kovinskem zaboju	^{238}U , ^{226}Ra , ^{232}Th , ^{241}Am , ^{238}Pu	4123
		zaprti in odprti kratkoživi viri v kovinskem zaboju	^3H , ^{22}Na , ^{60}Co , ^{90}Sr , $^{93\text{m}}\text{Nb}$, ^{147}Pm , ^{137}Cs , ^{153}Gd , ^{207}Bi	160.067
1	Industrija usnja Vrhnika Tržaška 31 1360 Vrhnika	zaprt vir v kovinskem vsebniku s svinčenimi stenami	$^{152/154}\text{Eu}$	11200
1	IRGO, Inštitut za rudarstvo, geotehnologijo in okolje Slovenčeva 93, 1000 Ljubljana	trije zaprti viri v kovinski škatli	^{238}Pu	1100
			^{241}Am	110
			^{55}Fe	740
1	Univerza v Ljubljani Naravoslovnotehniška fakulteta Oddelek za geotehnologijo in rudarstvo Aškerčeva 12, 1000 Ljubljana	zaprt vir sevanja	^{137}Cs	1850
1	KRKA, Tovarna zdravil, d.d., Novo mesto Šmarješka 6, 8501 Novo mesto	27 javljalnikov požara	^{241}Am	44
1	Treibacher Schleifmittel, d.o.o. Tovarniška 51 2342 Ruše	zaprt vir v originalnem vsebniku	^{60}Co	3700
1	Krka, d.d. Šmarješka c. 6 8501 Novo mesto	sodček z: 34 x 10 g in 50 g torijev nitrat; 6 x 100 g, 2 x 10 g in 2 g uranil acetat; 4 x 25 g uranil acetata	U, Th	0,84
1	Zavod dr. Marjana Bortštnerja	PE vreča s 73	^{241}Am	5,40

Št. pak. enot	Povzročitelj	Radioaktivni odpadek	Izotop	Aktivnost [MBq]
	Dornava 128, 2252 Dornava	javljalniki požara		
1	CINKARNA CELJE;d.d. Kidričeva 26 3000 Celje	zaprt vir v originalnem vsebniku	⁶⁰ Co	370
1	TELEKOM Slovenije, d.d. Cigaletova 15 1000 Ljubljana	zaprt vir v kovinskem vsebniku z svinčenimi stenami	^{152/154} Eu	9800
1	Kontrola zračnega prometa Slovenije, d.o.o. Kotnikova 19a, 1000 Ljubljana	zaprti viri sevanja: 1 x 15,4 MBq 4 x 46,3 MBq /kos	³ H	200,6
1	Vrtec Vodmat Korytkova ulica 24, 1000 Ljubljana	15 javljalnikov požara	²⁴¹ Am	40
1	JP Vodovod-Kanalizacija Ljubljana TIS-Služba za nadzor kakovosti pitne in odpadne vode Vodovodna cesta 90, 1000 Ljubljana	5 javljalnikov požara	²⁴¹ Am	1,85
1	Osnovna šola Polje, Polje 358, 1000 Ljubljana	kalibracijski vir	⁹⁰ Sr	0,222
1	Srednja šola za farmacijo kozmetiko in zdravstvo Zemljemerska 5 – p.p. 20 1104 Ljubljana	kalibracijski vir	⁹⁰ Sr	0,222
1	Občina Škofja Loka Poljanska c. 2, 4420 Škofja Loka	kalibracijski vir	⁹⁰ Sr	0,222
1	OŠ Pirniče Zgornje Pirniče 37 b, 1215 Medvode	kalibracijski vir	⁹⁰ Sr	0,222
1	MNZ, Policija Urad za logistiko Sektor za investicije, vzdrževanje, in upravljanje zgradb Štefanova 2, 1000 Ljubljana	6 javljalnikov požara	²²⁶ Ra	6,7
1	PETROL, d.d., Ljubljana LABORATORIJ PETROL Zaloška c. 259, 1260 Ljubljana	steklenička v svinčenem valju	U	0,175
1	Občina Loška dolina Cesta notranjskega odreda 2 1386 Stari trg	kalibracijski vir	⁹⁰ Sr	0,222
1	AERO COPY, d.o.o. Ipavca 23a, 3000 Celje	škafli z zaprtima viroma	⁸⁵ Kr	29400
1	OŠ Prebold Graščinska c. 7, 3312 Prebold	kalibracijski vir	⁹⁰ Sr	0,222
1	OŠ A.T. Linharta Kranjska c. 24, 4240 Radovljica	kalibracijski vir	⁹⁰ Sr	0,222
1	Občina Bohinj Triglavska cesta 35 4264 Bohinjska Bistrica	kalibracijski vir	⁹⁰ Sr	0,222
1	ACRONI, d.o.o. Cesta Borisa Kidriča 44 4270 Jesenice	13 kalibracijskih virov	⁹⁰ Sr	12,78
4	OŠ dr. Pavla Lunačka Šentrupert 57, 8232 Šentrupert	4 kalibracijski viri	⁹⁰ Sr	0,888
1	Srednja šola Josipa Jurčiča	kalibracijski vir	⁹⁰ Sr	0,222

Št. pak. enot	Povzročitelj	Radioaktivni odpadki	Izotop	Aktivnost [MBq]
	Ivančna Gorica Cesta II. Grupe odredov 38 1295 Ivančna Gorica			
1	Ladjedelnica Izola, d.o.o. Cankarjev drevored 23 6310 Izola	lesen zaboj z virom sevanja v ohišju	^{60}Co	17,5
1	OŠ Frankolovo Frankolovo 11, 3213 Frankolovo	kalibracijski vir	^{90}Sr	0,222
3	OŠ Šalek Šalek 87, 3320 Velenje	3 kalibracijski viri	^{90}Sr	0,666
6	Občina Mozirje Savinjska cesta 7, 3330 Mozirje	6 kalibracijskih virov	^{90}Sr	1,332
1	Odpad Pivka d.o.o. Velika Pristava 23, 6257 Pivka	merilna ura s fluorescenčnim premazom	^{226}Ra	0,105
7	LESONIT d.o.o. Nikole Tesle 11 6250 Ilirska Bistrica	12 javljalnikov požara	^{241}Am	32,0
		zaprt vir v originalni embalaži	^{241}Am	37000
		zaprt vir v originalni embalaži	^{137}Cs	370
		zaprt vir v originalni embalaži	^{137}Cs	740
		zaprt vir v originalni embalaži	^{137}Cs	2400
		zaprt vir v originalni embalaži	^{137}Cs	2400
1	Klinični center Ljubljana Očesna klinika Zaloška c. 29a, 1525 Ljubljana	zaprti viri sevanja v svinčenih vsebnikih v plastični škatli	^{106}Ru	217,5
1	PAPIRNICA VEVČE d.o.o. Papirniška pot 25 SI-1261 Ljubljana-Dobrunje	dva zaprta vira v originalnih ohišjih v kovinskem sodčku	^{85}Kr	12,55
43	Institut Jožef Stefan, Jamova 39, 1000 Ljubljana	24 sodov z različnimi radioaktivnimi odpadki	$^{238\text{sec}}\text{U}$ ^{238+}U ^{232+}Th ^{90}Sr ^{241}Am ^{238}U ^{60}Co ^{137}Cs	3442
		11 posebnih odpadkov	^{241}Am ^{60}Co ^{152}Eu ^{238+}U	4243
		8 zaprtih virov	^{241}Am ^{60}Co ^{137}Cs	675.324
1	LIV Postojna, Industriška c. 2, 6230 Postojna	10 javljalnikov požara	^{241}Am	21,80
1	Luka Koper, d.d., Vojkovo nabrežje 38, 6000 Koper	57 javljalnikov požara	^{241}Am	4,70
1	NOVA KBM Idrija, Slovenska cesta 17, 5280 Idrija	11 javljalnikov požara	^{241}Am	29,30

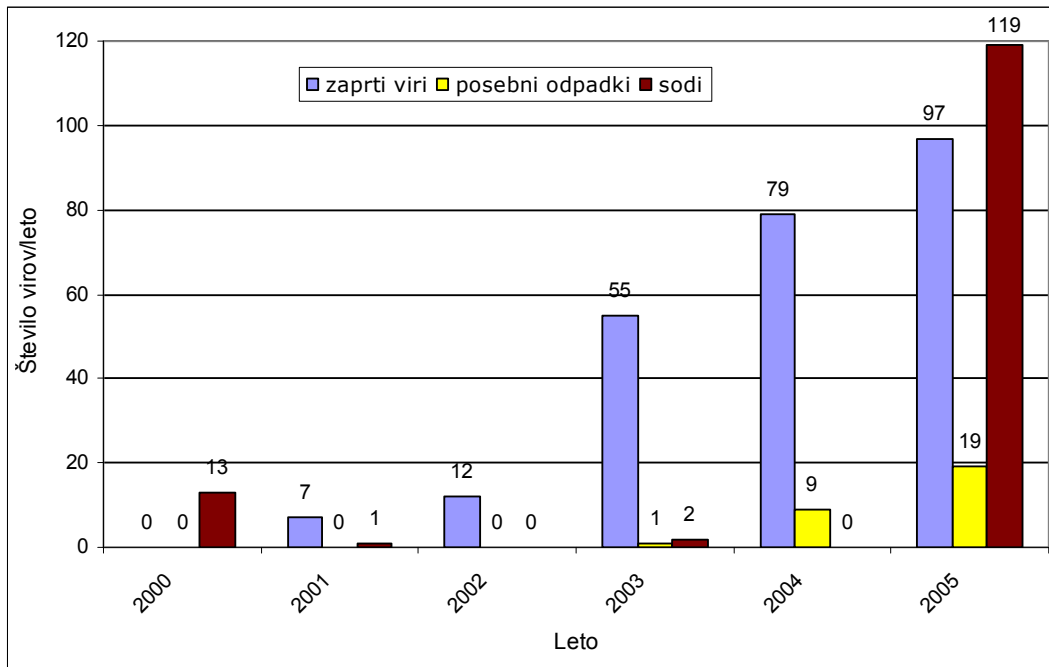
Št. pak. enot	Povzročitelj	Radioaktivni odpadki	Izotop	Aktivnost [MBq]
1	ETIKETA TISKARNA D.D. Industrijska ulica 6, 4226 Žiri	14 javljalnikov požara	²⁴¹ Am	420
1	SUROVINA d.d., Ulica Vita Kraigherja 5, 2000 Maribor	stikalna omarica v PE vreči	²²⁶ Ra	1600
1	ARAO	razstavljeni javljalniki požara v kartonski škatli in PE vreči	²⁴¹ Am	
97	PHARE	95 novih sodov, dopolnjen star sod, dopolnjen vsebnik z zaprtimi viri (97 pakirnih enot)	-
1	Iskra Sistemi, Avtomatizacija procesov, d.d. Stegne 21, 1000 Ljubljana	plastična posoda z razstavljenimi javljalniki požara	²⁴¹ Am	30
1	SAVA d.d., Škofjeloška 6, 4502 Kranj	47 javljalnikov požara	²⁴¹ Am	1,40
1	ZVD, Chengdujska cesta 25, 1000 Ljubljana	trije kosi RAO v plastičnem sodčku	²³⁸ U/ ¹³⁷ Cs/ ⁹⁰ Sr	1/0,05/0,025
1	Kemijski inštitut, Hajdrihova 19, 1000 Ljubljana	dve plastenki v plastičnem sodčku	Th/U	39,3/123
2	APROS d.o.o., Občinska 10, 2000 Maribor	originalno ohišje	¹³⁷ Cs/Am- ²⁴¹ Be	400/1960
		plastičen originalen transportni zaboj	¹³⁷ Cs/Am- ²⁴¹ Be	300/1960

Tabela 2.22: Stanje v Centralnem skladišču radioaktivnih odpadkov v Brinju ob koncu leta 2005

Število pakirnih enot	666
Število sodov	298
Število posebnih odpadkov*	171
Število zaprtih virov	197
Ocenjena skupna aktivnost	4 TBq** (2 TBq Co-60; 0,9 TBq Am-241; 0,85 TBq H-3; 0,03 TBq ¹³⁷ Cs)
Ocenjen skupna prostornina	78 m ³

*v letu 2005 so bili odpadki, ki so bili vodeni pod oznakami »nedoločeni« zaradi oblike njihove pakirne enote uvrščeni v kategorijo posebnih odpadkov.

**v podanih vrednostih aktivnosti niso upoštevane dejansko izmerjene vrednosti za odpadke, ki so bili pregledani v okviru Phare projekta, ker trenutno ne razpolagamo še s podatki o opravljenih meritvah

Slika 2.41: Vrste in količine letno sprejetih radioaktivnih odpadkov v Centralno skladišče radioaktivnih odpadkov

Opombe:

- leta 2001 je bil uskladiščen 1 sod zaradi izvedbe prepakiranja radijevih virov
- leta 2003 sta bila uskladiščena 2 sode zaradi izvedbe prepakiranja kobaltovih virov
- leta 2005 je bilo uskladiščenih 95 sodov zaradi izvedbe Phare projekta »Karakterizacija radioaktivnih odpadkov v centralnem skladišču v Brinju«, 24 sodov pa je bilo sprejetih od ostalih uporabnikov

2.3.3.1 Karakterizacija virov iz CSRAO v Brinju

ARAO je v začetku oktobra pričela z izvajanjem projekta »Karakterizacija radioaktivnih odpadkov v Centralnem skladišču v Brinju« št. SI 632.10.03. Projekt je eden izmed treh projektov, za katere je Slovenija pridobila sredstva v okviru PHARE programa Evropske komisije s področja jedrske varnosti za leto 2002.

V CSRAO v Brinju in vroči celici Instituta »Jožef Stefan« je podjetje Institut National des Radioelements (IRE) iz Belgije izvedlo karakterizacijo nekaterih vrst nizko in srednje radioaktivnih odpadkov.

Ker vroča celica Instituta »Jožef Stefan« nima obratovalnega dovoljenja, je 24. 8. 2005 institut podal vlogo za izdajo dovoljenja za izvajanje sevalne dejavnosti, ki je obsegala karakterizacijo. URSJV je dne 30. 9. 2005, na podlagi predloženega terminskega plana, s katerim se je predvidevalo trajanje dejavnosti od začetka oktobra 2005 do sredine decembra 2005, izdala dovoljenje za izvajanje sevalne dejavnosti za predvideno obdobje del z veljavnostjo do največ 31. 12. 2005.

Celotna vrednost projekta znaša 320.000 EUR, od tega je Evropska komisija prispevala sredstva v višini 270.000 EUR, ostalo je obvezni nacionalni delež Slovenije.

V okviru projekta je bilo karakterizirano:

- 77 sodov
- 253 pakirnih enot z zaprtimi viri in
- 41 pakirnih enot z javljalniki požara.

Poleg karakterizacije odpadkov so odpadke sortirali v posamezne skupine in sicer stisljive, nestisljive, gorljive, negorljive odpadke, ločili neradioaktivne dele od radioaktivnih, prepakirali odpadke v novo embalažo. Odpravljen je bil nadzor nad prazno embalažo in določenimi radioaktivnimi odpadki. Prazno embalažo so obdržali za nadaljnjo uporabo, del odpadkov, okoli 7 m³ to je okoli 3,2 t, pa je bil odpeljan kot sekundarni odpadek na Dinos d. d. Ljubljana.

Nove pakirne enote so bile uskladiščene v prekatu 8, v katerem se sedaj nahaja:

- 51 sodov z gorljivimi odpadki
- 24 sodov s stisljivimi odpadki
- 7 sodov z nestisljivimi odpadki
- 4 sodi z javljalniki požarov
- 9 sodov in 1 vsebnik z zaprtimi viri.

Za 41 sodov (18 sodov z gorljivimi odpadki in 23 sodov s stisljivimi odpadki) želijo v nadaljevanju pridobiti soglasje URSJV o pogojni odpravi nadzora nad uskladiščenimi radioaktivnimi odpadki. To bi pomenilo še dodatno precejšnje zmanjšanje prostornine odpadkov.

Vsa dela so potekala v skladu z načelom ALARA, posebna pozornost je bila namenjena dnevni spremljanju prejetih doz izvajalcev del. ARAO je pripravila ocene prejetih doz, ocenjena efektivna doza v času izvajanja del je znašala 4,1 mSv, od tega je 90 % k dozi prispevala izpostavljenost zunanemu (gama) sevanju.

Opravljenе so bile meritve površinske kontaminacije vseh iznesenih pakirnih enot iz skladišča, viličarja in transportne poti med skladiščem in prostori vroče celice. Dodatni monitoring okolja je bil zagotovljen s TLD dozimetri in vazelinsko ploščo za zbiranje talnega useda. Izvajanje del je potekalo tekoče v skladu s projektno nalogo in pogodbo. V času izvajanja del ni bilo dogodkov, ki bi zahtevali intervencijske ukrepe.

2.3.4 Prevoz

ARAO je do aprila 2005 izvajala prevoze radioaktivnih odpadkov s pomočjo zunanjih izvajalcev. Z nabavo vozila furgon, ki je opremljen z ADR opremo za prevoz radioaktivnega blaga, je ARAO izpolnila pogoje za lastno prevažanje radioaktivnih odpadkov. Na vozilo so dodatno namestili talno ploščo in vpenjalni sistem z oprijemali za pritrditev tovorka.

V letu 2005 je ARAO v sklopu tehnične pomoči IAEA pridobil dva prevozna vsebnika, namenjena prevozu nezaščitenih virov. Opremljenost ARAO s skupaj tremi prevoznimi vsebniki omogoča, da lahko ARAO opravlja prevoze različnih oblik tovorkov radioaktivnih odpadkov tipa A.

Slika 2.42: Prevozni vsebnik, namenjen prevozu nezaščitenih virov

2.3.5 Pripravljenost na izredne dogodke v CSRAO

ARAO je leta 1999 izdelala prvi Načrt ukrepov v primeru izrednih dogodkov (NUID), ki predpisuje način odzivanja v primeru izrednega dogodka, ki sodi v pristojnost ARAO. Dokument je temeljil na obstoječi državni strukturi, ki pa se je v vmesnem obdobju nekoliko spremenila, postavljene so bile tudi nove pristojnosti in odgovornosti pristojnih upravnih organov. ARAO je zato v 2004 pripravila podlage za obnovo obstoječega dokumenta. V 2005 pa je bila izdelana nova revizija, ki je vključila nadgradnjo in prilagoditev novi državni strukturi ter novim zadolžitvam v državnem sistemu, usklajena pa je tudi s priporočili MAAE. Kot ločen del nove revizije NUID-a so bili izdelani novi spremljajoči postopki – delovna navodila s pripadajočimi obrazci, zajemajo pa:

- Upravljanje in vodenje odziva v sili
- Registracija izrednega dogodka in aktiviranje odziva
- Aktivnosti glavnega radiologa v primeru izrednega sevalnega dogodka
- Izredni dogodek v CSRAO
- Dekontaminacija
- Varstvo interventnih delavcev v primeru izrednega dogodka

ARAO nadaljuje tudi s sodelovanjem z Gasilsko brigado Ljubljana, s katero ima podpisano pogodbo o najemu dozimetrov in zagotavljanju stalnega vzdrževanja pripravljenosti za primer požara v CSRAO. Izveden je bil redni pregled elektronskih dozimetrov.

2.3.5.1 Aktiviranje NUID ARAO

ARAO je v letu 2005 zabeležil 4 dogodke, ki spadajo po klasifikaciji NUID-a ARAO med izredne dogodke. Vsi štirje dogodki so bili evidentirani pri prevozu starega železa čez mejni prehod z Italijo.

Pri navedenih dogodkih ni prišlo do povečane obsevanosti ljudi oziroma vplivov na okolje. ARAO je zagotovila organiziran in učinkovit način odziva v primeru izrednega dogodka. O vseh dogodkih so bili obveščeni pristojni upravni in nadzorni organi.

2.3.6 Inšpekcijski pregledi Agencije za radioaktivne odpadke (ARAO) in Centralnega skladišča radioaktivnih odpadkov (CSRAO) v Brinju

Inšpekcija URSJV je leta 2005 opravila en redni inšpekcijski pregled ARAO in CSRAO v Brinju. Na inšpekcijskem pregledu je inšpekcija obravnavala izvajanje sevalne dejavnosti - karakterizacija nizko in srednje radioaktivnih odpadkov iz CSRAO v Brinju in si ogledala prostore, kjer je to potekalo.

Razstavljanje vseh javljalnikov požara ni bilo opravljeno v celoti. Pri sortiranju javljalnikov požara je bila ugotovljena kontaminacija v nekaterih pakirnih enotah zaradi nestrokovnega servisiranja javljalnikov požara - poškodba zaščitne plasti virov in s tem virov samih. Da bi preprečili širjenje kontaminacije v CSRAO in vroči celici, predvsem pa morebitno notranjo kontaminacijo delavcev zaradi močno radiotoksičnega americija oziroma radija, so se v skladu z načelom ALARA odločili, da kontaminiranih javljalnikov požara ne razstavijo na radioaktivni in neradioaktivni del, ampak jih nerazstavljene preložijo v sode. Ostali so trije sodi nerazstavljenih kontaminiranih javljalnikov. Nadzorne meritve so obsegale: dodatni monitoring okolja CSRAO, monitoring delovnega okolja v CSRAO in monitoring delovnega okolja vroče celice

2.4 Rudnik Žirovski Vrh

2.4.1 Izvajanje aktivnosti trajnega prenehanja izkoriščanja uranove rude

Rudnik Žirovski Vrh, javno podjetje za zapiranje rudnika urana, d. o. o. (RŽV) je v letu 2005 skladno s Poslovnim načrtom družbe RŽV nadaljeval izvajanje aktivnosti trajne ureditve rudniških objektov, predvsem v jami. Zakonska osnova za izvajanje aktivnosti sta bila Zakon o trajnem prenehanju izkoriščanja uranove rude in preprečevanja posledic rudarjenja v Rudniku urana Žirovski Vrh (Ur. l. RS, št. 36/92) in Zakonom o spremembah in dopolnitvah tega zakona (Ur.l. RS, št 28/2000). Ob koncu leta je bil sprejet zakon o spremembah in dopolnitvah Zakona o trajnem prenehanju izkoriščanja uranove rude in preprečevanju posledic rudarjenja v Rudniku urana Žirovski Vrh (ZTPIU-B, Ur. l. RS, št. 121/2005). V zakonu navedene spremembe niso imele vpliva na izvajanje del v letu 2005.

V letu 2005 so dela končne ureditve rudniških objektov izvajali RŽV (zagotavljanje pogojev), Rudnik Trbovlje Hrastnik (jama) in Cestno podjetje Ljubljana (zunaj jame). Aktivnosti končne ureditve rudniških objektov, ki so bile izvajane v letu 2005, so navedene v nadaljevanju poročila. Pri izvajanju del so se izvajali predpisani in potrebni ukrepi tako za zagotavljanje ustreznih delovnih pogojev zaposlenih kot tudi varovanja okolja. Julija so bila dela v jami končana, ventilacijska postaja P-36 odstranjena, podkopi pa zasuti. Vstop v jamo ni več mogoč. V času izvajanja del v jami je z zmanjšano kapaciteto obratovala ventilacijska postaja P-36, pri zasipanju podkopov pa separatno zračenje delovišča.

Finančna sredstva, ki jih je RŽV potreboval za tekoče izvajanje planiranih aktivnosti, zagotavljanje varnih pogojev dela zaposlenih in delavcev zunanjih izvajalcev del ter omejevanje vpliva rudnika na okolje, so bila zagotovljene v celoti in pravočasno.

2.4.1.1 Izvajanje aktivnosti po deloviščih

V letu 2005 se je nadaljevalo izvajanje aktivnosti v jami, aktivnosti odstranjevanja začasnih rudniških odlagališč jamske jalovine ter aktivnosti vezane na redno vzdrževanje objektov in

obeh odlagališč. Jeseni se je pričela končna ureditev odlagališča Jazbec.

Jama

Izvajalec del RŽV:

- gradnja zračilnih pregrad za regulacijo glavnega zračenja jame,
- demontaža, odvoz in dekontaminacija opreme iz razdelilne transformatorske postaje RTP-H-530,
- trajno odlaganje kontaminiranih materialov, etalona KAM-1, itd. ter izdelava zaključnih pregrad po zaključku odlaganja,
- vzdrževanje transportnih in pohodnih poti,
- zagotavljanje pretočnega zračenja jame, predpisani nadzor zračenja,
- izvedba tehničnih pregledov izvedenih del.

Izvajalec del RTH:

- gradnja drenažno-kanalizacijskega sistema,
- izdelava vodnih in zračilnih pregrad,
- izdelava odvodnjevalnih vrtin,
- zasipanje slepih zračilnih jaškov in dostopnih rovov,
- trajno zaprtje podkopov P-36, P-11 in P-9 z zasipom in betonsko pregrado (polnilni beton, jamska jalovina, inertni material).

Obrat za proizvodnjo uranovega koncentrata:

- ni bilo aktivnosti

Odlagališče hidrometalurške jalovine Boršt:

- redno vzdrževanje cestišč, površin in nadzorovanega odvoda meteornih voda v območju odlagališča Boršt (RŽV),
- izvajanje nadzorovanega izpusta vode iz zadrževalnega bazena pred odstranitvijo hidrometalurške jalovine, odstranitev ~1.900 m³ usedlin hidrometalurške jalovine v levem prekatu zadrževalnega bazena, odvoz na odlagališče Boršt, prekritje, postavitve začasne varovalne ograje okrog odloženega mulja (zunanji izvajalec),
- izvajanje nadzora nivojev talne vode v piezometrih in iztoku drenažnega tunela (RŽV),
- zagotavljanje obratovanja meteorološke postaje Boršt (RŽV, ARSO),
- dodatne geomehanske in hidrogeološke raziskave za potrebe izdelave projekta končne ureditve odlagališča (Gradbena fakulteta).

Odlagališče rudniške jalovine Jazbec, plato P-10 ter začasni odlagališči jamske jalovine P-1 in P-9:

- zagotavljanje nemotenega delovanja radiometričnih vrat s tehtnico na platuju P-11, obdelava podatkov in vodenje evidenc (RŽV),
- zagotavljanje oskrbe z električno energijo in tehnološko vodo za potrebe obratovanja betonarne ter pranje/dekontaminacijo delovnih strojev in vozil (RŽV),
- redno vzdrževanje cestišč, površin in nadzorovanega odvoda meteornih voda v območju odlagališča Jazbec ter odlagališč P-1 in P-9 (RŽV, CPL),
- odlaganje, ravnanje in komprimiranje jamske jalovine ter kontaminiranih nasutij in zemljin, pridobljenih pri izvajanju dekontaminacije na zunanjih jamskih objektih (CPL),
- priprava betonskih mešanic za zasipavanje odkopnih blokov na betonarni na P-11, jamska jalovina in inertni material, transport na mesto vgradnje (CPL),

- zagotavljanje samodejnega obratovanja pralne ploščadi za transportna vozila na P-11 (CPL),
- pričetek odstranjevanja nestabilne brežine ob južnem robu odlagališča, odstranitev smrek na brežini odlagališča Jazbec (CPL),
- pričetek sanacije propusta pod odlagališčem Jazbec (RTH),
- zaključek odvoza jamske jalovine in dekontaminacija površin začasnih delovišč P-9 in P-1 (CPL),
- krajinska sanacija dekontaminiranih površin odlagališč P-1 in P-9, zatravitev, ureditev odvoda meteornih voda, utrditev posameznih brežin (CPL),
- dekontaminacija in rekultivacija platoja pod nekdanjo drobilnico (CPL),
- odstranitev opreme ventilacijske postaje P-36, razrez, dekontaminacija, porušitev objekta postaje (RŽV, CPL, RTH),
- vrtanje vrtin s površine za zasip odkopnih blokov, skupaj 3 vrtine, skupna dolžina ~290 m (RTH),
- transport betonske mešanice iz betonarne na platoju P-11 za zasipavanje odkopnih blokov preko vrtin s površine vrtin, zasipavanje (CPL),
- zagotavljanje rednega delovanja povoznih kanalov za pranje pnevmatik transportnih vozil in delovnih strojev na P-1 in na P-9 (CPL),
- redno čiščenje asfaltnih transportnih površin za preprečevanje prašenja, vlaženje transportnih poti na odlagališču Jazbec (CPL),
- zagotavljanje rednega obratovanja čistilne naprave za jamsko vodo, demontaža in odstranitev ene filtrirne naprave (RŽV),
- odstranitev opreme in materialov iz objekta 106 ter dekontaminacija objekta (RŽV),
- odstranitev začasnih zabojnikov ob objektu 106 (RŽV),
- razrez neuporabne opreme in mehanizacije (RŽV, zunanji izvajalec).

Zračilni jaški, raziskovalni podkopi, platoji vrtin:

- nadaljevanje odstranjevanja jeder raziskovalnih površinskih vrtin ter transport materialov na odlagališče Jazbec (CPL),
- odstranitev odvala P-3, sanacija površin ter transport materialov na odlagališče Jazbec (CPL).

Elektro služba in strojna služba RŽV:

- izvajanje rednih pregledov in preizkusov ter vzdrževanje elektrostrojne opreme in instalacij v jami in zunaj nje,
- zagotavljanje rednega obratovanja ventilacijske postaje P-36 (do meseca julija) ter regulacija potrebnih količin zraka na ventilatorju VOD-21,
- zagotavljanje rednega obratovanja čistilne naprave za sanitarno vodo,
- zagotavljanje rednega obratovanja transformatorskih postaj in čistilnih naprav,
- zagotavljanje oskrbe zunanjih izvajalcev s pitno in požarno vodo ter električno energijo.

Sektor varstvene dejavnosti RŽV:

- redni nadzor delovnega okolja,
- redni nadzor vpliva rudnika na okolje,
- meritve radioaktivnosti v sklopu razgradnje in dekontaminacije posameznih objektov,
- zagotavljanje dozimetrije za delavce RŽV in zunanji izvajalce ter predpisano poročanje.

Izvajanje del v jami in del na površini je potekalo brez posebnih tehničnih težav. Vreme je bilo v času izvajanja del zunaj jame zmerno, brez ekstremov. V jami so se dela izvajala v SZ polovici, obratovala je ventilacijska postaja P-36 z enim ventilatorjem. Dela so potekala predvsem v izhodnem zračnem toku, zato so bile povišane koncentracije tako radona kot tudi njegovih kratkoživih potomcev.

Delo je potekalo skladno s projektno dokumentacijo, dovoljenja za izvajanje del so bila pravočasno zagotovljena.

2.4.2 Izdaja soglasja k zaprtju odlagališča Jazbec

Rudarska dela, povezana v zvezi z zapiranjem odlagališča rudarske jalovine Jazbec, ureja tudi Zakon o varstvu pred ionizirajočimi sevanji in jedrski varnosti (ZVISJV-UPB2; Ur. L. RS, št. 102/04). Ta določa, da mora investitor pridobiti soglasje URSJV pred izdajo dovoljenja za izvedbo rudarskih del za opustitev pridobivanja jedrskih mineralnih surovin po Rudarskem zakonu.

RŽV je januarja 2005 zaprosil URSJV za izdajo soglasja k rudarskim delom za zaprtje odlagališča rudarske jalovine Jazbec in k vlogi predložil:

- Rudarski projekt za izvedbo "Končna ureditev odlagališča rudniške jalovine Jazbec", izdelan v IRGO Consulting, št. ip 248/04, Ljubljana, avgust 2004
- Rudarski projekt za izvedbo "Končna ureditev odlagališča rudniške jalovine Jazbec", Elektro del IRGO, št. ic248/02, Ljubljana, november 2004
- Varnostno poročilo št. UZVJ-B103/048A: »Rudnik urana Žirovski vrh, Odlagališče rudarske jalovine Jazbec«, izdelan v IBE Elektroprojekt Ljubljana, št. mape MX01, Ljubljana, januar 2005 z Oceno varstva izpostavljenih delavcev pred sevanji pri sevalnem objektu odlagališča rudniške jalovine Jazbec, št. RŽV/VIII-OV1, december 2004 in potrdilom o oceni varstva izpostavljenih delavcev pred sevanji pri sevalnem objektu odlagališča rudniške jalovine Jazbec, šifra 5910-155/2004-5-B02, ki ga je izdala Uprava Republike Slovenije za varstvo pred sevanji, Ljubljana, januar 2005.

Po proučitvi prejete dokumentacije je URSJV pozvala RŽV, da podrobneje analizira potencialne izredne dogodke. Rudnik Žirovski Vrh je dopolnil varnostno poročilo z zahtevano analizo potencialnih izrednih dogodkov (potres, neurje, padec letala, zemeljski plaz, suša, požar, izjemno dolgotrajno močno deževje, poplave ob Brebovščici) in podal oceno posledic takšnih dogodkov na okolje.

Iz ocene izhaja, da bodo glede na karakteristike odloženih materialov v odlagališču posledice izrednega dogodka le omejenega značaja. Prizadele naj bi le nekaj odstotkov površine prekrivke oziroma odloženih mas. Glede na sorazmerno majhne emisije odlagališča v okolje že pred pričetkom izvajanja končne ureditve odlagališča, ocenjujejo, da posledice izrednih dogodkov ne bi imele dolgotrajnega pomembnega vpliva na okolje, saj bo takoj po vsakem izrednem dogodku izvedena ustrezna sanacija posledic. Doze, ki bi jih prejeli posamezniki iz prebivalstva, bodo pod mejo 0,3 mSv/leto, ki je določena v Dopolnilnem lokacijskem dovoljenju, ki ga je maja 2003 izdalo Ministrstvo za okolje in prostor.

Dne 12. 4. 2005 je RŽV vlogo dopolnil še z mnenjem pooblaščenega izvedenca za sevalno in jedrsko varnost, ki ga je izdelalo podjetje ENCONET Consulting iz Dunaja, ki je pripravil dve neodvisni poročili, in sicer "Independent Evaluation Report, Expert Evaluation of Final Safety Report for the Mine Waste Pile Jazbec", ENCO-FR-13/05, rev. 1, april 2005" ter "Independent Evaluation Report, Expert Evaluation of the Radiological Aspects of the

Remediation Project, ENCO-FR-14/05, rev. 1, april 2005”.

URSJV je pregledala prejeto dokumentacijo in ugotovila, da so bili pri načrtovanju rudarskih del upoštevani predpisi s področja sevalne varnosti. Zato je ocenila, da so izpolnjeni pogoji za izdajo soglasja k rudarskim delom za zaprtje odlagališča rudarske jalovine Jazbec. Na podlagi izdanega soglasja je Ministrstvo za gospodarstvo (Direktorat za energetiko – Sektor za rudarstvo) izdalo dovoljenje za izvedbo rudarskih del.

Po zaključku rudarskih del za sanacijo odlagališča rudarske jalovine Jazbec bo potrebno pridobiti še dovoljenje za zaprtje, ki ga izda URSJV. To dovoljenje je pogoj za pridobitev končne odločbe o prenehanju pravic in obveznosti po predpisih o rudarstvu.

2.4.3 Inšpekcijski pregledi v rudniku Žirovski vrh

Inšpekcija URSJV je v letu 2005 v RŽV opravila en redni inšpekcijski pregled, na katerem je bil opravljen ogled stanja na odlagališču hidrometalurške jalovine (HMJ) Boršt in rudarske jalovine Jazbec. Obravnavane so bile aktivnosti glede nadzora in korektivnih ukrepov. RŽV je v letu 2005 na poškodovanem delu odlagališča HMJ Boršt uredil skalomet in zasul odprtino na jalovišču.

Pregledan je bil status del v zvezi s sanacijo odlagališča HMJ Boršt in odlagališča jamske jalovine Jazbec. RŽV je izbral izvajalca za projekt: »Izdelava rudarskega projekta za izvedbo sanacije in končno ureditev odlagališča HM jalovine Boršt«. Na zahtevo projektantov so bile opravljene dodatne hidrogeološke in geomehanske raziskave. Geotehnična študija o možnih vplivih likvefakcije HMJ na stabilnost odlagališča, iz katere bi bili razvidni pogoji in s tem potreben obseg vzdrževanja in nadzora odlagališča po končani ureditvi, ni bila izdelana.

Opravljen je bil ogled zadrževalnega bazena, odlagališča HMJ Boršt, odlagališča jamske jalovine Jazbec, postavljenih piezometrov in meteorološke postaje pod odlagališčem HMJ Boršt. RŽV je septembra izpraznil prvi prekat zadrževalnega bazena, drugi prekat pa je še vedno močno zaraščen. V letu 2006 načrtujejo tudi dela za čiščenje in morebitna potrebna vzdrževalna dela drugega prekata zadrževalnega bazena. Mulj iz prvega prekata zadrževalnega bazena so odložili na zahodnem delu HMJ Boršt in ga prekrili z inertnim materialom.

Nadzorne meritve radioaktivnosti obsegajo: meritve emisij radona, meritve tekočih radioaktivnih izpustov, merjenje specifičnih aktivnosti radionuklidov uran-radijeve razpadne vrste v okolju, meritve radona in njegovih kratkoživih potomcev v ozračju ter merjenje zunanjega sevanja gama. O meritvah RŽV redno poroča upravnemu organu.

2.4.4 Izpusti radioaktivnosti v okolje

Prenosne poti širjenja radioaktivnosti iz območja RŽV na okolje so ostale iste kot so bile zadnja leta in sicer:

- vodna pot: iztok jamske vode, izcedne in meteorne vode iz obeh rudniških odlagališč in iz začasnega odlagališča jamske jalovine P-9,
- zračna pot: izpusti jamskega zraka iz jame zaradi naravnega in prisilnega zračenja jame, emisije obeh odlagališč in vpliv na njuno neposredno okolje, občasno aerosoli na odlagališčih Jazbec in P-9,
- zunanje sevanje (gama): sevanje tik ob obeh odlagališčih in ob začasnih odlagališčih jamske izkopsnine P-1 in P-9, na in ob odvalu raziskovalnega podkopa P-3.

Nadzor emisij je izvajala služba varstva pred sevanji RŽV v sodelovanju z pooblaščenimi organizacijami IJS in ZVD.

V letu 2005 ni bilo izvedenih del, ki bi povečala ali zmanjšala vpliv radioaktivnosti iz rudniških virov na dno dolin potokov Brebovščica in Todraščica. Z zaustavitvijo delovanja ventilacijske postaje P-36 je bil trajno saniran najpomembnejši rudniški "višinski" vir radona.

2.4.4.1 Tekočinske emisije

Padavine so bile v letu 2005 razporejene skozi celo leto, največ pa jih je bilo v toplejšem delu leta, kar je delno vplivalo tudi na količino iztokov nekaterih rudniških objektov.

Zaradi motnosti vode iz območja platoja P-11 je bila ta preko celega leta speljana iz odvodnega kanala preko povezovalne vrtine v podkop P-10 in od tu na čistilno napravo za jamsko vodo. S tem se je povečal iztok jamske vode, specifične aktivnosti urana in potomcev njegove razpadne vrste na iztoku jamske vode iz čistilne naprave pa so se zmanjšale zaradi redčenja z nekontaminirano vodo.

Na odlagališču rudarske jalovine Jazbec so odlagali jamsko jalovino iz P-1 in P-2 in kontaminirane materiale na zgornji etaži odlagališča, poravnali odložene snovi in oblikovali v končno obliko površine odlagališča. Prav te dejavnosti in enakomerno razporejene padavine čez leto so bile najverjetnejši vzrok za povišane tekoče emisije iz odlagališča. Na odlagališču hidrometalurške jalovine na Borštu ni bilo izvedenih aktivnosti, ki bi vplivale na tekoče emisije.

Dodatno je bilo v letu 2005 opravljeno vzorčenje vseh vtokov rudniških objektov ter potokov Brebovščica in Todraščica na več mestih da bi se ugotovilo, ali obstojijo podzemni vtoki kontaminirane vode iz odlagališč v strugo potoka. Niso bili najdeni dodatni vtoki.

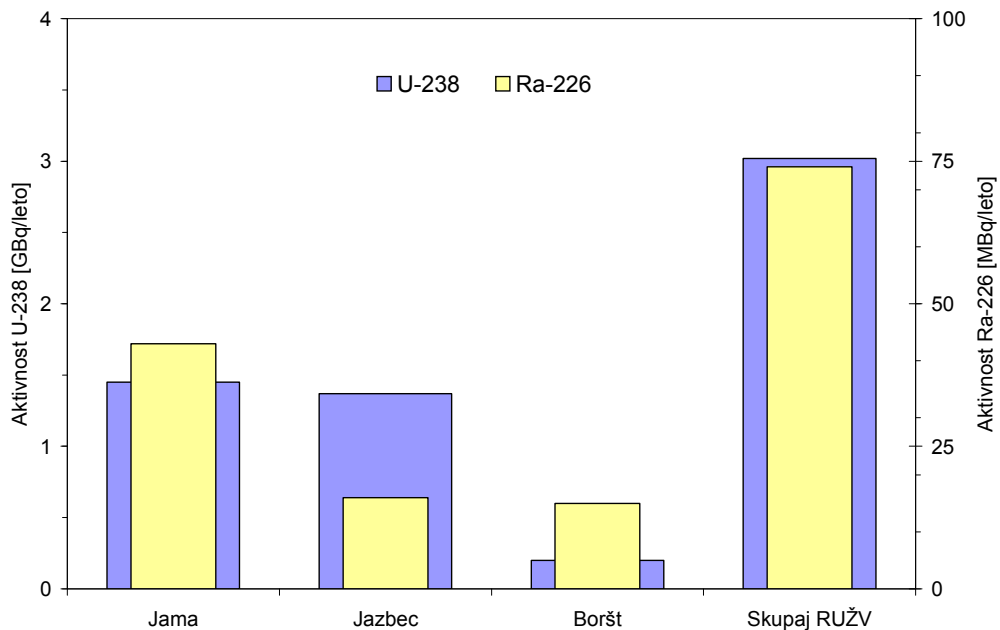
Avtorizirane mejne letne vrednosti, ki jih je leta 1996 določil ZIRS za obdobje po zaključku izvedenih del končne ureditve rudniških objektov, so bile v letu 2005 presežene na enem mestu in sicer v iztoku drenažnih voda iz prepusta pod odlagališčem Jazbec:

- 30 % za letno maso U_3O_8 ,
- 40 % za specifično aktivnost Ra-226.

Skupna letna količina U_3O_8 in aktivnost ^{226}Ra s tekočimi emisijami po posameznih objektih RŽV (dnevno vzorčenje in merjenje pretokov/iztokov, mesečni sestavljen vzorec) za leto 2005 znaša:

Objekt/emisija	U_3O_8		Radij-226	
	Količina [kg]	Emisije [%]	Aktivnost [MBq]	Emisija [%]
Jama	138	48,1	43	58,1
Odlagališče Jazbec	130	45,2	16	21,6
Odlagališče Boršt	19	6,7	15	20,3
Skupaj RŽV	287	100	74	100

Skupna letna aktivnost tekočinskih izpustov (U-238 in Ra-226) po posameznih objektih RŽV je prikazana na sliki [2.43](#).

Slika 2.43: Skupna letna aktivnost tekočinskih izpustov (U-238 in Ra-226) po posameznih objektih RŽV

Tekoče emisije urana in radija so se znižale za okrog eno desetino v primerjavi z letom 2004.

2.4.4.2 Plinaste emisije

Plinaste emisije nastajajo zaradi izhajanja ^{222}Rn in sicer največ iz naslednjih virov:

- jama, prisilna ventilacija, ventilacijska postaja P-36
- odlagališče Jazbec,
- odlagališče Boršt.

Emisijske vire radona ločujemo na vire, ki se nahajajo pod mejo povprečne letne temperaturne inverzije, in na vire nad to mejo. Glavni vir radona pod mejo inverzije (povprečno 500 m) je odlagališče Jazbec, glavni vir radona nad mejo inverzije pa ventilacijska postaja P-36.

Viri ^{222}Rn	Letna izpuščena aktivnost
Nižinski viri (pod mejo temp. inverzije 500 m n.v.)	
Odlagališče Jazbec, plato P-10	1,5 TBq
Nižinski viri skupaj	1,5 TBq
Višinski viri (nad mejo temp. inverzije 500 m n.v.)	
Ventilacijska postaja P-36 (do julija 2005)	3,4 TBq
Odlagališče Boršt (80 % prekrita zg. etaža)	2,0 TBq
Višinski viri skupaj	5,4 TBq
RŽV skupaj	6,9 TBq

V primerjavi z letom 2004 so se emisije radona v ozračje znižale za 50 %: od 14,1 TBq v letu 2004 na 6,9 Bq v letu 2005.

3 VARSTVO PRED SEVANJI V ŽIVLJENJSKEM OKOLJU

Namen nadzora radioaktivnosti v okolju je spremljanje ravni splošne radioaktivne kontaminacije in naravne radioaktivnosti v okolju, sledenje trendom koncentracij radionuklidov ter pravočasno opozarjanje na morebitno nenadno povečanje sevanja na ozemlju Slovenije.

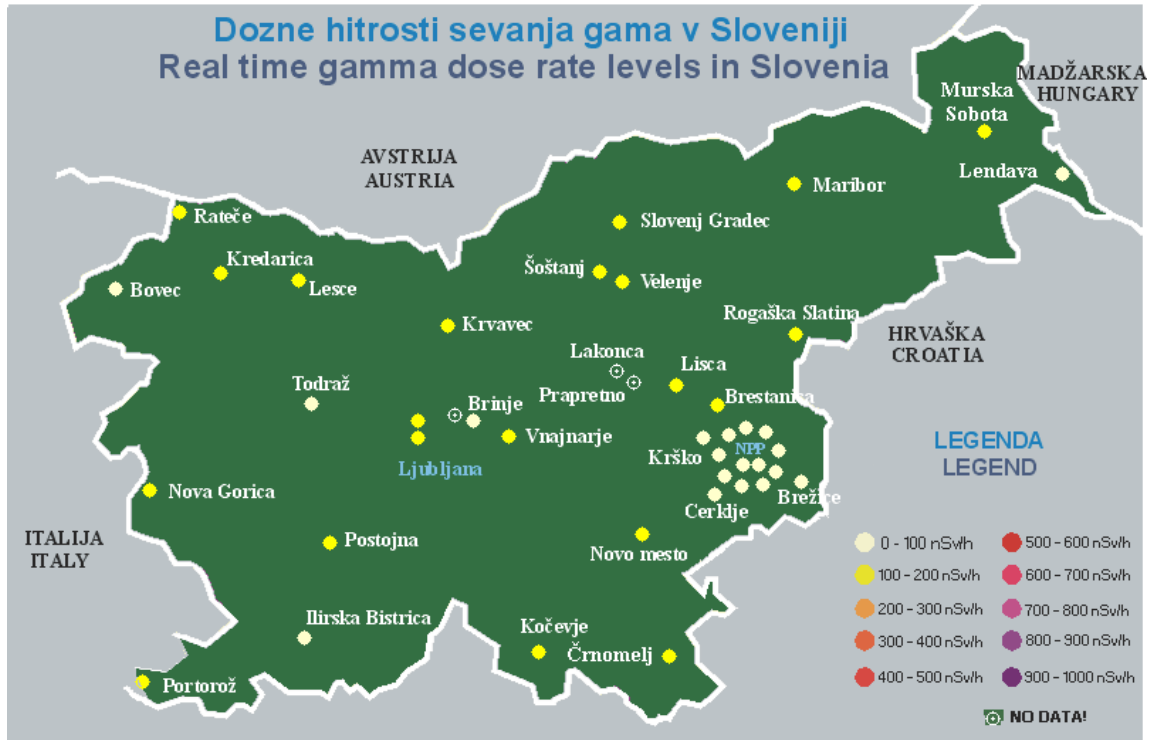
Poglavje vsebuje povzetek poročil o stanju radioaktivnosti v okolju na ozemlju R Slovenije v letu 2005. Najprej je predstavljen avtomatski radiacijski opozorilni monitoring, ki omogoča takojšnje zaznavanje povečanega sevanja na območju države ob jedrski ali radiacijski nesreči, sledijo pa povzetki poročil o meritvah radioaktivnosti in ocene vpliva na okolje. V Sloveniji se stalno izvajajo programi nadzora radioaktivnosti v okolju, ki je posledica globalne radioaktivne kontaminacije in obratovanja objektov jedrskega gorivnega kroga v R Sloveniji.

Radioaktivnost v okolju, ki je posledica sproščanja ali izpuščanja radioaktivnih snovi pri obratovanju jedrskih in sevalnih objektov, se nadzoruje v okviru posebnih programov tako imenovanega obratovalnega monitoringa. Vpliv objektov, ki v okolje spuščajo radioaktivne snovi, nadziramo na dva načina. Prav na viru izpustov merimo emisije, to je izpuščeno aktivnost in sestavo radioizotopov ter z modelom ocenjujemo koncentracije in dozne obremenitve prebivalstva v okolici objektov. Z neposrednimi meritvami pa ugotavljamo vnos radioaktivnih snovi v okolje, kar omogoča ocenjevanje realistične izpostavljenosti prebivalstva. Slednje meritve omogočajo tudi ocenjevanje izpostavljenosti prebivalstva naravnemu sevanju in vplivom kontaminacije širšega okolja zaradi nekdanjih poskusnih jedrskih eksplozij in černobilske nesreče. Vse meritve opravljajo pooblaščen raziskovalne in strokovne organizacije.

3.1 Radiacijski opozorilni monitoring

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 predstavljajo temelj 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. V Sloveniji deluje sistem, ki nam te podatke zagotavlja. Zbrane podatke o zunanjem sevanju gama z avtomatskih merilnikov, prav tako tudi podatke o meritvah radioaktivnosti zraka v R Sloveniji (slika [3.1](#)) sproti opazujemo, analiziramo in arhiviramo ter predstavljamo na spletnih straneh.

Slika 3.1: Merilna mesta zunanjega sevanja gama v R Sloveniji v letu 2005



3.1.1 Meritve zunanjega sevanja

V R Sloveniji je ob koncu leta 2005 delovalo 43 sond, ki kontinuirano merijo hitrost doze zunanjega sevanja gama. Največjega od obstoječih podsistemov upravlja Agencija R Slovenije za okolje (ARSO), preostale pa NEK, URSJV, EIMV ter slovenske termoelektrarne. Prikaz radiacijskega stanja na karti R Slovenije je podan na sliki 3.1. Barva krožcev, ki označujejo merilna mesta zunanjega sevanja, ponazarja trenutne velikosti hitrosti doze sevanja gama.

Iz slike 3.2 pa je razviden prikaz rezultatov kontinuiranega merjenja dozne hitrosti.

Slika 3.2: Slika tabele z izmerjenimi vrednostmi zunanjega sevanja gama

STATION	Date **12.02.2005**				Date *****13.02.2006*****				REMARKS	
	BACKGR.	MEAN	MAX	AT	MEAN	MAX	AT	LAST AT		
	10 DAYS nSv/h	VALUE nSv/h	VALUE nSv/h	Hr	VALUE nSv/h	VALUE nSv/h	Hr	VALUE nSv/h		
RAD A02	78	74	80	23	80	80	06	80	06:30	14°08',45°35', Ilirska Bistrica
RAD A04	68	67	70	01	70	80	01	70	06:30	14°36',46°05', Ljubljana-Brinje 1
RAD A05	54	55	70	04	63	70	05	70	06:00	14°09',46°05', Todraz-RUZV
RAD A06	73	71	80	23	73	80	04	70	06:30	15°31',45°56', Krsko-NEK
RAD A07	68	66	70	00	68	70	00	70	06:30	16°28',46°33', Lendava
RAD A08	74	73	100	09	78	90	02	90	05:58	14°37',46°05', Ljubljana-Brinje 2
RAD M04	106	105	109	22	106	110	00	108	04:57	14°29',46°02', Ljubljana-IJS
RAD M15	68	67	73	02	68	72	06	72	06:38	15°36',45°54', Brezice
RAD M18	65	66	73	17	65	71	04	68	06:37	15°31',45°53', Cerklje
RAD M21	53	55	59	23	55	59	06	52	06:37	15°29',45°57', Krsko-Videm
RAD M23	64	64	68	07	63	72	04	65	06:37	15°31',45°56', Krsko-NEK
RAD M11	50	49	54	00	50	55	03	46	06:38	15°31',45°57', Libna
RAD M12	55	54	60	23	57	60	01	58	06:38	15°32',45°57', Stari Grad
RAD M13	70	69	73	04	72	77	03	68	06:39	15°33',45°56', Pesje
RAD M14	61	61	67	19	60	68	06	68	06:38	15°34',45°56', Gornji Lenart
RAD M16	62	61	67	23	64	68	04	62	06:39	15°33',45°54', Skopice
RAD M17	58	57	64	10	57	60	02	59	06:39	15°32',45°55', Vihre
RAD M19	56	56	64	19	57	61	02	52	06:39	15°30',45°55', Brege
RAD M20	65	66	78	23	67	75	03	61	06:39	15°28',45°56', Leskovec
RAD M22	66	65	72	07	67	73	05	67	06:39	15°30',45°58', Krsko

RAD M01	109	107	112	01	111	113	05	113	05:33	15°38',46°32',Maribor
RAD M03	107	106	116	04	108	112	03	109	04:46	15°10',45°48',Novo mesto
RAD M05	105	104	111	03	109	111	04	111	04:58	13°38',45°53',Nova Gorica
RAD M07	108	107	111	00	107	113	03	105	04:37	13°35',45°31',Portoroz-Secovlje
RAD M08	102	100	104	16	100	101	04	100	05:37	16°11',46°39',Murska Sobota
RAD M09	143	144	152	03	140	143	02	140	04:55	13°51',46°23',Kredarica
RAD M10	98	97	103	05	97	100	00	96	05:10	14°10',46°21',Lesce
RAD M25	115	114	118	07	115	118	00	117	05:37	15°10',46°28',Slovenj Gradec
RAD M26	112	112	121	07	109	112	00	109	04:54	14°35',46°18',Krvavec
RAD M27	112	112	121	04	119	122	03	112	04:50	14°11',45°45',Postojna
RAD M28	116	115	122	07	117	122	04	118	05:58	14°31',46°03',Ljubljana ARSO-UM
RAD M29	133	134	148	07	140	146	05	146	05:43	14°51',45°32',Kocevje
RAD M30	110	110	118	05	110	115	05	115	05:09	15°07',46°22',Velenje
RAD M31	101	100	105	12	99	103	01	98	04:23	15°17',46°04',Lisca
RAD M40	112	113	118	21	112	114	01	111	04:42	15°38',46°14',Rogaska Slatina
RAD M41	91	89	96	07	92	92	04	92	04:58	13°34',46°20',Bovec
RAD M42	105	105	111	05	105	108	03	106	05:00	13°43',46°30',Ratece
RAD M43	135	136	146	07	140	146	04	141	05:20	15°09',45°34',Crnomelj-Doblice
RAD M50	103	102	107	15	101	104	04	104	04:41	15°29',45°59',Brestanica
RAD M45	104	104	104	00	104	104	06	104	06:30	15°03',46°23',Sostanj
RAD M49	107	107	112	21	105	110	05	105	06:19	14°40',46°03',Vnajarje

Že od leta 1998 izvajamo postopke za zagotavljanje in nadzor kakovosti na podatkih iz merilne mreže in redno mesečno pripravljamo dva dokumenta, to sta zbirno poročilo radiološkega monitoringa za zunanje sevanje in zbirno poročilo o statistično ovrednotenih rezultatih meritev. Obdelava zajema analizo napak, ki se pojavijo pri meritvah, pri prenosu podatkov in pri formiranju baze podatkov ter dnevni potek meritev zunanjega sevanja na določenem merilnem mestu. V poročilih so podani tudi podatki o povprečnih dnevni vrednostih, trenutnih in ekstremnih vrednostih hitrosti doze, statistični porazdelitvi rezultatov ter razpoložljivosti v bazi podatkov (slika 3.3 in 3.4). Sprotnega avtomatskega nadzora kakovosti meritev URSJV ne opravlja več, nadzor kakovosti meritev se izvaja mesečno.

Slika 3.3: Prikaz obdelave rezultatov meritev hitrosti doze sevanja gama za leto 2005 na lokaciji Ljubljana-ARSO za Bežigradom z merilnikom AMES (MFM-202)

LETNI REZULTATI KONTINUIRNIH MERITEV DOZNIH HITROSTI

Merilni sistem: ARSO UM **LETO 2005**
Merilno mesto: Ljubljana-ARSO UM 14° 31', 46° 03' MFM 202

REZULTATI MERITEV - MESEČNE VREDNOSTI DOZNE HITROSTI (nSv/h)

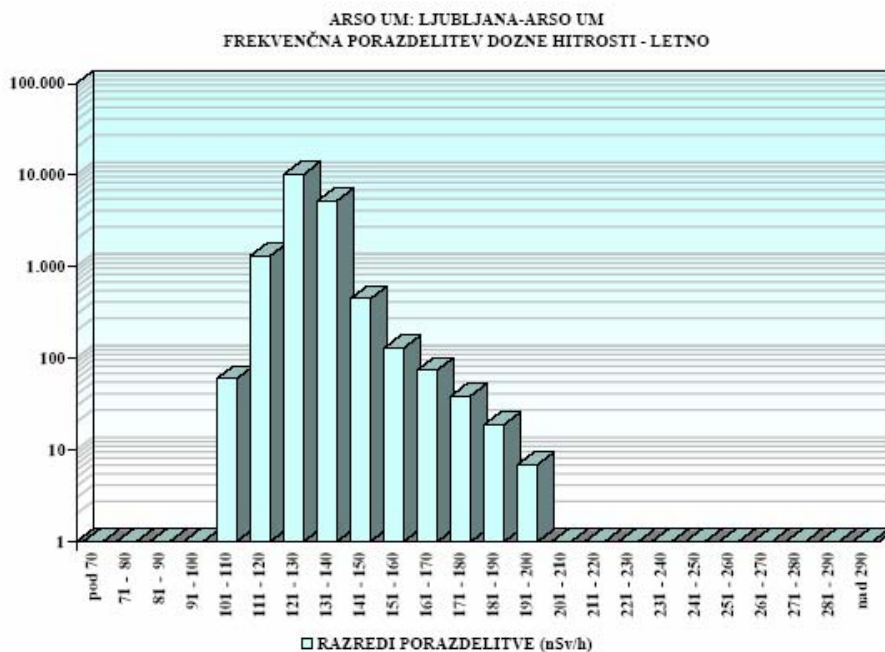
(Pov - povprečna, Max - maksimalna, Min - minimalna, - ni podatka)

Mesec	Pov	Max	Min	Deviacija	Mediana	95 percentil	Podatkov	% pod
JAN	129	143	115	4	129	135	1487	100
FEB	127	159	111	6	127	135	1343	100
MAR	125	154	108	7	125	135	1487	100
APR	129	152	118	5	128	137	1439	100
MAJ	130	173	118	6	129	138	1487	100
JUN	133	189	120	6	132	140	1436	100
JUL	132	178	120	7	131	143	1487	100
AVG	132	183	119	9	130	148	1487	100
SEP	131	199	117	11	128	154	1439	100
OKT	128	143	118	4	128	135	1487	100
NOV	129	171	110	8	129	140	1439	100
DEC	125	151	105	7	125	135	1487	100

OSNOVNA STATISTIKA MERITEV

Razpoložljivost podatkov (URSJV)	17505	100%
Povprečna letna dozna hitrost	129	nSv/h
Maksimalna letna dozna hitrost	199	nSv/h
Minimalna letna dozna hitrost	105	nSv/h
Letna standardna deviacija (1σ)	7	nSv/h
Mediana:	128	nSv/h
95 percentilna vrednost:	139	nSv/h

Slika 3.4: Grafični prikaz frekvenčne porazdelitve rezultatov meritev hitrosti doze sevanja gama za leto 2005 na lokaciji Ljubljana–ARSO za Bežigradom z merilnikom AMES (MFM-202)



Slovenija že od leta 1997 posreduje podatke v evropski sistem EURDEP v Skupni raziskovalni center v Ispri (v Italiji), ki zbira podatke iz večine evropskih nacionalnih mrež za zgodnje opozarjanje. S tem smo dobili tudi možnost vpogleda v podatke drugih evropskih držav. Podatke posredujemo tudi v avstrijski zbirni center na Dunaju (vsakih 30 minut), v hrvaški center v Zagrebu (dnevno) in v madžarski center v Budimpešti (dnevno). V Slovenijo prihajajo podatki iz Avstrije vsako uro z več kot tristo postaj, iz Hrvaške in Madžarske pa enkrat dnevno.

3.1.2 Avtomatsko merjenje radioaktivnosti zraka

V letih 1998–1999 si je Slovenija z donacijami MAAE in Republike Avstrije zagotovila tudi avtomatsko merjenje radioaktivnosti zraka na lokacijah ob rektorskem infrastrukturnem centru IJS na Brinju, v 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. Programska oprema, ki jo je skupaj z visoko ločljivostnim gama spektrometrom Sloveniji zagotovila avstrijska vlada, omogoča vpogled v trenutno stanje radioaktivnosti zraka

na Krškem polju pri Drnovem. Poleg tega pa so URSJV dostopni podatki o radioaktivnosti zraka z vseh devetih avstrijskih avtomatskih aerosolnih merilnikov. Postaje potem, ko ne zaznajo v zraku nobenih umetnih radionuklidov, podajajo samo podatke o mejah detekcije, kar pomeni, da je koncentracija radionuklidov v zraku pod navedeno vrednostjo. Značilne meje detekcije za ^{137}Cs v zraku so okrog $0,001 \text{ Bq/m}^3$, 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 Novosti v letu 2005

Najpomembnejša novost v letu 2005 je bila skupna nadgradnja in posodobitev sistema za zgodnje obveščanje URSJV in ARSO, financirana iz programa PHARE. Do konca leta 2005 so bila v glavnem zaključena gradbena dela na 35 novih lokacijah in na večini teh lokacij že postavljena merilna oprema. Predvidevamo, da bodo vsa dela končana marca 2006, ter da bo celotni sistem zaživel v prvi polovici leta 2006.

3.1.4 Projekt iz programa PHARE: Nadgradnja in posodobitve nacionalnega sistema za zgodnje obveščanje

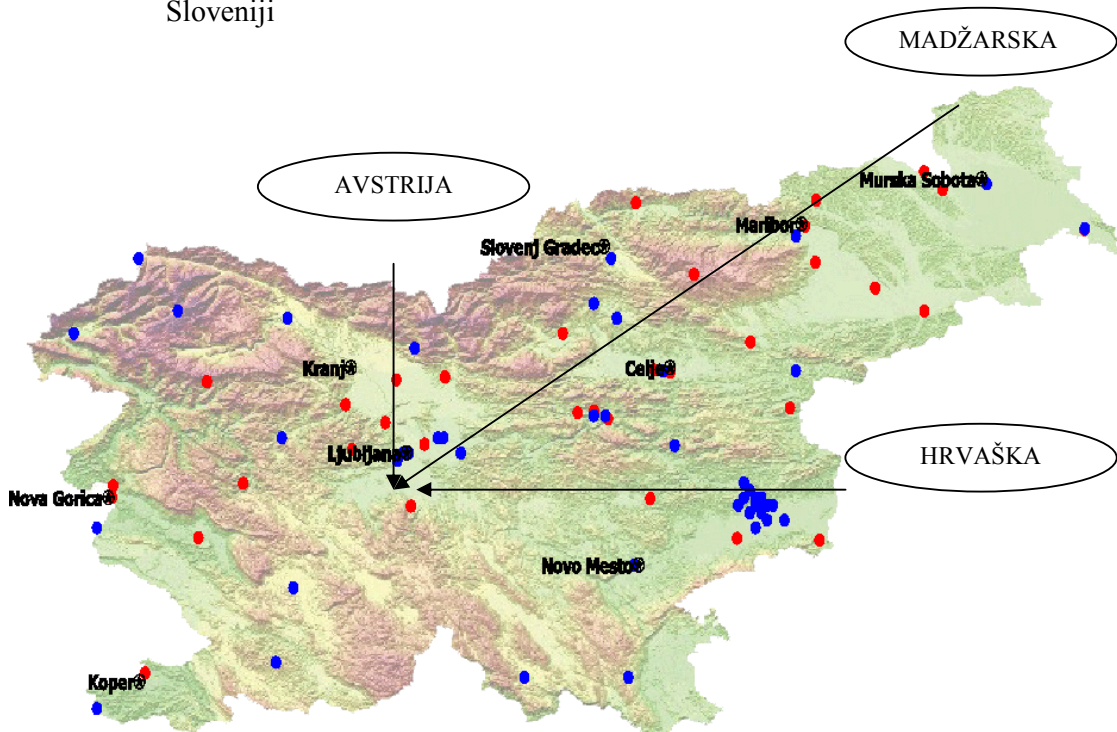
Projekt Nadgradnja in posodobitve nacionalnega sistema za zgodnje obveščanje je financiran iz sredstev projekta PHARE. Sredstva, ki zagotavljajo izvedljivost projekta, so priskrbljena s finančnim sporazumom št. 2002/000/632.10 horizontalnega programa na področju jedrske varnosti (podpisan 24. januarja 2003/ No 886-14/01,10) ter s sredstvi na posebni proračunski postavki »PHARE« že leta 2004.

Za izvedbo projekta sta zadolženi URSJV in Agencija RS za okolje, ki sta v ta namen imenovali projektne svet ter delovni skupini za izvedbo projekta.

Na novih merilnih mestih bodo postavljeni merilniki zunanjšega sevanja gama, merilniki meteoroloških parametrov in najsodobnejši merilniki količine padavin. Dve dodatni avtomatski meteorološki postaji bosta v Lendavi in Ločah. Podatki bodo prihajali v novi komunikacijski center na ARSO, kjer se bodo avtomatsko zbirali podatki iz celotne mreže merilnikov zunanjšega sevanja v R Sloveniji. Ti podatki bodo skupaj s podatki avtomatskih meteoroloških meritev, meritev radioaktivnosti talnega useda na Brinju ter meritev treh avtomatskih merilnikov radioaktivnosti aerosolov predstavljali informacijo o trenutni radiološki situaciji na ozemlju R Slovenije.

Na sliki [3.5](#) so prikazane lokacije novih merilnikov zunanjšega sevanja, ki bodo skupaj z že obstoječimi tvorile enotno mrežo. Ti podatki in podatki, ki jih prejemo iz tujine, bodo pomoč pri odločanju ob morebitnem izrednem sevalnem ali jedrskem dogodku.

Slika 3.5: Sedanja (modra) in bodoča (rdeča) merilna mesta zunanjega sevanja v R Sloveniji



Podatke bodo na ARSO obravnavali po njihovih QA/QC postopkih in posredovali naprej na URSJV. Na obeh lokacijah bo postavljena računalniška in programska oprema za prikaz podatkov. Novi sistem bo omogočal delo s podatki na več nivojih, vključno z možnostjo dostopa do osnovnih prikazov preko svetovnega spleta (Public Portal).

3.1.5 Baza podatkov o meritvah radioaktivnosti v okolju ROKO

ROKO (**R**adioaktivnost v **OKOL**ju) je ime enotne baze podatkov o meritvah radioaktivnosti v Sloveniji. Z vstopom Slovenije v Evropsko unijo je to obveznost države, ki neposredno izhaja iz 36. člena pogodbe EURATOM in posredno iz direktive o temeljnih varstvenih standardih. Tudi 123. člen ZVISJV zahteva spremljanje trendov radioaktivnosti okolja in ocenjevanje prejetih doz prebivalstva. Slovenija mora kot nova članica EU poročati o rezultatih merjenja radioaktivnosti (EASYPROTEO). Ti podatki morajo vsebovati vse parametre, ki jih je EU predhodno definirala v svojih priporočilih (Commission recommendation 2000/473/EURATOM). Tem podatkom je potrebno dodati še podatke o radioaktivnih izpustih v okolje med normalnim obratovanjem iz jedrskih in sevalnih objektov (2004/2/Euratom). Tudi pod okriljem MAAE že tečejo aktivnosti za vzpostavitev baze podatkov o radioaktivnih izpustih iz jedrskih in drugih objektov v okolje (DIRATA). Vse potrebne podatke bomo zbirali v bazi ROKO.

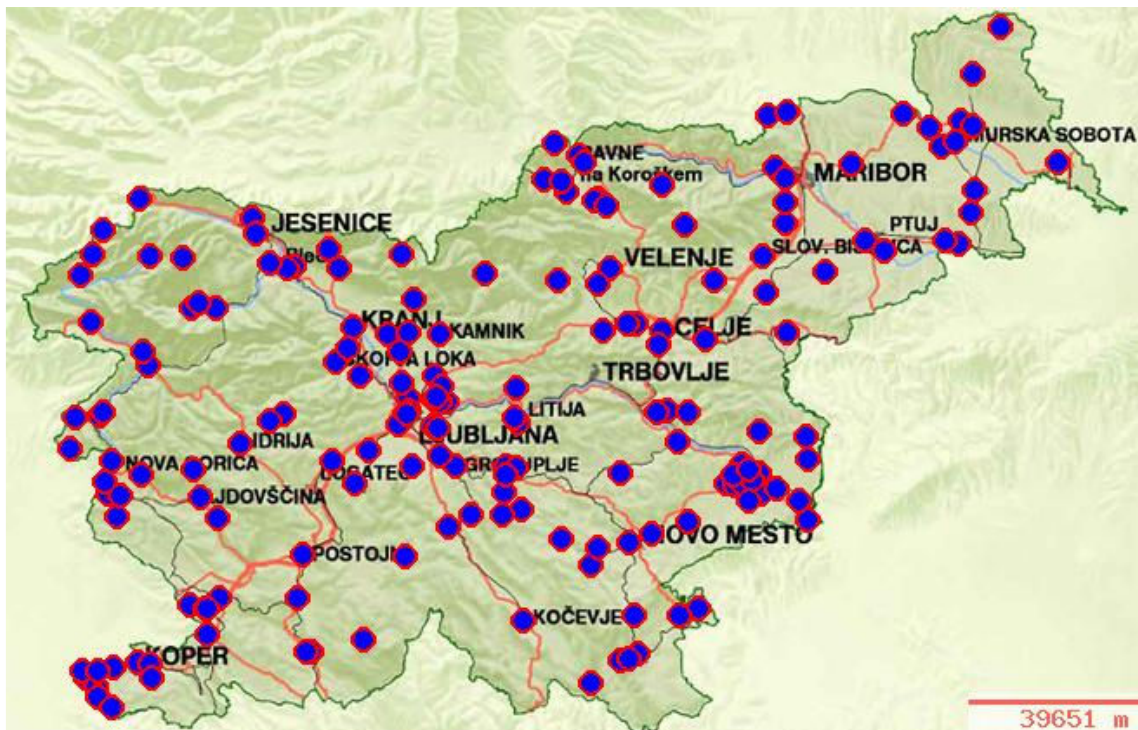
Nova enotna baza o meritvah ionizirajočega sevanja v Sloveniji bo zajemala podatke vseh dosedanjih rednih letnih in večine kampanjskih meritev. Baza podatkov je strukturirana tako, da so podatki uporabni za nadaljnje analize, prikaze in posredovanje v tujino.

Osnovo podatkovne baze predstavlja upravljalni sistem podatkovnih baz MySQL, osnovna bazna tabela se imenuje MERITVE in vsebuje tabele:

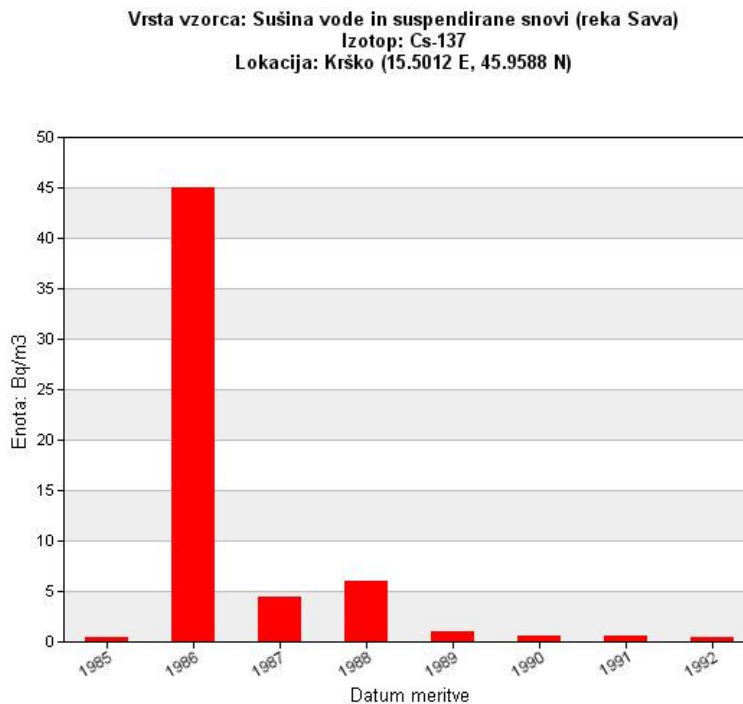
- PODATKI: tabela, v kateri se nahajajo vse izmerjene vrednosti radioaktivnosti v okolju, določena polja v tabeli vsebujejo samo numerične kode, ki so opisane v ostalih tabelah (na primer numerična koda polja LOKACIJA je opisana v tabeli LOKACIJE),
- LOKACIJE: tabela lokacij, kjer so se opravljale meritve,
- IZOTOPI: tabela izotopov, v kateri se nahajajo imena izotopov in njihov opis,
- ENOTE: tabela enot, v kateri se nahajajo imena enot za dekodiranje iz numerične kode,
- INSTRUMENTI: tabela uporabljenih instrumentov, ki so se uporabljali pri meritvah,
- IZVAJALCI: v tabeli je spisek vseh izvajalcev meritev,
- PRIPRAVE_VZORCEV: v tabeli je spisek vseh načinov priprave vzorcev,
- TIPI_MERITEV: v tabeli je spisek vseh tipov meritev,
- TIPI_NAPAK: v tabeli je spisek vseh tipov napak pri meritvah,
- VRSTE_MONITORINGOV: v tabeli je spisek vseh vrst monitoringov,
- VRSTE_VZORCEV: v tabeli je spisek vseh vrst vzorcev, ki so bili uporabljeni za meritve,
- POGODBE: v tabeli je spisek vseh pogodb z izvajalci, ki so opravljali meritve.

V letu 2005 je bilo vnesenih več kot 220.000 zapisov iz podatkov monitoringa radioaktivnosti v življenjskem okolju Slovenije (od leta 1980 do 2004) (slika 3.6) ter podatkov obratovalnega monitoringa NEK (od leta 1986 do 2004).

Slika 3.6: Lokacije vseh merilnih mest, ki so do sedaj vnesene v bazo ROKO



Kot primer prikaza rezultatov meritev na lokaciji iz obratovalnega monitoringa NEK lahko na sliki 3.7 vidimo potek izmerjene aktivnosti izotopa ^{137}Cs v Krškem v reki Savi, ki nazorno prikaže bistveni prispevek leta 1986 kot posledico černobilske nesreče.

Slika 3.7: Meritve aktivnosti izotopa ^{137}Cs v Krškem v reki Savi

3.2 Nadzor splošne radioaktivne kontaminacije okolja

V obdobju od 1945 do 1980 je bilo opravljenih 423 zračnih jedrskih poskusov, ki so z radioaktivnostjo kontaminirali zlasti severno Zemljino poloblo. Dolgoživa radionuklida ^{137}Cs in ^{90}Sr , delno pa tudi ^3H sta v okolju prisotna zaradi teh poskusov še danes. Ob nesreči jedrskega reaktorja elektrarne v Černobilu dne 26. aprila 1986 se je več kot tretjino radioaktivnega materiala razpršilo po Evropi izven tedanje Sovjetske zveze. Ena od šestih poti razširjanja radioaktivnega oblaka iz elektrarne je zajela tudi naše kraje in povzročila nekajkrat višjo kontaminacijo okolja kot vse dotedanje jedrske eksplozije skupaj. Poleg tega je prišlo v zadnjem desetletju še do dveh manjših dogodkov, 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 v maju 1998, ko so stalili močno radioaktiven vir in izpust radioaktivnega ^{131}I iz jedrske elektrarne v Paksu (Madžarska) zaradi poškodovanega goriva v aprilu leta 2003. Do določene mere je mogoče v površinskih vodah stalno spremljati tudi kratkožive radionuklide, ki jih spuščajo v okolje naše pa tudi 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 in IJS.

3.2.1 Obseg nadzora

Osnovni program meritev radioaktivne kontaminacije življenjskega okolja v R Sloveniji je bil za leto 2005 po obsegu in vsebini podoben kot v prejšnjih letih, ko ga je podrobneje določilo Ministrstvo za zdravje. Program večinoma povzema določila Pravilnika o mestih, metodah in rokih za preiskave kontaminacije z radioaktivnimi snovmi (Ur. l. SFRJ, št. 40/86, okrajšano Pravilnik Z1), upoštevana pa so bila tudi nekatera kasnejša strokovna izhodišča in dopolnila.

Novost v programu za leto 2005 predstavlja razširitev nadzora pitne vode na vodovode v nekaterih manjših mestih v Sloveniji ter zaokrožen program nadzora krme, ki ga je pripravila Veterinarska uprava RS.

Z vstopom Slovenije v EU se je naša država vključila v evropski program nadzora okolja v skladu s pogodbo EURATOM in o rezultatih od 2002 dalje tudi letno 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 (meritve zraka, vzorčevanje zemlje), 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 oziroma meritev, kraj vzorčevanja in vrsto analiz.

Površinske vode: polletni enkratni odvzem vzorca reke Save pri Ljubljani, Drave pri Mariboru, Savinje pri Celju in Mure pri Petanjcih. V vzorcih se določa specifična aktivnost sevalcev gama in ^3H (po Pravilniku Z1 se analizirajo trimesečni zbirni vzorci, ne le enkratni vzorci na vsake pol leta); v izvajanjem programu je bil tudi v letu 2005 zajet pogostejši nadzor radionuklida ^{131}I v mednarodnih rekah Dravi in Muri. Meritev radioaktivnosti reke Soče se ne izvaja več.

Zrak: kontinuirno prečrpavanje zraka skozi zračne filtre na lokacijah v Ljubljani, na Predmeji in Mariboru (Jareninski vrh). Slednja lokacija je bila leta 2005 spremenjena, v letih 1961-2004 je bila na Zgornjem Jezerskem. Meri se vsebnost sevalcev gama v sestavljenem mesečnem vzorcu dnevni filter.

Tla – zemlja: dvakrat letno se odzamejo vzorci z neobdelanih travnatih površin v Ljubljani, Kobaridu in Murski Soboti. Meri se vsebnost sevalcev gama in radionuklida ^{90}Sr v vsaki od treh globinskih plasteh 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 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. Mesečno se določajo prostorninske in površinske specifične aktivnosti sevalcev gama, radionuklid ^{90}Sr pa se določa četrletno; mesečno se meri tudi radionuklid ^3H v padavinah v Ljubljani.

Pitna voda: enkrat letno odvzem vzorcev pitne vode iz 10 vodovodov v Sloveniji, razen Ljubljane so bila vsa odvzemna mesta postavljena na novo. Določa se specifična aktivnost sevalcev gama, ^{90}Sr in ^3H (Pravilnik Z1 predpisuje v mestih z nad 10.000 prebivalci mesečni nadzor enkratnih vzorcev). 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 Uprava RS za varstvo pred sevanji. Vzorčenje hrane živalskega in rastlinskega izvora na širšem območju Slovenije poteka sezonsko v skladu s pravilnikom Z1 tako, da izbor vzorcev hrane odraža prehrabene navade mestnega in kmečkega prebivalstva. Leta 2005 so prešli iz predpisanega enomesečnega zbiranja vzorcev mleka v mlekarnah na dvomesečni vzorec v mlekarnah v Ljubljani, Kobaridu in Bohinjski

Bistrici ter mleka v prahu v Murski Soboti. V vseh vzorcih hrane se določa vsebnost sevalcev gama in radionuklida ^{90}Sr .

Živalska krma: po programu, ki ga je izdelala Veterinarska uprava RS, se meri 10 izbranih vzorcev naravne krme in tovarniško pripravljenih močnih krmil na vsebnost sevalcev gama in vsebnost radionuklida ^{90}Sr .

3.2.2 Izvajalci

Nadzorne meritve radioaktivnosti v življenjskem okolju R Slovenije že vrsto let opravljata pooblaščen organizaciji ZVD in IJS. Izvajata tudi program nadzora kakovosti meritev in imata akreditirana laboratorija za meritve vzorcev po gamaspektrometrijski metodi. Obe izvajata primerjalne meritve istih vzorcev padavin znotraj programa nadzora in se redno udeležujeta tudi mednarodnih interkomparacijskih meritev.

3.2.3 Rezultati meritev

Površinske vode

Radioaktivnost površinskih vod v R Sloveniji so merili v Savi, Dravi, Muri in Savinji. Od leta 2003 se meritve vzorcev reke Soče ne izvajajo več, saj v zgornjem toku reke do italijanske meje ni potencialnih virov radioaktivne kontaminacije. Okrepljen je ostal nadzor nad koncentracijami radionuklida ^{131}I v mednarodnih rekah Dravi in Muri zaradi povišanih izpustov iz avstrijskih bolnišnic v letih 2000 in 2001.

Rezultati meritev umetnih radionuklidov v rekah Savi in Savinji ($0,2-0,8 \text{ Bq/m}^3$) kažejo, da so koncentracije ^{137}Cs merljive le še v sledih (nekaj desetink Bq/m^3), v Dravi okrog 1 Bq/m^3 , največ pa tako kot doslej v reki Muri, kjer so izmerili blizu 2 Bq/m^3 . Redi velikosti rezultatov so povsem enake kot v zadnjih letih. Koncentracije tega radionuklida v reki Soči so bile v zadnjih letih nadzora $0,1-0,2 \text{ Bq/m}^3$, to je najnižje od vseh slovenskih preiskovanih rek.

Podobno velja tudi za radionuklid ^{131}I v rekah, ki je posledica izpuščanj iz bolnišnic oziroma nuklearnih medicinskih centrov v Sloveniji oziroma v Avstriji. Koncentracije ^{131}I so bile za polovico nižje kot v letu prej v Dravi (2005: do $0,7 \text{ Bq/m}^3$, 2004: do $1,4 \text{ Bq/m}^3$, v Muri pa so ostale povsem enake ($1,9-4,4 \text{ Bq/m}^3$), vendar pa nižje kot v letu 2003 (7 Bq/m^3). Nižje vrednosti v obeh mednarodnih rekah lahko pripišemo boljšemu nadzoru izpustov ^{131}I v avstrijskih bolnišnicah. Porast so izmerili v Savinji (2005: do 12 Bq/m^3 , 2004: le do $1,4 \text{ Bq/m}^3$), medtem ko so bile v Savi – tako kot v letu 2004 – vrednosti nižje od 10 Bq/m^3 . To je nekaj manj kot v prejšnjih letih (do 16 Bq/m^3 v 2003, do 15 Bq/m^3 v 2002) s tem, da se uvoz in uporaba tega izotopa z leti ne spreminja veliko. Vzorčenje bi moralo potekati ob značilnem vodostaju rek in na isti dan v tednu, da bi se ujeli s ciklom uporabe ^{131}I v bolnicah. Sicer pa so koncentracije ^{131}I v rekah daleč nižje od dopustnih vrednosti izpeljanih koncentracij po uredbi, ki znašajo 6.100 Bq/m^3 .

Količina naravnega radionuklida ^3H v vseh slovenskih rekah se je gibala v pričakovanih mejah od $1200-1800 \text{ Bq/m}^3$ (povprečje 1380 Bq/m^3), kar je podobno kot v padavinah in pitni vodi. Rezultati so enaki kot v letih 2002 in 2003. Vzrok povečanih vrednosti v vmesnem letu 2004 ($1600-3400 \text{ Bq/m}^3$) je bil verjetno posledica slabše laboratorijske analitike, česar pa nadzorno poročilo IJS ne komentira. Meritve ^3H v sosednji Avstriji kažejo v tem času le okoli 1200 Bq/m^3 , višje vrednosti od teh pa so izmerili le v rekah, kamor se iztekajo izpusti ^3H iz češke jedrske elektrarne. V Sloveniji izmerimo v povprečju 2-3 krat povišane koncentracije ^3H le v delu reke Save med NE Krško in Brežicami, kar je posledica tekočinskih izpustov iz jedrske elektrarne v Krškem.

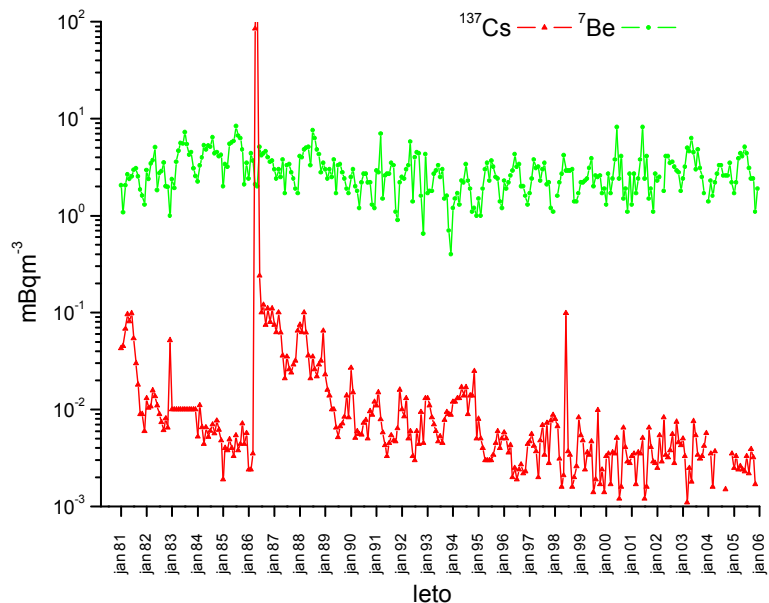
Navedene vrednosti ne predstavljajo povprečja, temveč gre za enkratne vrednosti, ki so

odvisne od hidrološkega stanja v času vzorčenja.

Zrak

Rezultati meritev ^{137}Cs v zraku ne kažejo večjih sprememb v primerjavi s prejšnjimi leti in so že pred desetletjem dosegle predčernobilsko raven. Red velikosti specifičnih aktivnosti se giblje v povprečju okrog $3\text{--}4\ \mu\text{Bq}/\text{m}^3$ v Ljubljani, na Predmeji ter v okolici Maribora.

Slika 3.8: Mesečne specifične aktivnosti ^{137}Cs in ^7Be v zraku za vzorčevalno mesto Ljubljana v obdobju 1981–2005; najvišje koncentracije ^{137}Cs so bile izmerjene v času černobilske nesreče; opazna pa je tudi konica spomladi 1998 zaradi raztaljenega vira ^{137}Cs v španski železarni



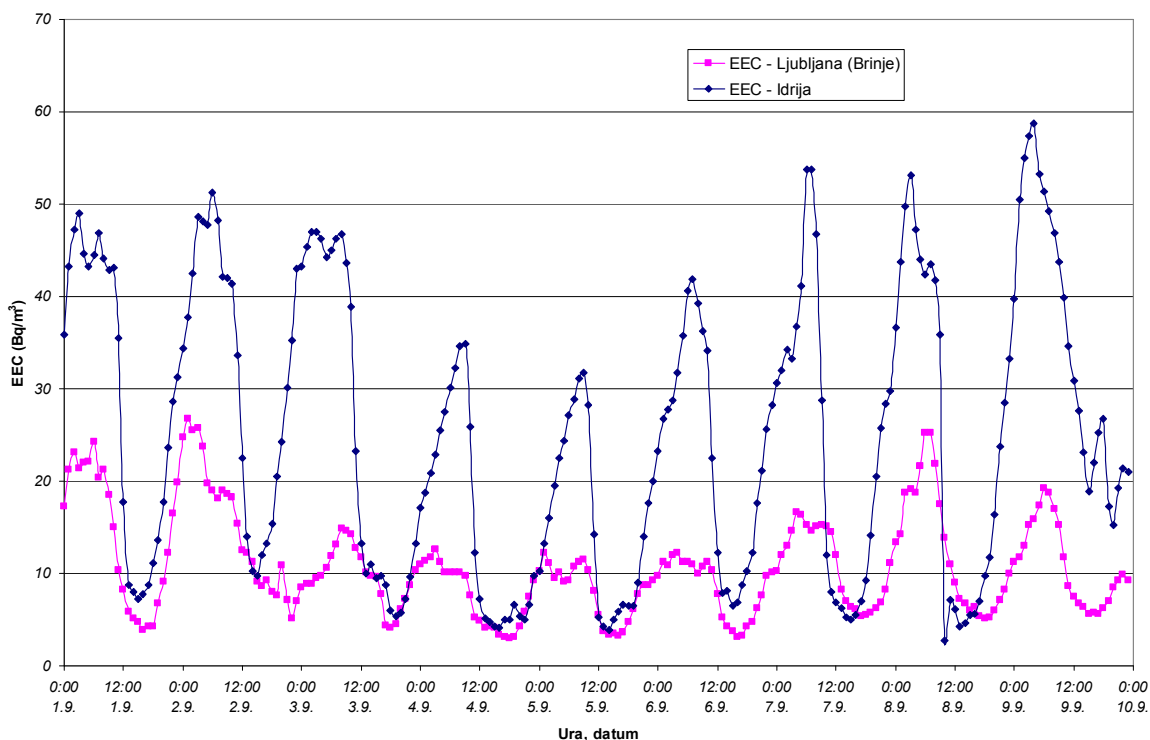
Od skoraj štiridesetih radionuklidov, ki jih najdemo v naravi v koncentracijah večjih od $0,1\ \mu\text{Bq}/\text{m}^3$ zajamejo redne meritve le peščico. Koncentracije dveh stalno merjenih naravnih radionuklidov - to sta ^7Be in ^{210}Pb - so tisočkrat oziroma stokrat višje kot pri umetnih radionuklidih. Tako so se koncentracije kozmogenega ^7Be v letu 2005 gibale okrog pričakovanih $3\ \text{mBq}/\text{m}^3$, kar je blizu vrednosti, ki jo izmerijo tudi drugod po Evropi (Dunaj: $4\ \text{mBq}/\text{m}^3$ v 2004), radionuklid ^{210}Pb , ki je posledica razpada radonovih kratkoživih potomcev v zraku, pa v povprečnih koncentracijah $0,7\ \text{mBq}/\text{m}^3$. To je malo nižje od pričakovane vrednosti pri nas glede na svetovno povprečje $0,5\ \text{mBq}/\text{m}^3$. Koncentracije radona na prostem v Sloveniji znašajo okrog $15\ \text{Bq}/\text{m}^3$, medtem ko poročila UNSCEAR navajajo povprečno vrednost na kopnem okrog $10\ \text{Bq}/\text{m}^3$. Višje koncentracije ^{210}Pb pri nas od prej navedene povprečne vrednosti običajno izmerijo v poseljeni okolici pod Žirovskim Vrhom (okrog $1\ \text{mBq}/\text{m}^3$), saj je tu v zraku več radona kot drugod po Sloveniji.

Razlog za nekoliko nižje vrednosti koncentracij posameznih radionuklidov v zraku navedenih v poročilu izvajalca ZVD bi lahko izvirale iz načina vzorčenja. Po mnenju, povzetem iz nadzornega poročila IJS za leto 2005, bi lahko bil vzrok temu zmanjšan pretok zraka skozi zamašen zračni filter proti koncu vzorčevanja.

V nekaterih krajih v Sloveniji so bile izmerjene povišane koncentracije radona v zraku na prostem. Tako so od leta 2004 dalje vzpostavljene - izven rednega programa nadzora okolja - neprekinjene meritve radonovih kratkoživih potomcev v centru mesta Idrija. Kontinuirni

merilnik je donacija bavarske deželne vlade. Koncentracije v samem mestu so zaradi pogostih in dolgotrajnih temperaturnih inverzij ter zaradi posledic rudarjenja živega srebra večinoma dva do trikrat višje kot na primer v ljubljanski kotlini.

Slika 3.9: Koncentracije radonovih kratkoživih potomcev (EEC v Bq/m³) v zraku v Idriji in na Brinju pri Ljubljani, merjene v začetku septembra 2005. V zimskem času so visoke koncentracije dolgotrajnejše, saj so temperaturne inverzije znatno daljše.



Padavine

Od umetnih radionuklidov v padavinah sta opazna le dolgoživa cepitvena produkta ¹³⁷Cs in ⁹⁰Sr. Radionuklid ¹³⁷Cs v padavinah v Ljubljani so na IJS izmerili v povprečni letni koncentraciji 0,3 Bq/m³ (letni used 0,4 Bq/m²), medtem ko je ZVD vnovič izmeril višje vrednosti 1,5 Bq/m³ (letni used 2,2 Bq/m²). Na merilnih mestih v Bovcu, Novem mestu in Murski Soboti so na ZVD izmerili od 0,7-2,2 Bq/m², kar je glede na višino padavin primerljivo tudi z rezultati letnega useda v sosednji Avstriji in Hrvaški za leto poprej (2004).

Za ⁹⁰Sr v padavinah v Ljubljani v prvih dveh zbirnih vzorcih v letu 2005 so na ZVD izmerili koncentraciji, ki sta za en velikostni razred previsoki (8 Bq/m³). Tako visoke vrednosti je težko strokovno razložiti, najverjetneje pa ne odražata stanja v okolju. Realna vrednost je verjetno nekje med 0,4-0,6 Bq/m³ oziroma pripadajoči celoletni used 0,5-0,8 Bq/m². Na ostalih treh merilnih mestih (Bovec, Novo mesto, Murska Sobota) so vrednosti tako po velikosti kot po razmerju s padavinami realne (koncentracija 0,3-0,7 Bq/m³, letni used 0,24-0,9 Bq/m²) in so vse na ravni iz prejšnjih let. Koncentracije radioaktivnega ⁹⁰Sr v padavinah v zadnjem desetletju (letni used je bil večinoma 0,1-1 Bq/m²) so nižje od predčrnbilskih ravni iz začetka osemdesetih let (1-8 Bq/m²).

Letni used naravnega kozmogenega radionuklida ⁷Be je bil po meritvah ZVD v Ljubljani okrog 1,2 kBq/m², po meritvah IJS pa 0,82 kBq/m². Vrednosti useda za ta radionuklid so zelo

spremenljive, saj se v Sloveniji in tudi sosednjih državah (Zagreb, Udine-Videm, Graz-Gradec) gibljejo v območju od 0,5-2 kBq/m².

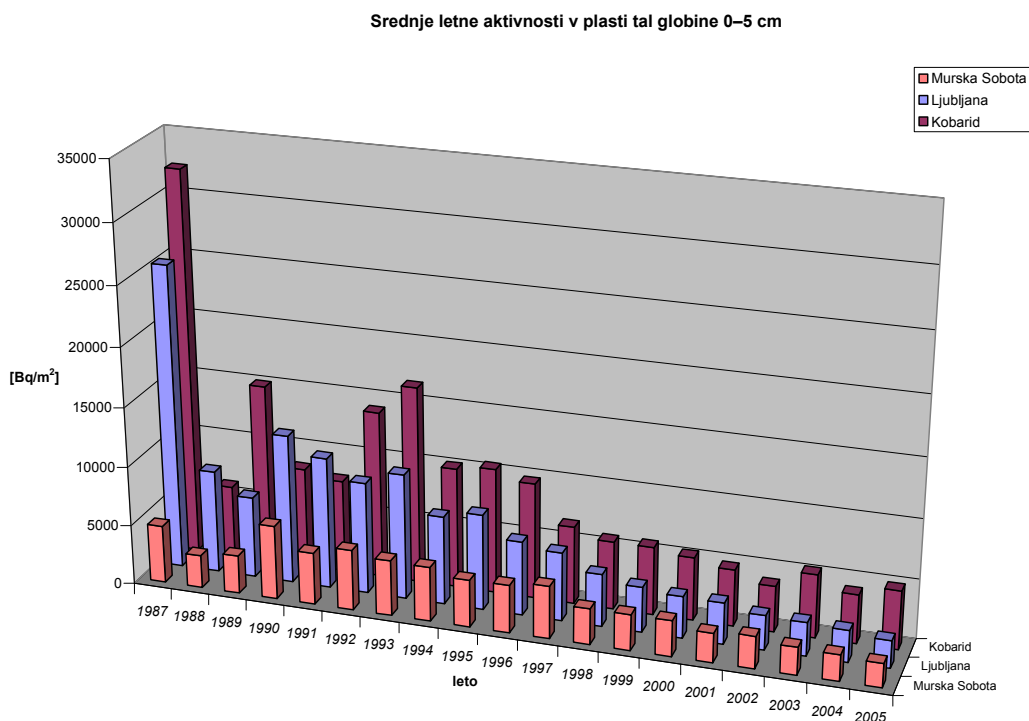
Radionuklid ³H v zraku je v manjšem delu (1/3) naravnega, večinoma (2/3) pa umetnega izvora. V padavinah v Ljubljani so ga izmerili v letnem povprečju 1,35 kBq/m³, njegov letni used pa je znašal 1,9 kBq/m², kar je enako kot v letu poprej. Za primerjavo naj navedemo, da so v Avstriji izmerili v zadnjih letih koncentracije v povprečju 1,3 kBq/m³. Koncentracije obeh teh naravnih radionuklidov se ne razlikujejo bistveno od vrednosti iz preteklih let.

Letni used naravnega ²¹⁰Pb v Ljubljani je bil izmerjen v okviru pričakovanih dosedanjih vrednosti 0,12 kBq/m² (IJS), medtem ko je ZVD dobil v ostalih krajih po Sloveniji močno razpršene vrednosti, namreč 65-190 Bq/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. Povprečna specifična aktivnost ¹³⁷Cs v celotni preiskovani plasti tal 0–15 cm globine je bila v Ljubljani 6,4 kBq/m² (v letu 2004 8,1 kBq/m², v letu 2003 8,2 kBq/m² v letu 2002 8,3 kBq/m², v letu 2001 7,8 kBq/m², v letu 2000 10 kBq/m², v letu 1998 14 kBq/m² in takoj po černobilski nesreči okrog 25 kBq/m², v Murski Soboti pa le približno 4,4 kBq/m² (v letu 2004 4,7 kBq/m², v letu 2003 5,1 kBq/m²). Izmerjena vsebnost ⁹⁰Sr v plasti v celotni merjeni plasti 0–15 cm je znatno nižja in je bila v Ljubljani okrog 0,18 kBq/m² (v letu 2004 0,21 kBq/m², v 2003 0,21 kBq/m², v 2002 pa 0,23 kBq/m², ob černobilski nesreči 1986: 0,45 kBq/m²). Okrog 30 % te vrednosti je bilo izmerjeno na vseh treh merjenih lokacijah v prvi plasti tal (0–5 cm). Od vseh vzorcev je bila s ⁹⁰Sr najbolj kontaminirana plast 0–15 cm v Kobaridu, to je 0,48 kBq/m². V Murski Soboti je bila izmerjena aktivnost ⁹⁰Sr v celotni zgornji plasti podobna kot v Ljubljani in sicer 0,19 kBq/m², kar je zmanjšanje glede na obdobje zadnjih let (okrog 0,3 kBq/m²).

Na diagramu na Sliki [3.10](#) so podane vrednosti površinske kontaminacije s ¹³⁷Cs v zgornji plasti tal za alpski del (Kobarid), osrednje slovenski del (Ljubljana) ter za slovenski del Panonske nižine (Murska Sobota).

Slika 3.10: Vsebnost ^{137}Cs v zgornji plasti tal v obdobju od 1987 do 2005 v Sloveniji

Iz tabele 3.1 so razvidne srednje letne aktivnosti ^{90}Sr in ^{137}Cs (Bq/m^2) v vrhnji plasti tal za obdobje 1982–2005.

Tabela 3.1: Srednje letne površinske aktivnosti ^{90}Sr in ^{137}Cs v plasti tal globine 0–5 cm za obdobje 1982–2005

Srednje letne aktivnosti [Bq/m^2] *						
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

Srednje letne aktivnosti [Bq/m^2] *						
	Ljubljana		Kobarid		Murska Sobota	
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
2003	71	2800	155	5300	38	2300
2004	71	2650	185	4100	77	2200
2005	64	2300	162	4900	52	2000

* Vzorčenje in meritve izvedel ZVD.

** Sprememba mesta vzorčenja

Zunanje sevanje

Rezultate meritev zunanjega sevanja gama s TL dozimetri IJS je na zahtevo URSJV izvajalec prvokrat podal v enotah okoliškega ekvivalenta doze $H^*(10)$. Ta je znašal v letu 2005 v povprečju $864 \mu\text{Sv}$ na leto oziroma 99 nSvh^{-1} in predstavlja srednjo vrednost za 50 merskih točk. V tabeli 3.2 so podani rezultati meritev zunanjega sevanja.

Vrednost fotonskega ekvivalenta doze $H_x(10)$ zunanjega sevanja na istih merilnih mestih, ki ga je podal izvajalec IJS za leto 2005, se je povišala za več kot 3 % (2005: $822 \mu\text{Sv}$, 2004: $793 \mu\text{Sv}$, 2003: $793 \mu\text{Sv}$).

Na podlagi globinske porazdelitve ^{137}Cs v tleh so izvajalci na ZVD ocenili, da prispevek černobilske kontaminacije na območju Ljubljane zaradi zunanje doze poveča letno dozo na prebivalca za $4,8 \mu\text{Sv}$. Radionuklid ^{137}Cs torej povečuje vrednost zunanjega sevanja na prostem za dodatnih 2,1 %.

Tabela 3.2: Letne doza zunanjega sevanja gama $H^*(10)$ na prostem v Sloveniji

Mesto postavitve	Izmerjena doza, $H^*(10)$ (μSv)		Letna doza, H^*10 (μSv)	Povprečna hitrost doze (nSv/h)
	od 1.1. 2005 do 13.6. 2005	od 13.6. 2005 do 31.12. 2005		
KOČEVJE	401 ± 52	550 ± 68	952 ± 86	109 ± 10
DVOR PRI ŽUŽEMBERKU	424 ± 55	545 ± 67	969 ± 87	111 ± 10
ČRNOMELJ	472 ± 60	608 ± 75	1080 ± 96	123 ± 11
DRAŠIČI METLIKA	334 ± 44	469 ± 59	803 ± 74	92 ± 8
NOVO MESTO	306 ± 41	372 ± 48	677 ± 63	77 ± 7
MOKRONOG	375 ± 49	490 ± 61	865 ± 78	99 ± 9
LISCA	289 ± 48	407 ± 54	696 ± 72	79 ± 8
CELJE	327 ± 44	494 ± 64	821 ± 78	94 ± 9
ROGAŠKA SLATINA	341 ± 49	466 ± 58	807 ± 76	92 ± 9
SLOVENSKE KONJICE	352 ± 49	492 ± 64	844 ± 80	96 ± 9
ROGLA	397 ± 52	636 ± 81	1033 ± 96	118 ± 11
MARIBOR	354 ± 51	439 ± 55	792 ± 75	90 ± 9
PTUJ	399 ± 52	537 ± 66	935 ± 84	107 ± 10
JERUZALEM ORMOŽ	354 ± 47	467 ± 59	822 ± 75	94 ± 9
LENDAVA	347 ± 46	507 ± 63	854 ± 78	97 ± 9
MURSKA SOBOTA	320 ± 43	459 ± 58	779 ± 72	89 ± 8
VELIKI DOLENCI	357 ± 47	505 ± 63	862 ± 78	98 ± 9
GORNJA RADGONA	336 ± 49	532 ± 69	868 ± 84	99 ± 10

Mesto postavitve	Izmerjena doza, H*(10) (μSv)		Letna doza, H*10 (μSv)	Povprečna hitrost doze (nSv/h)
	od 1.1. 2005 do 13.6. 2005	od 13.6. 2005 do 31.12. 2005		
SVEČINA	400 ± 52	558 ± 69	959 ± 86	109 ± 10
RIBNICA NA POHORJU	379 ± 50	557 ± 69	936 ± 85	107 ± 10
KOTLJE	416 ± 54	589 ± 73	1006 ± 90	115 ± 10
VELENJE	353 ± 47	493 ± 62	847 ± 77	97 ± 9
MOZIRJE	342 ± 45	450 ± 64	792 ± 79	90 ± 9
LUČE OB SAVINJI	343 ± 45	508 ± 63	851 ± 78	97 ± 9
VAČE	346 ± 48	498 ± 62	844 ± 78	96 ± 9
LJUBLJANA BEŽIGRAD	335 ± 47	498 ± 65	833 ± 80	95 ± 9
BRNIK AERODROM	396 ± 51	595 ± 73	991 ± 89	113 ± 10
JEZERSKO	280 ± 39	406 ± 52	686 ± 65	78 ± 7
PODLJUBELJ	300 ± 42	422 ± 53	722 ± 68	82 ± 8
LESCE HLEBCE	383 ± 50	549 ± 68	932 ± 84	106 ± 10
PLANINA POD GOLICO	392 ± 51	574 ± 71	966 ± 87	110 ± 10
ZDENSKA VAS	385 ± 50	582 ± 72	967 ± 88	110 ± 10
RATEČE	336 ± 45	549 ± 68	885 ± 81	101 ± 9
TRENTA	284 ± 39	401 ± 51	685 ± 64	78 ± 7
LOG POD MANGARTOM	379 ± 50	553 ± 68	932 ± 84	106 ± 10
BOVEC	297 ± 40	451 ± 57	748 ± 70	85 ± 8
TOLMIN	292 ± 40	438 ± 55	730 ± 68	83 ± 8
BILJE	259 ± 36	398 ± 51	657 ± 62	75 ± 7
BRDICE PRI KOŽBANI	293 ± 40	373 ± 48	666 ± 62	76 ± 7
LOKEV PRI LIPICI	363 ± 48	550 ± 68	912 ± 83	104 ± 9
SEČOVLJE AERODROM	274 ± 38	408 ± 52	682 ± 64	78 ± 7
ILIRSKA BISTRICA	290 ± 40	424 ± 54	714 ± 67	82 ± 8
POSTOJNA - ZALOG	392 ± 51	529 ± 66	921 ± 83	105 ± 9
NOVA VAS NA BLOKAH	431 ± 55	637 ± 78	1068 ± 96	122 ± 11
VRHNIKA	387 ± 51	775 ± 94	1162 ± 107	133 ± 12
VOJSKO	332 ± 44	533 ± 66	865 ± 80	99 ± 9
SORICA	317 ± 43	440 ± 55	757 ± 70	86 ± 8
STARA FUŽINA	329 ± 46	436 ± 62	766 ± 77	87 ± 9
JELENJA VAS	580 ± 73	830 ± 101	1410 ± 124	161 ± 14
KREDARICA	334 ± 46	494 ± 64	828 ± 79	95 ± 9
Število merilnih mest	50	50	50	50
Povprečje - merilna mesta	354 ± 56	509 ± 90	864 ± 142	99 ± 16
Najvišja doza	580 ± 73	830 ± 101	1410 ± 124	161 ± 14
Najnižja doza	259 ± 36	372 ± 48	657 ± 62	75 ± 7

Pitna voda

Radionuklid ^{137}Cs v pitni vodi iz vodovoda v 16 krajih v Sloveniji je bil ugotovljen le v petih primerih, pa še to le v sledeh, to je manj kot $0,2\text{--}0,3\text{ Bq/m}^3$.

Koncentracije radionuklida ^{90}Sr so za več kot en velikostni razred višje ($1\text{--}8\text{ Bq/m}^3$). Vrednosti so razmeroma visoke, če jih primerjamo tistimi iz minulih let, npr ko so v letih 2003 in 2004 v Kopru izmerili le 3 Bq/m^3 . Ker je tega radionuklida v deževnici desetkrat manj, je vzrok mogoče iskati v večjem izpiranju tega radionuklida iz kontaminiranih tal v podtalnico.

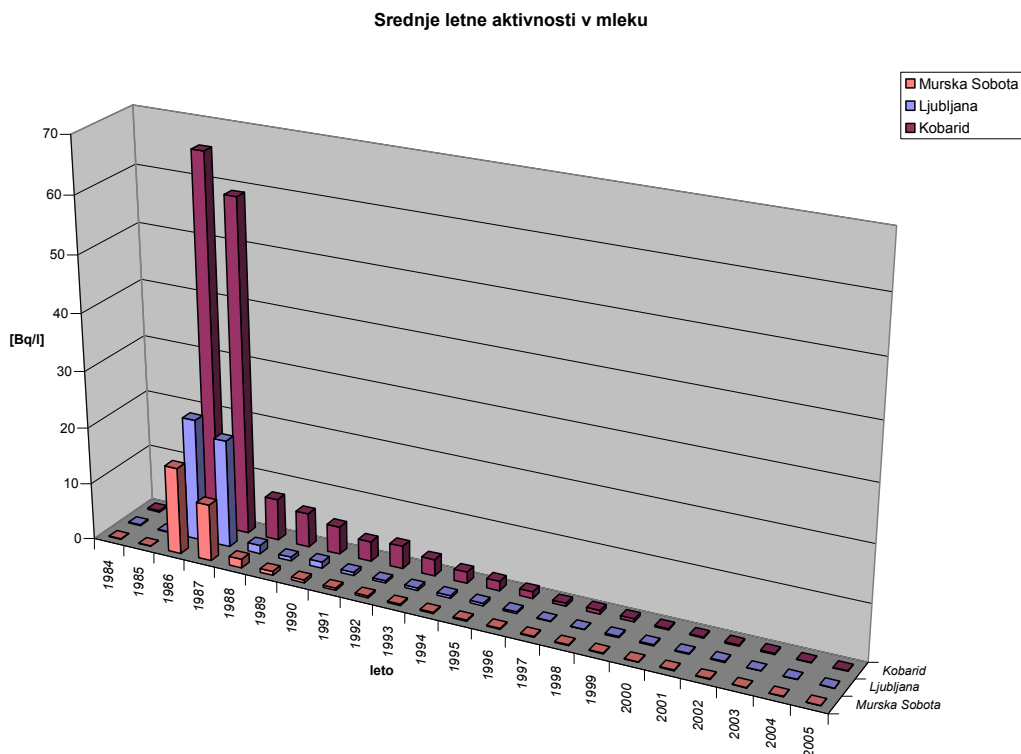
Koncentracije umetnega in naravnega radionuklida ^3H so v vodovodni vodi večinoma enake kot v rečnih vodah in padavinah in večinoma tudi znotraj pričakovanih vrednosti (1-1,7 kBq/m³). Koncentracije ^3H so nižje v globokih podzemnih črpališčih pitne vode (npr. vodovod Brežice), kjer dosežejo le približno 0,4 kBq/m³.

Od naravnih radionuklidov so (razen za ^{40}K) bile daleč najvišje izmerjene koncentracije ^{226}Ra v Velenju (16 Bq/m³), kar pomeni 3,4 % izpeljane koncentracije za pitno vodo. Podobno visoke koncentracije v vodovodni vodi iz Velenja so bile doslej že nekajkrat izmerjene v okviru nadzora okolice odlagališča pepela TE Šoštanj. Sicer se ostale vrednosti za pitno vodo v R Sloveniji gibljejo med 1 in 6 Bq/m³. Koncentracije za ^{210}Pb znašajo v merjenih vodovodih nekaj Bq/m³, z izjemo Kočevja, kjer so izmerili 19 Bq/m³ ali 10 % izpeljane koncentracije za ta radionuklid. V vodi so izmerili še naravni radionuklid ^7Be , ki stalno prihaja v podtalnico s padavinami in so ga izmerili v koncentracijah 2-39 Bq/m³.

Hrana

Zniževanje specifičnih aktivnosti radionuklidov ^{90}Sr in ^{137}Cs v hrani se je nadaljevalo. Mleko iz osrednje Slovenije je vsebovalo v povprečju 0,06 Bq/l ^{137}Cs in prav toliko tudi ^{90}Sr . Za radionuklid ^{137}Cs predstavlja to en velikostni razred nižjo vrednost kot pred desetletjem oziroma polovico predčernobilske vrednosti. V mleku iz alpskega območja (Bohinj, Kobarid) so koncentracije ^{137}Cs višje kot v osrednjo Sloveniji (0,10-0,15 Bq/l), prav tako velja to tudi za ^{90}Sr . Velike razlike sedanjih rezultatov od tistih v preteklih letih 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 pa ponekod mleko neposredno odkupujejo tuji kupci.

Slika 3.11: Povprečne letne koncentracije ^{137}Cs v mleku na različnih območjih v Sloveniji v obdobju 1984-2005



Iz tabele 3.3 so razvidne srednje letne aktivnosti ^{90}Sr in ^{137}Cs (Bq/l) v mleku med letoma 1984 in 2004.

Tabela 3.3: Srednje letne aktivnosti ^{90}Sr in ^{137}Cs v mleku v obdobju 1984–2005

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

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

** Spremenjeno področje zbiranja mleka

Vsebnost radionuklidov ^{137}Cs in ^{90}Sr v hrani je bila najvišja v hrani živalskega izvora (mleko, meso), ki ji sledijo žitarice (ajdova moka za ^{137}Cs in pšenična ter ržena moka za ^{90}Sr). Za obe navedeni vrsti hrane se vsebnosti obeh radionuklidov gibljejo večinoma okrog 0,1 Bq/kg. Na koncu seznama hranil na vsebnost ^{137}Cs sta zelenjava in sadje z vsebnostjo okrog 0,02 Bq/kg. Radionuklida ^{90}Sr v sadju, poljščinah in vrtninah je nekajkrat več: okrog 0,1 Bq/kg.

Vzorci hrane so bili odvzeti na območju po vsej državi, tako da rezultati odražajo kontaminacijo doma pridelane hrane. V naboru vzorcev ni bilo uvožene hrane oziroma prehrabnih izdelkov.

Pri radioaktivni kontaminaciji hrane je potrebno omeniti še to, da je vsebnost umetnih radionuklidov (^{137}Cs , ^{90}Sr) v prehrabnih izdelkih iz obdelovalnih površin (vrtov in polj) precej nižja kot v sadežih in gobah iz gozdov. Zlasti to velja za predele, ki jih je bolj prizadela černobilska kontaminacija (Koroška, alpski predeli).

Vsebnosti ^{137}Cs v borovnicah iz teh območij, pa tudi v nekaterih užitnih gobah (v kostanjevkah) so lahko višje za vsaj 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.

Krma

Meritve vsebnosti ^{137}Cs in ^{90}Sr v krmi v letu 2005 so bile prvokrat opravljene po izboru veterinarske uprave. Od svežih krmil sta bili analizirani travna in koruzna silaža. Pri prvi so

izmerili vsebnost ^{137}Cs 1,4 Bq/kg za osrednjo Slovenijo in desetkrat več v alpskem predelu (15 Bq/kg), kar se sklada z rezultati dosedanjih študij. Tudi vsebnost ^{90}Sr znaša po nekaj Bq/kg v travni silaži in pesnih rezancih. Koruzna silaža pa je manj kontaminirana in kaže komaj kaj več kot 0,1 Bq/kg. Podobno velja tudi za radionuklid ^{90}Sr , le da je njegova vsebnost v koruzni silaži višja (0,3-0,7 Bq/kg) v primerjavi s ^{137}Cs . Precej večjo kontaminacijo sveže krme trave prispevajo naravni radionuklidi zaradi stalnega usedanja in spiranja aerosolov iz ozračja. V preteklih letih so izmerili v osrednjem delu države vsebnost ^{210}Pb v travi okrog 15-25 Bq/kg kar je povsem primerljivo z rezultati za 2005: 7-21 Bq/kg. Kozmogenega radionuklida ^7Be je bilo v travni silaži iz Bovca 150 Bq/kg (leta 2004: 120 Bq/kg), iz osrednje Slovenije pa okrog 90 Bq/kg (v minulih letih nekoliko manj).

Zaradi dodajanja kalcijevega fosfata k perutninski krmi (po podatkih proizvajalca 3 %), izmerijo v krmi 20 Bq/kg ^{238}U in 7 Bq/kg ^{226}Ra ali en velikostni razred več kot pri silaži. Po mnenju izvajalcev monitoringa prispeva to k povečanju urana v kokošjih jajcih na 5 Bq/kg (manj kot 1 Bq/kg, če kokoši krmijo brez tega dodatka).

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 2005 povprečnega letnega vnosa in ob upoštevanju doznih pretvorbenih faktorjev po Pravilniku o pogojih in metodologiji za ocenjevanje doz pri varstvu delavcev in prebivalstva pred ionizirajočimi sevanji (Ur. l. RS št. 115/03), so izvajalci ocenili skupno letno pričakovano učinkovito dozo za odrasle in za skupine otrok različnih starosti. Ocenjeni letni prispevek obeh dolgoživih cepitvenih radionuklidov k dozi zaradi inhalacije je zanemarljiv v primerjavi z obsevnimi obremenitvami po drugih prenosnih poteh in znaša okrog 1 nSv za ^{137}Cs in ^{90}Sr skupaj.

Letna doza zaradi ingestije je bila ocenjena – glede na vrsto merjenih vzorcev - le na 2,1 μSv , od tega je na ^{90}Sr odpadlo tri četrtine in na ^{137}Cs preostalo četrtino učinkovite doze. Približno desetino te vrednosti prispeva zauživanje mleka. Radioaktivna kontaminacija slovenskih rek z ^{131}I tudi lahko le neznatno prispeva k povečanju doze zaradi uživanja rib. Po podatkih ribiške družine Celje o zaužitih količinah rib in podatka o kontaminaciji Savinje ocenimo letno dozo na posameznika na 0,02 μSv . Gornja ocena doze se nanaša samo na hrano, pridelano v Sloveniji in torej ne vsebuje uvožene hrane oziroma prehranbenih izdelkov.

Posamezniki iz prebivalstva, ki pogosto nabirajo in uživajo gozdne sadeže (borovnice, gobe, kostanj) s povečanimi vsebnostmi ^{137}Cs , lahko prejmejo dozo, ki je najmanj desetkratnik zgoraj navedene vrednosti za ingestijo. Kot primer naj navedemo, da zaužitje enega kilograma borovnic s Koroške pomeni večji vnos radionuklida ^{137}Cs 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 oziroma z dozo naravnega ozadja.

Kontaminacija vodovodne pitne vode k prejeti dozi zaradi ingestije ne prispeva pomembnega deleža (le nekaj deset stotink μSv). Prejeta doza od skupnega vnosa naravnih in umetnih radionuklidov s pitno vodo je nižja od meje 0,1 mSv v skladu z uredbo (Ur.l. RS št. 49/04) in evropsko direktivo 98/83/EC.

Zunanje sevanje zaradi kontaminacije tal s ^{137}Cs daje po meritvah in ocenah izvajalcev največji, to je okrog 70 % prispevek k dozi od globalne kontaminacije okolja. Pri oceni letne doze zunanjega sevanja so bili uporabljeni merski podatki za merilno mesto v Ljubljani ter predpostavke, 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}Cs (pretežno od černobilske nesreče)

je bila v letu 2005 ocenjena na 4,8 μSv , kar znese 0,5 % doze, ki jo prejme povprečni prebivalec Slovenije od zunanjega sevanja naravnega ozadja. To je nekaj manj kot so izmerili in izračunali za leto poprej (6,4 μSv).

Skupna efektivna doza na odraslega prebivalca R Slovenije, ki jo je povzročila splošna kontaminacija okolja s cepitvenimi radionuklidi, je bila v letu 2005 ocenjena na največ 6,9 μSv kot je razvidno iz tabele 3.4. Za otroke v starosti do 5 let znaša doza 7,0 μSv in v starosti 2-7 let še nekaj več: 7,7 μSv . Za urbano prebivalstvo je prejeta doza precenjena, saj je prispevek zunanjega sevanja znatno nižji zaradi manjše kontaminacije urejenih mestnih površin.

Tabela 3.4: Obsevna obremenitev odraslega prebivalstva zaradi radioaktivne kontaminacije okolja z radionuklidoma ^{137}Cs in ^{90}Sr v R Sloveniji v letu 2005

Prenosna pot	Efektivna doza [$\mu\text{Sv}/\text{leto}$]
Inhalacija	0,001
Ingestija:	
- pitna voda (vključno ^3H)	<0,03
- hrana	2,1
- (samo mleko)	(0,2)
Zunanje sevanje*	4,8
Skupaj v letu 2005	6,9

* velja za prebivalstvo na podeželju, medtem ko je za mestno prebivalstvo vrednost precenjena

3.2.5 Zaključki

Na podlagi meritev radioaktivnosti življenjskega okolja R Slovenije v letu 2005 izvajalci ugotavljajo, da so bile specifične aktivnosti umetnih radionuklidov (^{137}Cs , ^{90}Sr in ^{131}I , ter deloma tudi ^3H) v zraku, vodi in hrani bistveno nižje od mejnih izvedenih koncentracij, predpisanih v Uredbi o mejnih dozah, radioaktivni kontaminaciji in intervencijskih nivojih (Ur. l. RS, št. 49/04).

Koncentracije naravnih radionuklidov so v okviru pričakovanih vrednosti, izjema je le nekoliko višja vrednost radionuklida ^{226}Ra in ^{210}Pb v pitni vodi iz dveh javnih vodovodov. Koncentracija posameznega radionuklida dosega največ 10 % mejne koncentracije.

Skupna letna efektivna doza prebivalstva zaradi prisotnosti umetnih radionuklidov v okolju je v pričakovanem velikostnem razredu (< 10 μSv na leto) in predstavlja približno okrog 0,2 % doze, ki jo prejmemo zaradi sevanja naravnega ozadja. Podobne vrednosti prejetih doz ocenjujejo tudi v sosednjih državah.

3.3 Nadzor radioaktivnosti v okolju Nuklearne elektrarne Krško

Jedrska elektrarna med rednim obratovanjem izpušča radioaktivne snovi v ozračje in površinske vode. Da bi zajeli vplive radioaktivnosti 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.

Zunanje sevanje se meri s kontinuirnimi merilniki hitrosti doze, ki se uporabljajo za sprotno

spremljanje zunanega sevanja (MFM-202), in s termoluminiscenčnimi dozimetri (TLD), ki merijo okoliški ekvivalent doze na nekem mestu. Povišanega 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. Radioaktivnost v zraku se določa iz vzorcev, dobljenih s črpanjem zraka skozi aerosolne filtre in filtre, ki zadržijo plinski jod iz zraka ter iz vzorcev padavin in suhega useda. Radioaktivnost v Savi, kamor se iztekajo tekočinski izpusti, se določa z meritvami vzorcev vode, sedimentov in rib, radioaktivnost podzemnih vod pa iz vzorcev podtalnice in vzorcev vodovodne 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.

Poročilo obravnava rezultate meritev, opravljenih v letu 2005 na podlagi Programa nadzora radioaktivnosti v okolici Nuklearne elektrarne Krško (del A in povzetek dela B), ki zajema poleg meritev v Republiki Sloveniji tudi nekatere meritve v Republiki Hrvaški. Program, ki je skladen s Pravilnikom o načinu, obsegu in rokih sistematičnih preiskav kontaminacije z radioaktivnimi materiali v okolici jedrskih objektov (Pravilnik Z-2), je bil potrjen na 32. seji Strokovne komisije za jedrsko varnost Republiškega komiteja za energetiko RS dne 26.12.1986. Upravna osnova za izvajanje programa je bila potrjena z odločbo št. 318-1/94-6837/SA, izdano 28.07.1994, Uprave R Slovenije za jedrsko varnost (URSJV), ob soglasju Zdravstvenega inšpektorata R Slovenije, in odločbo URSJV št. 39161-8/2001/8/RV/419, izdano 22.03.2002. Koncentracije radionuklidov v zbranih ali odvzetih vzorcih se merijo v laboratorijih, ki so zunaj dosega sevanja, ki ga povzroča elektrarna.

Celotno poročilo sestavljajo poročila izvajalcev meritev Instituta »Jožef Stefan«, Zavoda za varstvo pri delu iz Ljubljane ter Instituta Rudjer Bošković – Zavod za istraživanje mora i okoliša in Instituta za medicinska istraživanja i medicinu rada iz Zagreba in zajema meritve po osnovnem programu A in povzetek programa B. Posebej so ocenjeni (v poglavju Ovrednotenje meritev) in podani tudi rezultati (v poglavju Merski rezultati) interkomparacijskih meritev izvajalcev, ki so namenjeni nadzoru kakovosti meritev.

Za evalvacijo merskih podatkov oz. pri oceni doznih obremenitev so kot dopolnilni ali vzporedni podatki uporabljena tudi:

- mesečna poročila NEK o tekočinskih in zračnih emisijah v letu 2005,
- mesečni izračuni zračnih razredčitvenih faktorjev Agencije Republike Slovenije za okolje za okolico NEK v letu 2005 in izračuni razredčitvenega faktorja NEK za kritične lokacije ob "enkratnih izpustih",
- nekateri merski podatki iz programa nadzora splošne radioaktivnosti in iz posebnih meritev IJS,
- Poročilo o radioaktivnih emisijah iz NE Krško za leto 2005.

3.3.1 Rezultati nadzora radioaktivnosti v okolju

Prebivalstvo, ki živi v okolici Nuklearne elektrarne Krško (NEK), je lahko dodatno izpostavljeno sevanju zaradi atmosferskih in tekočinskih radioaktivnih izpustov iz NEK in zaradi neposrednega sevanja iz objektov znotraj njene ograje. Poleg tega pa je izpostavljeno tudi naravnemu sevanju in nekaterim antropogenim virom, predvsem vplivom preostale černobilske kontaminacije in jedrskih poskusov.

3.3.2 Vplivi NEK

Spremljanje radioloških razmer v okolici NEK poteka z merjenjem **koncentracij radionuklidov v okolju**, to je posledic vnosov radioaktivnih snovi v okolje. Ob normalnem obratovanju jedrskih objektov so imisijske vrednosti navadno znatno nižje od detekcijskih mej, zato vplive lahko vrednotimo le na osnovi merjenih **emisijskih** podatkov in z uporabo modelov za razširjanje radionuklidov v okolju.

3.3.2.1 Neposredno sevanje iz objektov znotraj ograje NEK

V bližnji okolici nekaterih objektov znotraj ograje NEK je raven zunanjšega sevanja nekoliko povišana. Vpliv teh objektov na izpostavitve prebivalstva sevanju na ograji NEK oziroma na večjih razdaljah je po oceni izvajalcev nadzornih meritev zanemarljiv.

3.3.2.2 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 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 zaradi inhalacije biološko pomembna kot notranja sevalca pri vgradnji v organizem, radionuklid ^{14}C pa tudi zaradi rastlinske prenosne poti (zaužitje s hrano);
- sevalci beta/gama v partikulatih (izotopi Co, Cs, Sr itn.), pomembni za inhalacijo in zaradi useda ob prehodu oblaka;
- izotopi joda v raznih fizikalnih in kemijskih oblikah, pomembni pri inhalaciji ob prehodu oblaka in zaradi vnosa v mleko.

Emisije ^3H v ozračje v letih 2004 in 2005 so bile dvakrat višje kot v letih 2002 in 2003. Za leto 2005 to pomeni, da so bile povprečne koncentracije ^3H na razdalji 500 m od reaktorja 3 Bq/m^3 . (Za primerjavo navajamo podatek, da znašajo koncentracije kozmogenega ^3H v zraku okrog 4 mBq/m^3 , globalne koncentracije umetno povzročenega ^3H pa le okrog 8 mBq/m^3).

Emisije ^{14}C pa so se – prav nasprotno ^3H – zmanjšale za cel velikostni razred, to je od 124 GBq v letu 2004 na $13,5 \text{ GBq}$ v 2005. Posledično so bile nižje tudi koncentracije na razdalji 500 m od reaktorja. Od modelno ocenjenih povprečnih 170 mBq/m^3 so padle na 24 mBq/m^3 v letu 2005.

Ovrednotenje emisij z modelskimi izračuni razredčitvenih faktorjev, temelječimi na realnih vremenskih podatkih, je za leto 2005 pokazalo, da so bile za posamezne skupine radionuklidov najpomembnejše prenosne poti, navedene v tabeli 3.5. Vse oblike izpostavitve prebivalstva so bile izredno nizke. Inhalacijska doza za radionuklida ^3H in ^{14}C je bila modelno ocenjena na osnovi izpustov in je nižja od ingestijske doze. Slednja lahko izstopa zaradi vnosa ^{14}C preko zauživanja mleka pri najmlajših oziroma žitaric pri drugih starostnih skupinah. Efektivna doza za ^{14}C temelji na modelskih ocenah za podobne jedrske objekte v svetu in velikosti izpustov iz NEK.

Tabela 3.5: Izpostavitve odraslega prebivalstva zaradi atmosferskih izpustov iz NEK v letu 2005

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)	0,1 < 0,1
inhalacija	oblak	^3H , ^{14}C	< 0,2
ingestija	žitarice, mleko	^{14}C	< 0,5

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

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

Imisijske meritve v splošnem niso pokazale prisotnosti radionuklidov, ki bi jih bilo mogoče pripisati atmosferskim izpustom iz NEK. V nekaterih primerih sta bila izmerjena radionuklida ^{137}Cs in ^{90}Sr , ki pa izvirata iz černobilske kontaminacije in poskusnih jedrskih eksplozij. V letu 2005 so bili dodatno izmerjeni nekateri rastlinski vzorci hrane iz prejšnjih let na vsebnost radionuklida ^{14}C , ki pa – z izjemo vzorca pšenice v 1,5 km oddaljenem Starem gradu (312 Bq/kg_C) – niso pokazali višjih vsebnosti glede na oddaljeno referenčno lokacijo (250 Bq/kg_C).

3.3.2.3 Vplivi zaradi tekočinskih izpustov iz NEK

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

V tekočinskih izpustih iz NEK v reko Savo je v letu 2005 po aktivnosti prevladoval ^3H (v obliki HTO), medtem ko je bila skupna izpuščena aktivnost sevalcev beta/gama za pet velikostnih razredov nižja.

Neposredni vpliv NEK je bil merljiv le v povišanih koncentracijah tritija ^3H v Savi sotočno od NEK, to je pri Brežicah in Jesenicah na Dolenjskem, ki so bile v letu 2005 najvišje doslej. Povprečna letna koncentracija ^3H v Savi pri Brežicah je znašala 6,3 kBq/m³, (od tega prispevek NEK 4,8 kBq/m³). Dosedanja povečanja koncentracij so bila precej nižja npr. v letu 2004: 2,4 kBq/m³, 2003: 1,5 kBq/m³ in 2002: 3,6 kBq/m³. Povprečne koncentracije ^3H v drugih slovenskih rekah so bile med 1,0 do 1,7 kBq/m³.

V podtalnici in vodovodni vodi niso na nobeni lokaciji v Sloveniji ali na Hrvaškem opazili povečanih koncentracij ^3H v primerjavi s preteklim obdobjem. Povprečje vrednosti se vrti okoli 1,2 kBq/m³ in torej v letu 2005 ni bilo zaznani vplivov NEK.

Meritve so pokazale tudi, da je radionuklid ^{131}I stalno prisoten v vzorcih vode in sedimentov v Savi iznad in izpod lokacije NEK. NEK je v letu 2005 poročala o minimalnih tekočinskih izpustih ^{131}I (le 36 kBq), zato je upravičena domneva, da so izmerjene koncentracije v vodi izključna posledica uporabe ^{131}I v bolnišnicah na oddelkih nuklearne medicine (Ljubljana,

Celje).

Izmerjeno vsebnost ^{137}Cs in ^{90}Sr v savskih vzorcih in ribah pripisujejo izvajalci – glede na nizke izpuste iz NEK - predvsem černobilski kontaminaciji in poskusnim jedrskim eksplozijam.

Modelski izračun, ki je temeljil na vhodnih podatkih o radioaktivnosti tekočinskih izpustov in letnem pretoku reke Save ter ob upoštevanju značilnosti referenčne skupine, je pokazal, da najvišja učinkovita doza zaradi izpustov v reko Savo ne presega $0,05 \mu\text{Sv}$ na leto.

Tabela 3.6: Izpostavitve prebivalstva zaradi tekočinskih izpustov iz NEK v letu 2005

Način izpostavitve	Prenosna pot	Najpomembnejši radionuklidi	Letna doza ($\mu\text{Sv}/\text{leto}$)
zunanje sevanje	zadrž. na obrežju	(^{58}Co , ^{60}Co , ^{137}Cs)	Zanemarljivo
ingestija	ribe pitna voda iz Save	(^{137}Cs , ^{60}Co , ^{58}Co) ^3H	skupaj $< 0,05$

3.3.3 Ostala radioaktivnost v okolici NEK

3.3.3.1 Naravno sevanje

Meritve zunanjega sevanja v letu 2005 ponovno kažejo, da je tudi okolica NEK značilno naravno okolje, ki ga najdemo tudi drugje v Sloveniji in v svetu. Letna doza sevanja gama in ionizirajoče komponente kozmičnega sevanja v okolici NEK je bila na prostem v povprečju $0,78 \text{ mSv}$ na leto, za zaprte prostore pa je bila leta 1998 ocenjena na $0,77 \text{ mSv}$ na leto. K temu je treba dodati še prispevek nevtronske komponente kozmičnega sevanja, ki je za območje NEK $0,070 \text{ mSv}$ na leto. Tako je bila skupna učinkovita doza zunanjega sevanja v letu 2005 v okolici NEK $0,85 \text{ mSv}$, kar je tudi primerljivo s podatkom za svetovno povprečje ($0,87 \text{ mSv}$ na leto).

Zunanje sevanje s TL dozimetri se meri na 57 mestih v okolici NEK v Sloveniji ter na 7 mestih v Hrvaški. Vrednosti letnih doz izmerjenih s pomočjo TL dozimetrov na Hrvaškem so že vsa leta sistematsko višje od doz, ki jih izmerijo v Sloveniji ob enakih radioloških razmerah (tudi do 25-45 %), zato bi bilo treba preveriti kalibracijo dozimetrov hrvaškega izvajalca (Institut za medicinska istraživanja, Zagreb).

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

Tabela 3.7: Učinkovite doze naravnega sevanja v okolici NEK

Vir	Letna učinkovita doza (mSv/leto)
sevanje gama in neposredno ionizirajoče sevanje kozmični nevtroni	0,78 0,070
ingestija (K, U, Th)	0,29
inhalacija (kratkoživi potomci ^{222}Rn)	1,3
Skupaj	2,44

3.3.3.2 Černobilska kontaminacija in poskusne jedrske eksplozije

V letu 2005 je bil v zemlji od sevalcev gama merljiv le še dolgoživi ^{137}Cs , ki izvira iz černobilske nesreče in poskusnih jedrskih eksplozij. Prispevek ^{137}Cs k zunanjemu sevanju je bil ocenjen med 1 % in 12 % naravnega ozadja zunanjega sevanja ob celoletnem zadrževanju na takem zemljišču oziroma dodatno k hitrosti absorbirane doze od 2 do 14 nGy/h. Ob upoštevanju časa zadrževanja v zaprtih prostorih je prispevek černobilskega ^{137}Cs k zunanji dozi v velikostnem razredu 0,2 % do 2 % naravnega ozadja.

Oba cepitvena radionuklida ^{137}Cs in ^{90}Sr sta bila v okolici NEK izmerjena v posameznih vrstah hrane v sledih. Efektivna doza zaradi ingestije te hrane je bila ocenjena na 0,25 μSv na leto za ^{137}Cs in 0,65 μSv na leto za ^{90}Sr , kar pomeni skupaj okrog 0,3 % letne efektivne doze zaradi naravnih radionuklidov v hrani.

3.3.4 Zaključki

Povzetek celotne izpostavitve sevanju prebivalstva v okolici NEK za leto 2005 je v tabeli 3.7, kjer so navedeni prispevki zaradi vplivov NEK, prispevek naravnega sevanja ter preostali vplivi černobilske kontaminacije in poskusnih jedrskih eksplozij.

Tabela 3.8: Povzetek letnih izpostavitv prebivalstva v okolici NEK za leto 2005

	Vir	Letna efektivna doza ($\mu\text{Sv}/\text{leto}$)
NEK atmosferski izpusti	neposredno sevanje iz objektov NEK	zanemarljivo
	zunanje sevanje iz oblaka	0,1
	zunanje sevanje iz useda	< 0,1
	inhalacija iz oblaka	< 0,2
	ingestija	< 0,5
NEK tekočinski izpusti – Sava	Ingestija (ribe, voda za pitje)	<0,1
NEK	Skupaj	< 1
Naravno sevanje	sevanje gama in neposredno ionizirajoče sevanje	780
	kozmični nevtroni	70
	ingestija (K, U, Th)	290
	inhalacija (kratkoživi potomci ^{222}Rn)	1300
	Skupaj	2440
Černobil + jedrski poskusi	zunanje sevanje	<10
	ingestija	<2
	Skupaj	<10

- V letu 2005 so bili vsi sevalni vplivi NEK na prebivalstvo v okolici ocenjeni pod 0,001 mSv na leto.
- Ocenjena vrednost je zelo nizka v primerjavi z avtoriziranimi mejnima dozama za prebivalstvo v okolici NEK (50 μSv na leto na razdalji 500 m in 200 μSv na leto na ograji NEK).
- Ocenjena vrednost je zanemarljiva v primerjavi z letno dozno omejitvijo za prebivalstvo, ki je 1 mSv na leto.
- Ocenjena vrednost znaša okrog 0,1 % doze navadnega neizogibnega naravnega ozadja.

- Letna mejna vrednost efektivne doze za posameznika iz prebivalstva je po naših predpisih in mednarodnih priporočilih 1 mSv na leto. V mejno vrednost niso všteti prispevki medicinskih izpostavitvev in naravnega sevanja.
- Poleg navedene osnovne splošne omejitve pa obstajajo tudi upravne, ki veljajo za normalno obratovanje posameznih jedrskih objektov. To so avtorizirane mejne doze, ki so praviloma nižje od osnovne splošne omejitve. V primeru NEK:
 - Po lokacijski odločbi Republiškega sekretariata za urbanizem (št. 350/F-15/69 od 8. 8. 1974) je mejna vrednost doze za prebivalca na robu ožje varstvene cone NEK (radij 500 m od osi reaktorja) 50 μ Sv na leto.
 - Po odločbi Republiškega komiteja za varstvo okolja in urejanje prostora (št. 350/F-6/88-DF/JV od 2. 8. 1988) in ob soglasju republiškega sanitarnega inšpektorata (št. 531-4/531/73-34/p od 21. 1. 1988) pa je omejitev letne doze (ki zajema tako prispevke reaktorja kot tudi začasnega skladišča radioaktivnih odpadkov) na ograji NEK 200 μ Sv na leto.
- Primerjava normaliziranih atmosferskih in tekočinskih izpustov v 2005 kaže primerljivost izpustov NEK s podobnimi jedrskimi elektrarnami v Evropi v okviru enega do dveh velikostnih razredov (<100 do 260 %).

Viri: [\[31\]](#)

3.4 Nadzor radioaktivnosti v okolju Rudnika Žirovski vrh

3.4.1 Obseg nadzora

Redni nadzor nad radioaktivnostjo v okolju Rudnika Žirovski vrh (RŽV) poteka neprekinjeno že dve desetletji in je bil vzpostavljen na začetku poskusne proizvodnje uranovega koncentrata (1985), nadaljeval pa se je tudi v sedanji fazi zapiralnih del (1990–2005). Kot temelj za program nadzornih meritev so bila uporabljena ameriška navodila NRC Reg. Guide 4.14 (1980). Pri nadzoru so upoštevane vse možne prenosne poti razširjanja radionuklidov v okolje do človeka ter vsi mediji življenjskega okolja: 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. Program nadzornih meritev RŽV je bil med rudarjenjem od leta 1985 do leta 1990 prilagojen takratnim karakteristikam rudnika in njegovega okolja, pri nadzoru so bile upoštevane lokacije in značilnosti emisijskih virov ter značilnosti življenjskega okolja na tem območju. Po prenehanju rudarjenja je prišlo v programu nadzora nad radioaktivnostjo do nekaterih sprememb. Programska izhodišča za sedanje obdobje trajnega prenehanja izkoriščanja uranove rude je sprejela Komisija za varstvo pred ionizirajočimi sevanji pri Ministrstvu za zdravje v letu 1992.

Program nadzornih meritev obsega merjenja specifičnih aktivnosti dolgoživih naravnih radionuklidov uran-radijeve razpadne vrste (^{238}U , ^{226}Ra , ^{210}Pb , pa tudi ^{230}Th in ^{210}Po) skupaj z meritvami radona ^{222}Rn in njegovih kratkoživih potomcev v ozračju ter merjenje zunanjega sevanja. Merska mreža v širšem nadzorovanem območju okolja RŽV zajema mesta, kjer je pričakovati največje onesnaževanje in največjo izpostavljenost prebivalstva sevanju, tako da je nadzor osredotočen predvsem na dolinske in naseljene predele okolja RŽV, pretežno do razdalje 3 km od rudniških virov sevanja. Meritve radioaktivnosti se za določitev referenčnih vrednosti izvajajo tudi na mestih, kjer vplivov rudnika ni več mogoče zaznati. Referenčne vrednosti posameznih radionuklidov v preiskovanih medijih je potrebno odšteti od izmerjenih vrednosti v kontaminiranem okolju, da se dobi neto prispevek radioaktivnega onesnaženja zaradi virov nekdanjega rudnika urana.

Meritve po programu nadzora sta v letu 2005 izvajala IJS kot nosilec projekta in ZVD kot podizvajalec, ta pa je tudi ocenil doze na prebivalce v skladu z dogovorjeno metodologijo.

3.4.2 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. V sedanji fazi zapiranja rudnika so se zmanjšale skupne emisije prašnih delcev, radona in tekočih iztek v okolje in so se zato tudi imisijske koncentracije radionuklidov v vzorcih posameznih medijev polagoma zniževale.

Zrak

Najbolj opazna je razlika pri koncentracijah dolgoživih radionuklidov v trdnih delcih v zraku, ki so se takoj po prenehanju rudarjenja znižale do referenčnih ravni. V najbližjih zaselkih, v Todražu in Gorenji Dobravi, se je koncentracija ^{226}Ra po letu 2003 zmanjšala na vrednosti do $0,001\text{--}0,015\text{ mBq/m}^3$, kar je kažejo tudi meritve v letu 2005. Najvišje koncentracije dolgoživih radionuklidov so bile izmerjene v Todražu v zadnjem četrtletju tega leta.

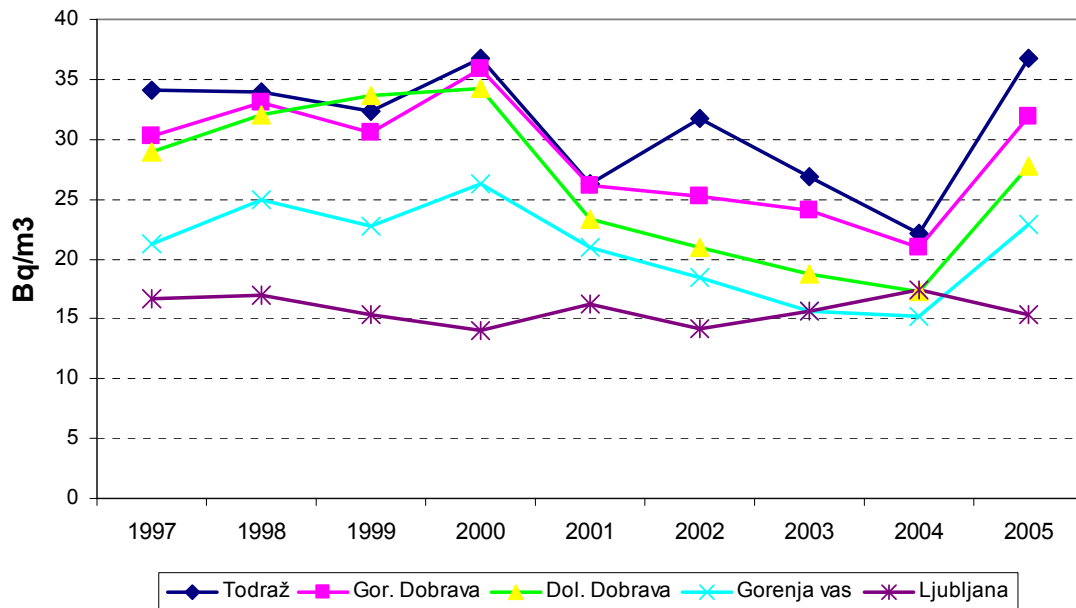
Merjenja v zadnjih petih letih so pokazala, da so bile povprečne koncentracije ^{222}Rn v okolici rudnika (v Gorenji Dobravi) le za okrog 5 Bq/m^3 višje od naravnega ozadja (2001: $5,1\text{ Bq/m}^3$,

2002: 5,4 Bq/m³, 2003: 8,4 Bq/m³, 2004: 5, 8 Bq/m³, 2005: 5,0 Bq/m³), to je precej manj od dotedanjih ocenjenih vrednosti (v devetdesetih letih 7-9 Bq/m³). Nižjo vrednost koncentracije je pripisati zmanjšanju jamskih emisij radona (delovanju jamske ventilacije, zrakotesnemu zaprtju podkopa P-10) ter zaradi dodatnega nasutja na odlagališču Jazbec. Iz tabele 3.8 in slike 3.12 so razvidna povprečja koncentracij ²²²Rn v okolici rudnika.

Tabela 3.9.: Povprečne letne koncentracije ²²²Rn v okolici RŽV v letih 1997-2005 v Bq/m³

Lokacija	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	1997-05 Povprečje
Todraž	34,1	34,0	32,3	36,7	26,3	31,7	26,8	22,1	36,7	31,5
Gor. Dobrava	30,3	33,0	30,6	35,9	26,1	25,2	24,0	21,0	31,9	28,6
Dol. Dobrava	29,0	32,0	33,7	34,2	23,3	20,9	18,8	17,3	27,8	26,6
Gorenja vas	21,3	25,0	22,8	26,2	21,0	18,4	15,6	15,2	22,9	20,6
Ljubljana	16,7	17,0	15,4	14,0	16,3	14,1	15,6	17,4	15,3	15,9

Slika 3.12: Povprečne letne koncentracije ²²²Rn v okolici RŽV



Povprečne koncentracije ²²²Rn v okolici rudnika so se običajno gibale 25-30 Bq/m³, medtem ko so bile dolgoletne referenčne vrednosti izmerjene v Gorenji vasi okrog 20 Bq/m³.

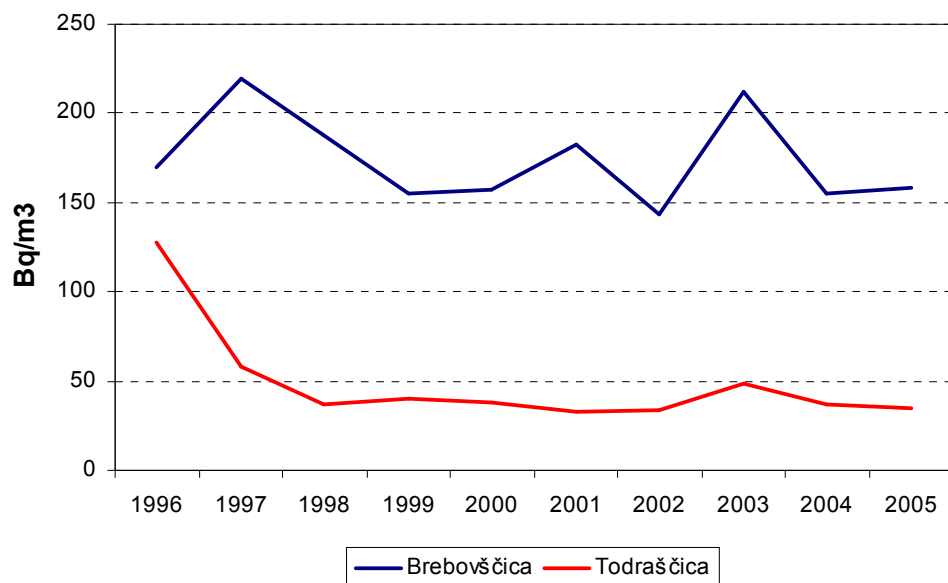
Radioaktivnost površinskih voda

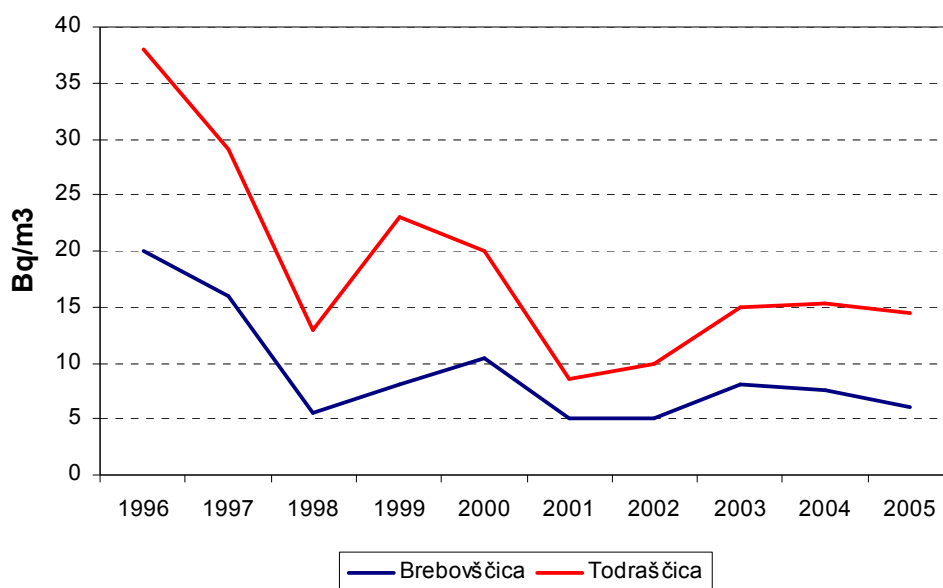
Glavni viri onesnaževanja voda, ki so ostali po prenehanju obratovanja rudnika, so jamska voda in ocedne vode iz odlagališča, jamske izkopanine na Jazbecu in odlagališču hidrometalurške jalovine na Borštu. Slednje odteka neposredno v okolje, zaradi česar so koncentracije ²²⁶Ra v Todraščici praviloma višje kot v Brebovščici.

Radioaktivnost površinskih voda v letu 2005 kaže, da so se koncentracije urana ostale na ravni iz leta 2004, prav tako velja to za ²²⁶Ra, ki je ostal praktično nespremenjen glede na leto poprej - tabela 3.9. V obeh vodotokih je opazno povečanje urana v suspendiranih delcih, kar je posledica intenzivnih del na odlagališčih Jazbec in Boršt. Koncentracije ²¹⁰Pb so močno padle: v Brebovščici s 33 Bq/m³ v letu 2001 na 3,4 Bq/m³ v letu 2005, koncentracije ²¹⁰Pb v Todraščici pa s 24 Bq/m³ v letu 2001 na 2 Bq/m³ v letih od 2003 do 2005.

Tabela 3.10: Povprečne letne koncentracije urana in ^{226}Ra v Brebovščici in Todraščici

Leto	Povprečna letna konc. urana ^{238}U [Bq/m ³]		Povprečna letna konc. ^{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

Slika 3.13: Povprečne letne koncentracije urana ^{238}U 

Slika 3.14: Povprečne letne koncentracije ^{226}Ra 

Podtalnica

Vpliv nekdanjega rudarjenja urana je opazen tudi pri povečanih koncentracijah urana v podtalnici. Tako so v izviru Mrzlek v Dolenji Dobravi, 2 km dolvodno od nekdanjega rudnika, izmerili 172 Bq/m^3 ^{238}U , kar je več kot v potoku Brebovščici. Gre za očitno povezavo z vodami iz odlagališča jamske izkoppine na Jazbecu. Izvir se ne uporablja za pitje.

Sedimenti

Vsebnosti preiskovanih radionuklidov (^{238}U , ^{226}Ra , ^{210}Pb) v sedimentih Brebovščice in Todraščice so se v letih 2003-2005 znatno povišale v primerjavi z letom 2002. Porast urana je bil v zadnjih treh letih večji skoraj za 100 %, ^{226}Ra v Todraščici pa je skoraj štirikratnik vrednosti iz leta 2002. Vsekakor se v obdobju 2003-2005 trend povečevanja vsebnosti ustavil zaradi prekritih površin odlagališč.

Hrana in krma

V ribah iz onesnažene Brebovščice ostaja tudi v 2005 vsebnost ^{226}Ra in ^{210}Pb višja kot v referenčnem vodotoku Selški Sori. Vrednosti obeh radionuklidov v kmetijskih pridelkih živalskega in rastlinskega izvora so tako kot doslej nizke in se močno spreminjajo iz leta v leto, včasih se komaj razlikujejo od tistih na referenčni lokaciji v Selški dolini.

Za nadzor krme so izvajalci vzeli vzorec na samem viru (odlagališču), v okolici odlagališča in na oddaljeni referenčni lokaciji. Izvajalci so znova izmerili visoke koncentracije radionuklidov v travi na prekritem delu odlagališča Boršt (^{226}Ra : 80-94 Bq/kg, ^{210}Pb : do 86 Bq/kg), kar je podobno kot v prejšnjih letih in kaže na visok privzem obeh radionuklidov iz podlage. Trava iz okolice odlagališča hidrometalurške jalovine (pod Borštom) vsebuje ^{226}Ra 2,8 Bq/kg in ^{210}Pb 36 Bq/kg. Vsebnosti ^{226}Ra v vzorcih trave na referenčnih lokacijah so nižje od 1 Bq/kg.

Zunanje sevanje gama

Zunanje sevanje gama v okolici odlagališč se je po prenehanju rudarjenja spreminjalo v skladu z značajem preureditvenih del na odlagališčih, kot so oblikovanje in utrjevanje površine odlagališča, selitve materiala z drugih lokacij na skupno odlagališče, delna

prekrivanja površin, itd. V letu 2005 so potekala na obeh odlagališčih na P-9 in P-1 sanacijska dela, ravni sevanja so enake ravnem naravnega ozadja, povečane ravni so izmerili le na nekaterih točkah v okolici nekdanjih odlagališč.

Meritve sevanja gama v okolici odlagališč so tudi v letu 2005 pokazale povečane hitrosti doz v okolici odlagališča hidrometalurške jalovine Boršt (na severu), in sicer so na robovih odlagališča še vedno izmerili 0,15–0,40 $\mu\text{Gy/h}$ tako kot leto poprej. Okolica odlagališča jamske izkopenine na Jazbecu kaže vrednosti 0,09–0,15 $\mu\text{Gy/h}$. Mesta s povišanimi hitrostmi doze so še vedno: dovoz k transformatorski postaji, pod drobilnico, nad vhodom v rudnik P-11 in pod dovozno potjo na odlagališče P-9. Vroče točke v okolici odlagališča P-1 so odstranili, le na nekaj mestih na SV je možno zaznati ostanke rude, na katerih površini dosega hitrosti doze do 2 $\mu\text{Gy/h}$.

3.4.3 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 to oceno so bile izmerjene vrednosti koncentracij oziroma hitrosti doz v okolju, zmanjšane za referenčne vrednosti naravne radioaktivnosti. Dozni pretvorbeni faktorji za oceno efektivne doze so privzeti po novem pravilniku (Ur.l. RS št. 49/04), ki za izračun efektivne doze za inhalacijo radona in njegovih kratkoživih potomcev povzema publikacijo ICRP 65 (1994). V končnem seštevku ni upoštevana doza zaradi potencialnega zauživanja vode 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. Iz tabele 3.10 so razvidne efektivne doze za prebivalstvo po različnih prenosnih poteh zaradi virov sevanja na RŽV.

Tabela 3.11: Efektivne doze za prebivalstvo zaradi virov sevanja na RŽV v letu 2005

Prenosna pot	Pomembnejši radionuklidi	Efektivna doza [mSv]
Inhalacija	- Aerosoli z dolgoživimi radionuklidi (U, ^{226}Ra , ^{210}Pb),	0,007
	- samo ^{222}Rn ,	0,005
	- Rn – kratkoživi potomci.	0,130
Ingestija	- pitna voda (U, ^{226}Ra , ^{210}Pb , ^{230}Th),	(0,014)*
	- ribe (^{226}Ra , ^{210}Pb),	0,003
	- kmetijski pridelki (^{226}Ra in ^{210}Pb).	< 0,042
Zunanje sevanje	- Imerzija in depozicija radonovih potomcev,	0,001
	- depozicija dolgoživih radionuklidov,	-
	- direktno sevanje gama iz odlagališč.	0,002
Skupna efektivna doza 2005 (zaokroženo):		
0,19 mSv		

* Voda iz potoka Brebovščice se ne upošteva v oceni, saj se ne uporablja za pitje, napajanje ali namakanje.

Ocena je izdelana za tisti del odraslih posameznikov znotraj širše kritične 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).

3.4.4 Zaključki

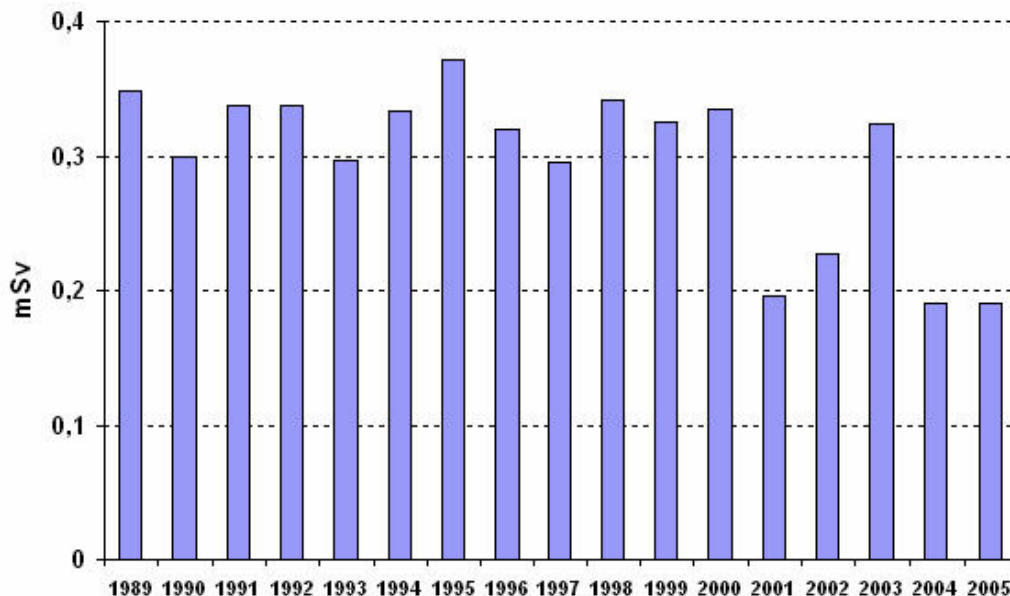
Meritve radioaktivnosti v okolju so v zadnjih nekaj letih pokazale, da so ustavitve rudarjenja in do zdaj izvedena zapiralna dela precej zmanjšala vpliv na okolje. Večjih sprememb sicer ni realno pričakovati, dokler ne bodo dokončno urejena vsa sedanja jalovišča.

Obsevna obremenitev okoliškega prebivalstva je bila v letu 2005 ocenjena na 0,19 mSv, kar je enako kot leto prej. Ta vrednost je nekoliko nižja, kot je bila izračunana v devetdesetih letih, in je delno posledica manjšega onesnaževanja RŽV in tudi posledica uporabe nižjega doznega pretvorbene faktorja za radonove kratkožive potomce v skladu s Pravilnikom o pogojih in metodologiji za ocenjevanje doz (Ur.l. RS št. 115/03). Če bi upoštevali dosednji uporabljeni pretvorbene faktor za efektivno ekvivalentno dozo za potomce, bi bili tudi oceni za leto 2004 in 2005 nekaj višji, to je okrog 0,22 mSv ali podobno kot v letih 2001-2002.

Največji vir radioaktivnega onesnaževanja v okolju RŽV še vedno ostaja radon ^{222}Rn s svojimi kratkoživimi potomci, ki prispevajo skoraj 3/4 dodatne izpostavljenosti (0,135 mSv na leto). Vse druge prenosne poti, kot so inhalacija dolgoživih radionuklidov, vodna in kopna prehrabena pot ter zunanje obsevanje, prispevajo le manjši preostali delež dodatne obsevne obremenitve v višini manj kot 0,05 mSv na leto. Letni prispevki k efektivni dozi prebivalstva zaradi rudnika so prikazane na sliki 3.10..

Prejeta efektivna doza za odrasle prebivalce je v letu 2005 dosegla eno petino primarne mejne vrednosti 1 mSv na leto, kot jo predpisuje nova Uredba o mejnih dozah, radioaktivni kontaminaciji in intervencijskih nivojih, UL RS št.49/04. V primerjavi s celotno obsevno obremenitvijo prebivalstva so posledice nekdanjega rudarjenja uranove rude na RŽV še vedno 3,5 % od povprečne obsevne obremenitve zaradi naravnega sevanja v tem okolju (po oceni iz 1990 okrog 5,5 mSv na leto).

Slika 3.15: Letni prispevek k efektivni dozi prebivalstva zaradi virov nekdanjega rudnika urana na Žirovskem vrhu



Meritve radioaktivnosti 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. Dozni prispevek v letu 2003 na diagramu ni pogojen s povečanimi izpusti radioaktivnosti v okolje, temveč je odraz takrat izbrane metodologije vrednotenja rezultatov.

Viri: [32]

3.5 Nadzor radioaktivnosti v okolici reaktorskega infrastrukturnega centra v Brinju

Program nadzora radioaktivnosti okolice RIC IJS v Brinju je izdelan na osnovi smernic iz Pravilnika o načinu, obsegu in rokih sistematičnih preiskav kontaminacije z radioaktivnimi snovmi v okolici jedrskih objektov (Ur. l. SFRJ, št. 51/86) in se izvaja skladno z odločbo URSJV 391-01/00-5-26546/MK. Nadzorne meritve opravlja Služba za varstvo pred ionizirajočimi sevanji IJS.

Program meritev temelji na nadzoru dejavnosti, povezanih z obratovanjem raziskovalnega reaktorja na IJS, in je povsem ločen od nadzora prehodnega skladišča nizko in srednje radioaktivnih odpadkov na isti lokaciji v Brinju.

3.5.1 Obseg nadzora

Nadzor radioaktivnosti obsega meritve emisij in koncentracij v okolju. Program meritev radioaktivnih emisij na izvoru zajema atmosferske izpuste (aerosoli in plini na izpuhu iz reaktorske hale) in tekočinske izpuste (radioaktivne izpustne vode Odseka IJS za znanosti o okolju). Meteorološke podatke zagotavlja avtomatska meteorološka postaja, ki je postavljena na kontrolni točki ob zahodni ograji zemljišča reaktorskega centra.

Nadzorne meritve radioaktivnosti v okolju obsegajo meritve radioaktivnosti zraka (radioaktivnost aerosolov), radioaktivnost podtalnice (iz vodnjaka), radioaktivnost v savskem sedimentu, radioaktivno kontaminacijo tal ter meritve zunanjšega sevanja (zunanja doza merjena s termoluminiscenčnimi dozimetri ter sprotno spremljanje hitrosti doze z avtomatskim merilnikom).

3.5.2 Rezultati meritev

Emisijske meritve radioaktivnosti aerosolov so pokazale le vrednosti pod mejo detekcije. Atmosferski izpusti žlahtnega plina ^{41}Ar , ki so v neposredni korelaciji s časom obratovanja reaktorja, so v letu 2005 po oceni IJS znašali okrog 0,93 TBq, kar je okrog 10 % manj kot leto prej. Izmerjena koncentracija ^{41}Ar v izpuhu je bila v povprečju 42 kBq/m^3 , kar je le ena tretjina vrednosti ustaljenih izpušnih koncentracij (okrog $0,1 \text{ MBq/m}^3$).

V tekočinskih izpustih so bile tudi v letu 2005 prisotne le radioaktivne snovi, ki so bile rezultat dejavnosti Odseka za znanosti v okolju IJS. Izvajalci so v tekočinskih izpustih izmerili le radionuklida ^{131}I in ^{137}Cs v skupni aktivnosti $0,18 \text{ MBq}$, kar je okrog 20 % vrednosti iz leta poprej. To je doslej najnižja izpuščena aktivnost v zadnjih dvajsetih letih.

Meritve zunanjšega sevanja na ventilacijskem izpuhu reaktorja (emisije ^{41}Ar) so pokazale povišane vrednosti hitrosti doze v konicah do približno štirikratnika naravnega ozadja ($0,4 \mu\text{Sv/h}$), medtem ko so kontinuirne meritve s TL dozimetri dale do 2 krat višje vrednosti ($1,4 \text{ mSv/mesec}$ ali $0,2 \mu\text{Sv/h}$).

Ugotovljena je bila le radioaktivna kontaminacija vrhnje plasti travnatih tal s černobilskim ^{137}Cs . Rezultati kažejo, da je površinska aktivnost na območju Ljubljanskega polja v vrhnji

plasti tal ($6,9 \text{ kBq/m}^2$) podobna vrednosti, ki so jo izmerili v okviru izvajanja državnega monitoringa radioaktivnosti na barjanskih tleh (ZVD: $6,4 \text{ kBq/m}^2$).

V sedimentih v reki Savi ob izpustnem mestu izvajalci niso odkrili morebitne kontaminacije z drugimi umetnimi radionuklidi. To velja tudi za radioaktivnost vode iz vodnjaka na lokaciji reaktorskega centra..

3.5.3 Izpostavljenost prebivalstva

Za oceno doze sta upoštevani dve prenosni poti, in sicer zunanje sevanje zaradi izpuščenega ^{41}Ar in zauživanje kontaminirane vode. Za obratovanje reaktorja ni posebej določena avtorizirana mejna doza, ampak velja splošna omejitev učinkovite doze za posameznike iz prebivalstva.

Izpostavljenost prebivalstva za leto 2005 je bila ocenjena za dve realni prenosni poti. Zunanja imerzijska doza zaradi izpuščanja ^{41}Ar v atmosfero je bila modelno ocenjena na $0,24 \mu\text{Sv}$ na leto. Ob konservativni predpostavki, da posamezniki iz prebivalstva uživajo vodo iz Save, kamor se izlivajo tekočinski izpusti, so izvajalci nadzora ocenili prejeta dozo na okrog $0,001 \mu\text{Sv}$ na leto. Skupno prejeta doza za posameznika iz prebivalstva po vseh prenosnih poteh torej ne presega $0,024 \%$ splošne letne mejne vrednosti.

3.5.4 Zaključki

Nadzor nad radioaktivnostjo okolice Reaktorskega infrastrukturnega centra v Brinju je bil v letu 2005 večinoma izvajan v skladu s potrjenim programom nadzora. Rezultati meritev nadzora RIC kažejo, da je kakovost analiz ne dosega kvalitete drugih tovrstnih laboratorijev (IJS-F2, ZVD).

Ocenjena obsevna izpostavljenost posameznikov iz prebivalstva je bila zelo nizka v primerjavi s splošno letno dozno omejitvijo prebivalstva (1 mSv na leto) oziroma v primerjavi z neizogibno izpostavljenostjo naravnemu sevanju v običajnem okolju (svetovno povprečje $2,4 \text{ mSv}$ na leto).

Viri: [33]

3.6 Nadzor radioaktivnosti v okolici centralnega skladišča RAO v Brinju

Program nadzora radioaktivnosti okolice Centralnega skladišča RAO v Brinju je bil izdelan skladno s Pravilnikom o načinu, obsegu in rokih sistematičnih preiskav kontaminacije z radioaktivnimi snovmi v okolici jedrskih objektov (Ur. l. SFRJ, št. 51/86) in odločbo URSJV št. 39102-1/2002/11/RV/419 ter izveden v celoti. Program nadzora sta opravljali pooblašteni organizaciji IJS in ZVD (slednji kot podizvajalec).

3.6.1 Obseg nadzora

Centralno skladišče NSRAO v Brinju je bilo v letu 2004 rekonstruirano, kar je vplivalo na zmanjšanje emisij radioaktivnih snovi v okolje, tako v ozračje kot v površinske vode in podtalnico. Meritve radioaktivnih emisij v 2005 so obsegale nadzor atmosferskih izpustov (radon kot posledica skladiščenja virov ^{226}Ra), odpadnih vod (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 vodnjaka, meritve zunanega sevanja na kontrolnih točkah v okolici skladišča. Meritve savskega sedimenta se ne opravljajo več, saj ni tekočih izpustov iz CSRAO. Meritve, vezane na vzdrževanje pripravljenosti, zajemajo in-situ gama spektrometrijsko merjenje zemljišča okoli skladišča, na novo pa je uvedeno tudi merjenje suhega useda (zbiranje na vazelinski plošči).

3.6.2 Rezultati meritev

Meritve emisij

Novi sistem filtrov po rekonstrukciji skladišča ne dopušča emisije zračnih delcev v ozračje, zmanjšuje pa tudi stalne emisije radona ^{222}Rn od prejšnjih 75 Bq/s na 52 Bq/s. Ocena izpuščanja je pridobljena na osnovi modelnega izračuna pri prezračevanju skladišča in spremljajočih meritev radona. Skupno izpuščena aktivnost radona je znašala približno 1,65 GBq na leto. Najvišja izmerjena koncentracija radona v skladišču je bila v decembru 2005 (15 kBq/m³), povprečna letna pa znaša (po meritvah iz leta 2004) okrog 10 kBq/m³. Letno povprečje koncentracije v preteklosti je bilo nižje in sicer v 2002-2003: 5-7 kBq/m³. Višje letne koncentracije v skladišču in manjši izpusti v okolje so posledica večje tesnosti po rekonstrukciji.

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 so že drugič izmerili radioaktivni ^{241}Am , poleg tega pa še ^{137}Cs , ^{60}Co in $^{108\text{m}}\text{Ag}$ in ^{152}Eu . Identificirani radionuklidi so najverjetneje posledica čiščenja kontaminiranih površin skladišča po končani rekonstrukciji. Velikosti koncentracij navedenih umetnih radionuklidov se gibljejo med 3 Bq/m³ za ^{152}Eu , do 103 Bq/m³ za ^{60}Co ali največ okrog 3 % izpeljane koncentracije za podzemne vode

Zunanje sevanje na vratih skladišča se je v letu 2005 bistveno povečalo: povprečna vrednost je bila 0,82 $\mu\text{Sv/h}$ ali skoraj 4-krat toliko kot letno povprečje v 2004 (0,23 $\mu\text{Sv/h}$). Povečano sevanje je bilo posledica premeščanja odpadkov v skladišču za potrebe karakterizacije odpadkov v okviru PHARE projekta IJS za vročo celico. Zmanjšale so hitrosti doze na celotni zatravljeni strehi skladišča na raven naravnega sevanja ($H^*(10) = 0,09\text{-}0,10 \mu\text{Sv/h}$).

Meritve v okolju

Povišanje koncentracije radona v okolici skladišča zaradi emisij so ocenili na podlagi Gaussovega disperzijskega modela. Tako naj bi maksimalno povišanje koncentracije radona ^{222}Rn v okolici skladišča, ocenjeno na osnovi modela za povprečne vremenske razmere, znašalo na razdalji 30 m 7,6 Bq/m³ in na ograji okrog 3 Bq/m³ višje od naravnega ozadja. Obe vrednosti sta konservativni, saj veljata le za primer, da 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.

Meritve podtalnice iz vodnjaka kažejo običajne vsebnosti naravnih radionuklidov in radionuklida ^{137}Cs , ki izvira iz černobilske kontaminacije in ni posledica obratovanja skladišča. Tudi tla v okolici skladišča ne kažejo prisotnosti drugih radionuklidov razen černobilskega kontaminanta ^{137}Cs in naravnih radionuklidov ^7Be , ^{40}K ter Uran-radijeve in torijeve razpadne vrste.

Hitrost doze zunanega sevanja gama [okoljskega ekvivalenta doze $H^*(10)$] na razdalji 10 m od vrat skladišča je znašala v drugi polovici leta 0,127 $\mu\text{Sv/h}$ ali 0,024 $\mu\text{Sv/h}$ več od naravnega ozadja. Hitrost doze naravnega ozadja 0,103 $\mu\text{Sv/h}$ je izmeril IJS in je precej višja od vrednosti, ki jih je izmeril drugi pooblaščen izvajalec (ZVD) na isti lokaciji: 0,073 $\mu\text{Sv/h}$.

3.6.3 Izpostavljenost prebivalstva

Pri oceni doze se od prenosnih poti upošteva inhalacijo radonovih potomcev in neposredno sevanje iz skladišča za najbolj izpostavljene posameznike. Obsevnih obremenitev zaradi izpustov radioaktivnih tekočin ni, saj ni tekočinskega izpuščanja v okolje.

Najvišjo dozo prejmejo sodelavci IJS iz vzhodnega krila reaktorskega centra, ki je bila za leto 2005 konservativno ocenjena na 8 μSv . Precej manj prejme pri svojih rednih obhodih varnostnik (5 μSv na leto), medtem ko je bila ocenjena letna doza za kmetovalca pri opravljanju poljskih del ob na ograji zavarovanega območja le okrog 0,2 μSv na leto. Vrednosti so povsem identične kot v preteklem letu, le da je doza varnostnika za 1 μSv višja zaradi povišanega sevanja od vrat skladišča v letu 2005.

Najvišja zgoraj navedena letna izpostavljenost posameznika pomeni 0,8 % splošne mejne doze za prebivalstvo oziroma okrog 0,3 % doze zaradi naravnega ozadja.

3.6.4 Zaključki

Nadzor nad radioaktivnostjo okolice Centralnega skladišča RAO v Brinju je bil izvajan v skladu s programom po veljavni odločbi URSJV za nadzor radioaktivnosti v okolici reaktorskega centra, s tem, da so bile upoštevane določene spremembe, ki jih je prinesla rekonstrukcija skladišča. Uporabljene analizne metode so bile dovolj občutljive, da so pri izvajanju nadzora ponovno pokazale, da je vpliv obratovanja skladišča na okolje majhen. Ocena obsevne obremenitve za prebivalstvo kaže, da je prejeta doza za posameznika iz referenčne skupine delavcev reaktorskega centra sicer nekajkrat višja, kot so kazale dosedanje ocene za pripadnike drugih dveh skupin na vplivnem območju skladišča, vendar pa še vedno znatno pod predpisanimi mejami za prebivalstvo.

Viri: [34]

3.7 Raziskovalna dejavnost

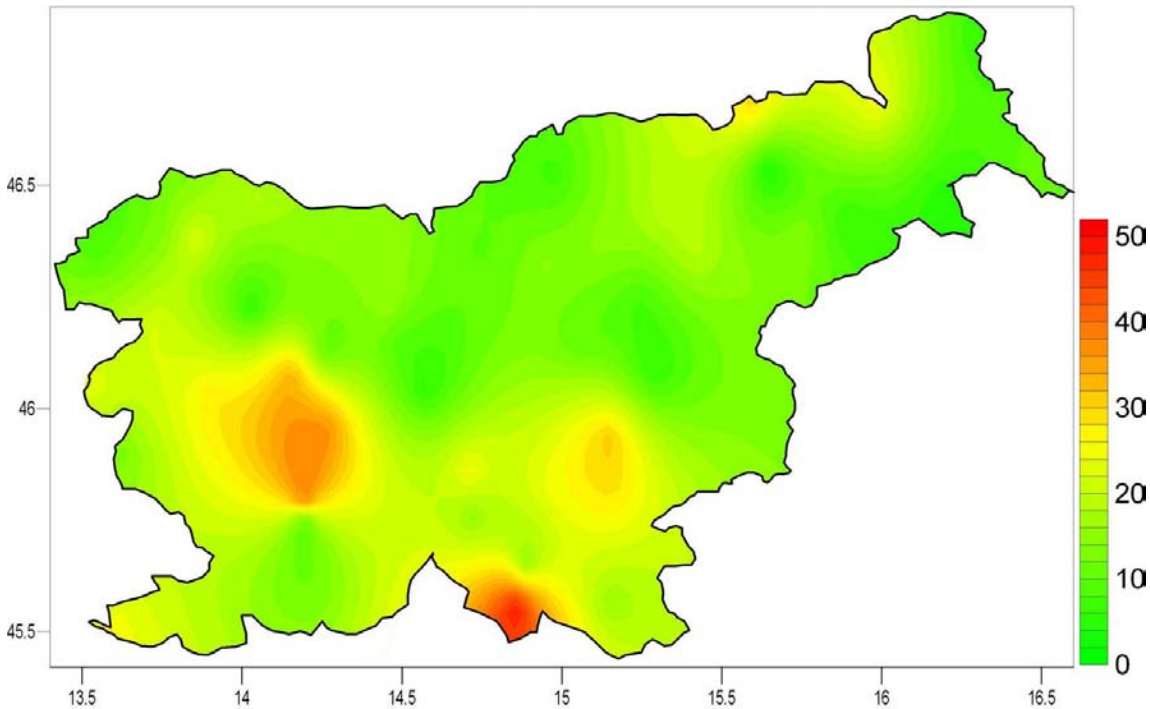
3.7.1 Radon na prostem v Sloveniji

Povprečna koncentracija radona na prostem na Zemlji znaša po podatkih iz poročil UNSCEAR okrog 6 Bq/m^3 in nad kopnim okrog 10 Bq/m^3 . Namen raziskave, ki jo je opravil Inštitut »Jožef Stefan«, Center za radon, je bil pridobiti referenčne vrednosti radona na prostem za ozemlje Slovenije. Meritve koncentracij radona so potekale z detektorji jedrskih sledi (folija ^{39}Cr , Radonlab Ltd, Oslo, Norveška) na 50 merilnih mestih v mreži 20x20 km^2 in so enakomerno pokrile celotno območje države. Dodatno mrežnim meritvam je bilo izpostavljenih še 10 detektorjev radona ob glavnih tehnološko spremenjenih virih naravne radioaktivnosti (Idrija, Todraž, Kočevje, Velenje, Kidričevo in drugod). V letu 2005 so merili radon na prostem v dveh serijah, katerih vsaka je trajala okrog 3 mesece (marec-junij, julij-september).

Merjenja so pokazala, da je aritmetična sredina koncentracij radona na prostem (na 50 mestih) v Sloveniji 15 Bq/m^3 in da je bila ta vrednost pričakovana. Vrednosti so v obeh obdobjih vzorčevanja v povprečju podobne, s tem, da od pričakovanih vrednosti nerazumljivo močno odstopajo najnižja (1 Bq/m^3) oziroma najvišja izmerjena vrednost (49 Bq/m^3). Najvišje koncentracije so bile izmerjene v Kočevski Reki 47 Bq/m^3 , Novi vasi na Blokah (37 Bq/m^3), Vrhniki (36 Bq/m^3), ter v Zdenski vasi, na Goričkem in Dvoru pri Žužemberku (po 25 Bq/m^3). Na območju naravnih geografskih enot kot so Visoke in Nizke dinarske planote (26,5 oz. 19,4 Bq/m^3) ter v kraški regiji v Primorju (18,4 Bq/m^3) so vrednosti nadpovprečne,

medtem ko so nizke vrednosti v subpanonski Sloveniji, Alpah in Ljubljanski kotlini ($10,5\text{--}12,5\text{ Bq/m}^3$) ter na obali ($8,2\text{ Bq/m}^3$). Pričakovano nizko vrednost so izmerili na prevetrenih višjih legah kot na Lisci in pod Golico ($6\text{--}10\text{ Bq/m}^3$). Nepričakovano nizke koncentracije radona kažejo rezultati na merskih točkah v kotlinah (Ljubljana, Celje: od $4,5$ do $7,7\text{ Bq/m}^3$).

Slika 3.16: Koncentracije radona na prostem v Sloveniji.



Na karti radona na prostem v Sloveniji takoj opazimo območja s povišanimi zunanji koncentracijami na dinarsko-kraškem območju. To je precej podobno, kot so pokazale meritve radona v zaprtih prostorih (stanovanjskih hišah, šolah in vrtcih) v Sloveniji.

Nerazumljive so izredno velike razlike med izmerjenima koncentracijama z dvema detektorjema na isti merski točki, kar so zabeležili na več kot 20 lokacijah od 50 v Sloveniji, od tega na 10 merskih mestih za cel velikostni razred. Velike razlike (dvakrat do petkrat) so ponekod opažene pri dveh rezultatih na istem merilnem mestu, ko sta meritve opravila dva neodvisna tuja laboratorija Radonlab, Norveška in KfK Karlsruhe, Nemčija. To kaže na dejstvo, da je evaluacija registriranih jedrskih sledi na detektorju, ki je izpostavljen zunanjim pogojem, precej nezanesljiva. Pri vrednotenju rezultatov je zato treba biti pazljiv in je trdne zaključke mogoče podati zgolj na osnovi večjega števila meritev, nekatere vrednosti pa celo zavreči. Merjenja bi kazalo ponoviti, tako v enakem letnem obdobju (marec-september) kot tudi v jesensko-zimskem delu leta (oktober-februar).

Izvajalec je dodatno opravil še meritve na mestih s tehnološko povišanimi vrednostmi naravne radioaktivnosti in na mestih, kjer so bile v preteklosti že ugotovljene višje koncentracije radona v zaprtih prostorih. Nadpovprečne vrednosti so bile po pričakovanju izmerjene le v okolici rudnika urana Žirovski vrh (27 Bq/m^3), v Kočevju (24 Bq/m^3) in v Idriji (21 Bq/m^3).

Podatki bodo omogočili ponovno vrednotenje že pridobljenih rezultatov o koncentracijah radona v zaprtih prostorih, uvrščeni pa bodo tudi v državno bazo podatkov o radioaktivnosti v okolju.

3.7.2 Radioaktivna kontaminacija gozdnega ekosistema v Sloveniji, II.del

Najvišjo radioaktivno kontaminacijo, ki je posledica nekdanjih jedrskih poskusov in černobilske nesreče, najdemo v gozdnem ekosistemu. Vzrok temu je stalno kroženje radionuklidov znotraj tega sistema ter dejstvo, da se kontaminacija vrhnje plasti tal zaradi obdelovanja ne zmanjšuje. Radionuklidi se pretežno zadržujejo v površinski organski plasti tal, tako da je migracija v globlje plasti tal manjša

V pilotski raziskavi izpred treh let (2003) so bile na območju slovenske Koroške (Dravograd) izvedena merjenja vsebnosti ^{137}Cs in ^{90}Sr , ki so pokazala kar za en velikostni razred višje površinske aktivnosti obeh dolgoživih radionuklidov kot na neobdelanih travnatih tleh drugod v Sloveniji. V najpogostejših gobah (jurčki, lisičke) je bila vsebnost tega radionuklida do petkrat višja, pri eni vrsti gob več kot desetletje in pol po černobilski nesreči še vedno presegala mejo, ki jo je postavila Evropska komisija za uvoz hrane iz tretjih držav (600 Bq/kg). V srninem mesu so našli skoraj 20-krat več ^{137}Cs kot v drugih vrstah mesa.

Pričujoča raziskava (2005) pomeni nadaljevanje začetega dela in je zajela vsa večja gozdna geografska področja Slovenije, kot so Trnovski gozd, bloško-notranjski gozd s Snežnikom, krmsko-kočevski gozdni predel, dolenski roški gozdovi in Pohorje in obsegajo skoraj polovice ozemlja Slovenije. Drugi del raziskave je bil po vsebini skoraj identičen prvemu, le da so bili zajeti samo tisti vzorci iz gozdnega ekosistema, ki so pokazali značilno povišane kontaminacije (tla, gozdni sadeži, gobe) in da so bili ti vzorci analizirani le na radionuklid ^{137}Cs .

Tabela 3.12: Vsebnost ^{137}Cs v zgornji plasti gozdnih tal v Sloveniji

Za p. št.	Območje gozdov	Površinska kontaminacija s ^{137}Cs tal [kBq/m ²]		Vsebnost ^{137}Cs v zemlji [Bq/kg]	
		0-5 cm	0-20 cm	0-5 cm	0-20 cm
1	Koroška (Libeliče) ⁽¹⁾	7,7-9,7	13,5	410-490	207
2	Trnovski gozd (Čaven)	12	16,7	710	275
3	Notranjski gozd (Sviščaki)	1,8	4,2	210	80
4	Kočevski gozd (Rog)	5,1	7,7	110	44
5	Dolenjska (Trebnje)	3,3	4,4	75	46
6	Pohorje	20	30	510	180
7	Ljubljana (ref.)	2,7	6,8	110	110

⁽¹⁾ meritve opravljene v letu 2003

Najbolj kontaminirana s ^{137}Cs je vrhnja plast tal (0-20 cm) v gozdovih na Pohorju, v Trnovskem gozdu in na Koroškem (10-20 kBq/m²), najmanj pa na Dolenjskem in Notranjskem (2-5 kBq/m²).

Temu ustrezno sliko kaže tudi vsebnost ^{137}Cs v bioindikatorjih (lišajih, mahovih, iglicah). Lišaji v libeliškem gozdu (Koroška) imajo 200-510 Bq/kg ^{137}Cs , na Pohorju pa le 67-170 Bq/kg. Podobno velja tudi za mahove: medtem ko imajo mahovi iz Koroškega gozda vsebnost okrog 400-430 Bq/kg, so izmerili v mahu s Pohorja 54 Bq/kg in v mahu iz Kočevskega Roga 240 Bq/kg. Vsebnost ^{137}Cs v smrekovih iglicah je v razponu od 37-

87 Bq/kg, z najvišjimi vrednostmi v Trnovskem in Notranjskem gozdu, podobno tudi v iglicah iz Koroške: 41 Bq/kg.

Povsem na novo so pridobljeni podatki za radioaktivnost v bukovem listju: od 4-7 Bq/kg na Dolenjskem in Trnovskem gozdu, pa skoraj 30 Bq/kg na Pohorju. Drevesni listi vsebujejo tudi precej ^7Be in ^{210}Pb , ki stalno nastajata in se usedata iz ozračja (^7Be : na Pohorju 320 Bq/kg, v Trnovskem gozdu 400 Bq/kg ter ^{210}Pb : Pohorje 260 Bq/kg, Trnovski gozd 150 Bq/kg).

Tudi gozdni sadeži vsebujejo kar nekaj ^{137}Cs : borovnice na Pohorju 29-36 Bq/kg, v gozdovih na Koroškem pa 50-65 Bq/kg. Od nabranih užitnih gob ima največ ^{137}Cs navadni goban iz Koroške 140 Bq/kg, ki mu sledi brezov goban iz Dolenjskih gozdov (46 Bq/kg). V libeliškem gozdu so opazno radioaktivne tudi lisičke in štorovke (100 Bq/kg), zlasti pa kostanjevka (980 Bq/kg).

Dosedanje raziskave o radioaktivnosti gozdnega ekosistema so pokazale, da najdemo v gozdnih tleh, gozdnih sadežih (gobe, razne vrste jagod), bioindikatorjih (lišaji, mahovi) precej višje vsebnosti dolgoživega radionuklida ^{137}Cs kot v rastlinskih vzorcih iz kultiviranih območij.

3.7.3 Radioaktivnost ozračja v Sloveniji

Naše ozračje sestavljajo plini (N_2 , O_2 , Ar, CO_2 , vodni hlapi, v manjših količinah tudi SO_2 , CO, NO_x , CH_4 , H_2S , itd.) in prašni delci. Precej manj pa je znano, da so v ozračju stalno prisotne tudi radioaktivne snovi, ki so po svoji sestavi prav tako plini in trdni zračni delci. Radioaktivne snovi v zraku so sicer količinsko (po svoji masi ali prostornini) bistveno manjše v primerjavi s prej navedenimi osnovnimi sestavinami.

Rezultat raziskave, ki je potekala v okviru diplomske naloge "Radioaktivnost ozračja v Sloveniji" na URSJV (diplomantka Natalija Leskovar, Visoka šola za zdravje), predstavlja prvi poskus pri nas, da se v enem dokumentu celovito prikaže katere radionuklide je možno najti v ozračju, kaj je njihov izvor in kolikšne so njihove značilne koncentracije v Sloveniji. Monitoring radioaktivnosti v zraku se sicer redno izvaja, vendar še zdaleč ne zajame meritev prav vseh radionuklidov, ki obstajajo v ozračju. V tej raziskavi so podani rezultati za radionuklide katerih koncentracije praviloma presegajo vrednost $1 \mu\text{Bq}/\text{m}^3$ (z nekaj izjemami).

Radioaktivnost v ozračju v pretežnem delu naravnega izvora in je precej enakomerno razporejena po vsej zemeljski kopnini. V našem ozračju nastopa 36 naravnih radionuklidov, ki so posledica radioaktivnosti Zemljine skorje ter rezultat interakcij kozmičnega sevanja z ozračjem. To so radionuklidi uran-radijeve, torijeve in uran-aktinijeve razpadne vrste, ^{40}K in ^{87}Rb ter kozmogeni radionuklidi ^3H , ^7Be , ^{14}C in ^{22}Na .

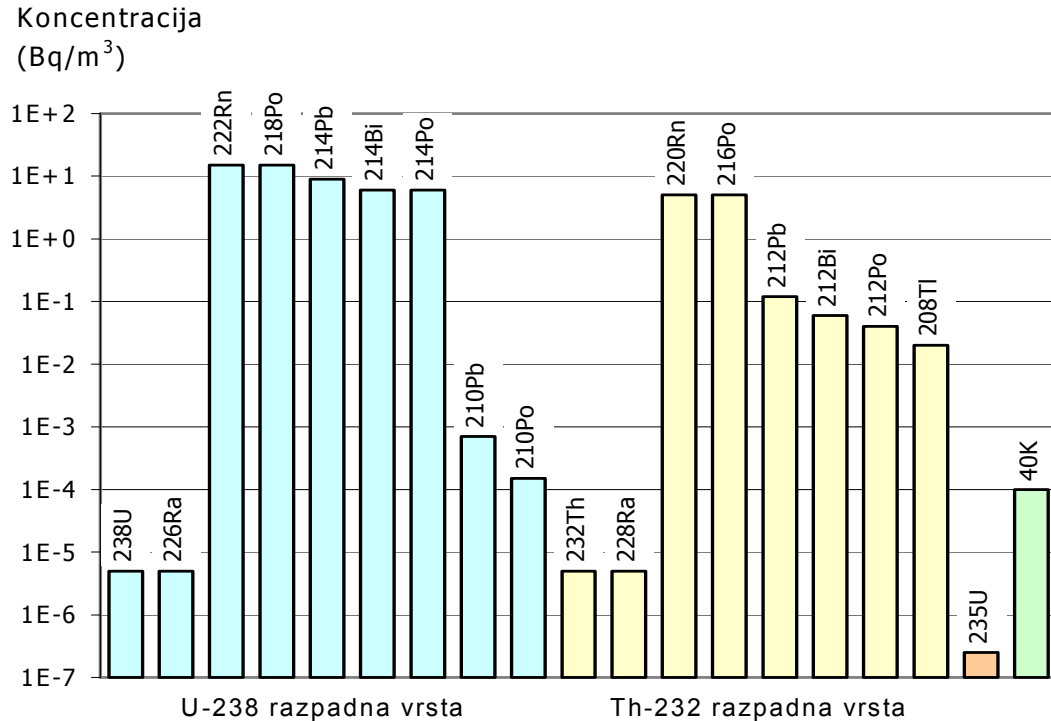
Nekaj radioaktivnih izotopov v ozračju je umetnega izvora in so posledica preteklih in sedanjih človekovih dejavnosti. Tako prispevajo h globalni kontaminaciji z dolgoživimi radionuklidi nekdanji zračni jedrski poskusi v letih 1950-1980 (^{90}Sr , ^{137}Cs) in černobilska nesreča 1986 (^{137}Cs) oziroma redno obratovanje jedrskih objektov kot so jedrski reaktorji (^3H , ^{14}C) in obrati za predelavo goriva (^{85}Kr , ^{129}I). Radioaktivne zračne emisije iz posameznega jedrskega ali sevalnega objekta večinoma pomenijo le lokalno onesnaževanje zraka, ki je omejeno zgolj na bližnjo okolico objekta.

Skupaj je prisotnih v ozračju vsepovsod v Sloveniji okrog 40 radionuklidov, v okolici jedrske elektrarne v Krškem pa bi se – glede na potencialni inventar radionuklidov v izpustih - moglo pojaviti še dodatnih 25 radionuklidov. Nadzorujejo se le nekateri od njih, to je tisti, ki so značilni za posamezen jedrski ali sevalni objekt. Iz letnih poročil je razvidno, da se vsega skupaj - v okviru nadzora radioaktivnosti v okolju - v zraku stalno merijo le koncentracije 13 radionuklidov (od naravnih radionuklidov: ^7Be , ^{40}K , ^{210}Pb , ^{218}Po in ^{214}Po , ^{222}Rn , ^{226}Ra , ^{228}Ra ,

^{234}Th , ^{228}Th , od umetnih pa: ^{90}Sr , ^{137}Cs , ^{131}I). Najpomembnejši radionuklidi se merijo v izpušnih objekta med rednim obratovanjem.

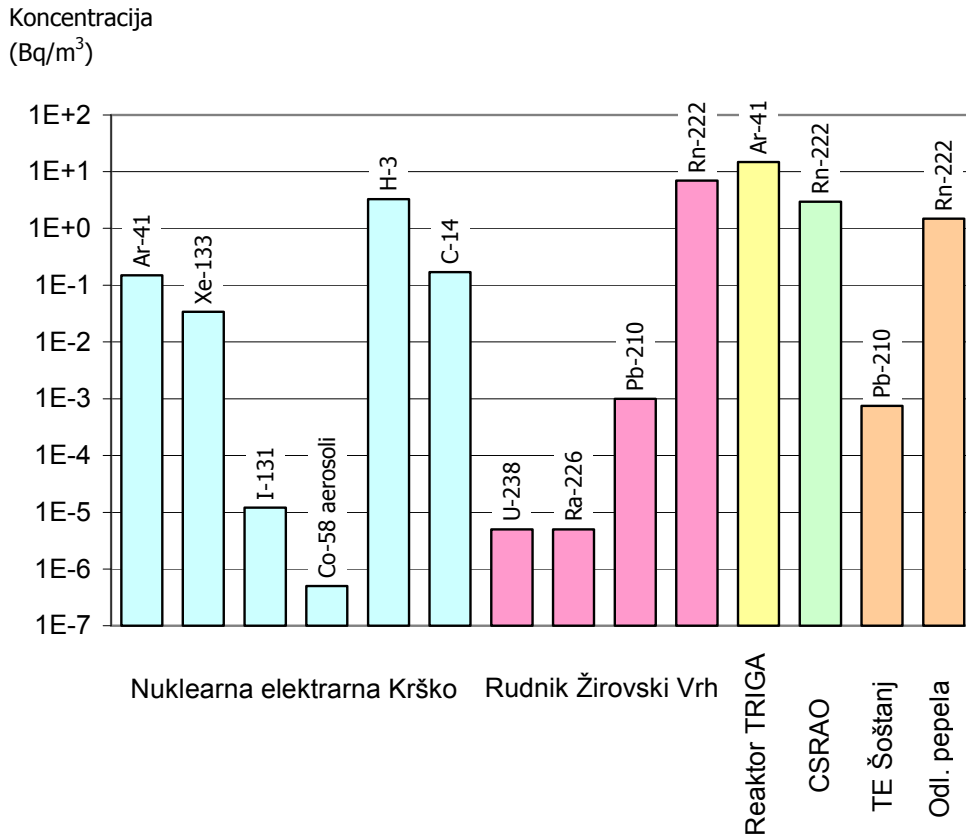
Velikosti koncentracij v ozračju Slovenije so prikazane na dveh diagramih, in sicer zračne koncentracije radionuklidov, ki so prisotni v Zemljini skorji, in koncentracije radionuklidov v zraku na prostem, ki so posledica radioaktivnih emisij iz slovenskih jedrskih in sevalnih objektov.

Slika 3.17: Koncentracije naravnih radionuklidov zemeljskega izvora v zraku



Koncentracije merjenih radionuklidov v ozračju nastopajo v količinah od 0,1 do 1 $\mu\text{Bq}/\text{m}^3$ pa tja do nekaj 10 Bq/m^3 (^{137}Cs , ^{90}Sr , ^{226}Ra , ^{238}U v velikostnem razredu 1 $\mu\text{Bq}/\text{m}^3$ oziroma ^{222}Rn , ^{220}Rn v velikostnem razredu 5-25 Bq/m^3). Ob izrednih dogodkih (jedrskih nesrečah) se koncentracije dolgoživih radionuklidov v ozračju povišajo za več velikostnih razredov. Pri nas v Sloveniji so se npr. po nesreči v Černobilu koncentracije ^{137}Cs za nekaj dni povečale kar za 6 velikostnih razredov.

Slika 3.18: Koncentracije radionuklidov, ki so posledica radioaktivnih emisij iz jedrskih in sevalnih objektov v Sloveniji.



Obratovanje jedrskih objektov v Sloveniji povzroča lokalno in občasno povišane koncentracije radionuklidov. Koncentracije posameznih umetnih radionuklidov v bližini jedrskih objektov (³H, ¹⁴C, izotopi žlahtnih plinov ⁴¹Ar, ¹³³Xe) lahko precej presegajo koncentracije dolgoživih naravnih radionuklidov v ozračju (²³⁸U, ²²⁶Ra, ²¹⁰Pb). Doslej v vseh letih delovanja NEK v zračnih delcih (aerosolih) ni bilo opaziti povišanih koncentracij umetnih radionuklidov (¹³⁷Cs, ⁵⁸Co, ¹³¹I, ...).

Koncentracije naravnih in umetnih radioaktivnih elementov v zraku na prostem v Sloveniji so razmeroma nizke in še zdaleč ne presegajo vrednosti izpeljanih koncentracij, ki so predpisane z vladno uredbo.

4 VARSTVO PRED SEVANJI V DELOVNEM OKOLJU IN PRI MEDICINSKI UPORABI VIROV

4.1 Poročilo URSJV o varstvu pred ionizirajočimi sevanji

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

URSJV v skladu z Zakonom o varstvu pred ionizirajočimi sevanji in jedrski varnosti (ZVISJV-UPB2; Ur. L. RS, št. 102/04) nadzira uporabnike virov sevanja v industriji in raziskavah, razen področja zdravstva in veterinarstva. Zakon iz leta 2002 je na upravnem področju prinesel nekaj sprememb, med drugim je uvedel prigrasitev namere o izvajanju sevalne dejavnosti in uporabe vira, dovoljenje za izvajanje sevalne dejavnosti in dovoljenje za uporabo vira sevanja. Do leta 2002 je bil za te dejavnosti pristojen Zdravstveni inšpektorat Republike Slovenije.

Težnja URSJV je, da bi bila uskladitev stanja na terenu z zahtevami ZVISJV izvedena čim bolj neboleče in da pri tem ne bi bili ogroženi ekonomski interesi gospodarskih subjektov in hkrati zagotovljena sevalna varnost prebivalstva in delavcev. V ta namen so bile v letu 2005 poslani tri okrožnice in sicer okrožnica, ki je bila naslovljena na stečajne upravitelje, serviserje ionizacijskih javljalnikov požarov in pa uporabnikom merilnikov ionizirajočega sevanja DRM.

Ugotovljeno je bilo, da se je v nekaterih podjetjih v stečaju nepravilno ravnalo z viri ionizirajočega sevanja. Zato smo stečajne upravitelje obvestili, da pri vodenju stečajnega postopka ugotovijo ali podjetja posedujejo vire sevanja, vključno z ionizacijskimi javljalniki požara in kako se ravna z njimi.

Prav tako je bilo ugotovljeno, da pri servisiranju ionizacijskih javljalnikov požara, ki vsebujejo radionuklid Am-241, lahko pride do kontaminacije prostorov, ki potencialno predstavlja nepotrebno ogrožanje delavcev in prebivalstva. Zato smo izvajalcem servisiranja poslali okrožnico, s katero smo jih opozorili na to problematiko.

Poleg navedenih je bila poslana še ena okrožnica v zvezi z uporabo virov sevanja v vojaških merilnikih sevanja DRM, ki vsebujejo kalibracijski vir ^{90}Sr . Okrožnica je bila poslana vsem občinam in šolam v Sloveniji. Uporabniki so se večinoma odzvali na okrožnico in v skladu z navodili predali kalibracijske vire ^{90}Sr v CSRAO v Brinje.

V zadnjih letih URSJV ugotavlja, da imetniki ionizacijskih javljalnikov požara mnogokrat ravnajo s temi viri malomarno in neodgovorno. Tako je v letu 2005 ZVD pri poizkusu pregleda ionizacijskih javljalnikov požara v družbi MERCATOR – GORIŠKA d.d. Nakupovalni center Ajdovščina, Vipavska cesta 6, Ajdovščina, ugotovil, da je objekt porušen. Po podatkih iz registra virov sevanja ima omenjeno podjetje 16 ionizacijskih javljalnikov požara. URSJV je družbo MERCATOR pozval, da odgovori o statusu omenjenih ionizacijskih javljalnikov požara. V dopisu družba MERCATOR izjavlja, da niso vedeli, da bi morali biti ti javljalniki strokovno deponirani in da so bili po vsej verjetnosti zmleti za tamponski material. V prihodnje je nujno potrebno narediti analizo uporabe ionizacijskih javljalnikov požara in imetnike obvestiti o varnem ravnanju z ionizacijskimi javljalniki požara in o pravilnem ravnanju ob prenehanju njihove uporabe.

V letu 2004 je URSJV začela s periodičnim izdajanjem Sevalnih novic, ki so v največji meri namenjene uporabnikom virov ionizirajočih sevanj. V njih so izvajalcem sevalnih dejavnosti

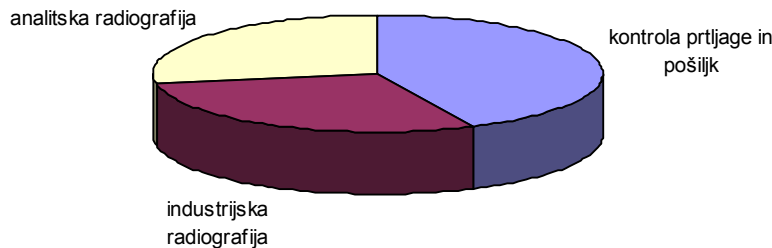
in uporabnikom virov sevanj podane koristne informacije tako s področja upravnega nadzora kot same uporabe virov sevanj za različne namene in za različna področja uporabe. Do konca leta 2005 je bilo izdanih 6 števil.

V letu 2005 je bilo izdano 43 dovoljenj za izvajanje sevalne dejavnosti, 1 odločba o prenehanju izvajanja sevalne dejavnosti, 171 dovoljenj za uporabo vira sevanja in 27 potrdil o vpisu vira sevanja v register virov sevanja ter 2 potrdila za zunanje izvajalce sevalne dejavnosti. Še veljavna dovoljenja po nekdanjem zveznem zakonu iz leta 1984 bodo tako postopoma nadomeščena z novimi.

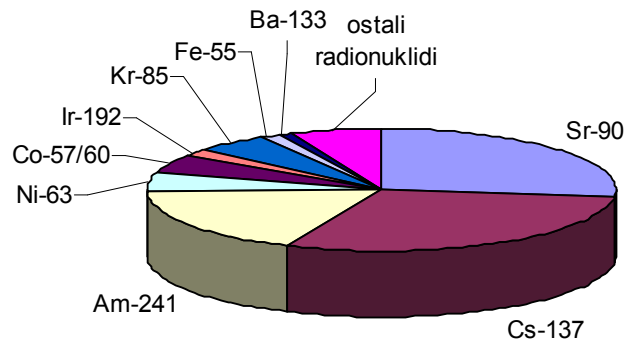
Po evidenci URSJV je bilo ob koncu leta 2005 v uporabi 140 rentgenskih naprav pri 65 organizacijah in 642 virov sevanja z radionuklidom pri 87 organizacijah. Pri uporabnikih se je ob koncu leta shranjevalo 84 virov sevanja z radionuklidom, ki bodo predani v CSRAO v Brinju. Posebno skupino virov predstavljajo ionizacijski javljalniki požara, ki vsebujejo radionuklid ^{241}Am . Ob koncu leta 2005 jih je bilo po podatkih iz registra virov v uporabi 23709 pri 258 organizacijah. Pri uporabnikih se je ob koncu leta shranjevalo 1500 ionizacijskih javljalnikov požara.

Uporaba rentgenskih naprav glede na namen in način uporabe je prikazana na sliki [4.1](#). Najpogostejši radionuklidi, ki se uporabljajo v virih sevanja, so prikazani na sliki [4.2](#). Pri tem niso upoštevani ionizacijski javljalniki požara, ki v večini vsebujejo radionuklid ^{241}Am . Namen in način uporabe virov sevanja z radionuklidom brez upoštevanja ionizacijskih javljalnikov požara so prikazani na sliki [4.3](#).

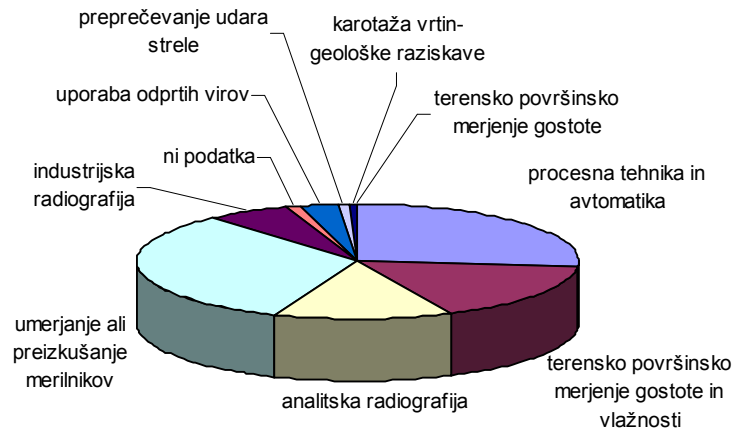
Slika 4.1: Uporaba rentgenskih naprav glede na namen in način uporabe.



Slika 4.2: Najpogostejši radionuklidi, ki se uporabljajo v virih sevanja brez upoštevanja ionizacijskih javljalnikov požara. Ostali radionuklidi so: $^{230/232}\text{Th}$, $^{232/238}\text{U}$, ^{237}Np , $^{152/154}\text{Eu}$, ^{226}Ra , ^{109}Cd , ^{244}Cm , ^{210}Pb , ^{239}Pu , $^{125/129}\text{I}$, ^{32}P , ^{14}C , ^{203}Hg , ^3H .



Slika 4.3: Namen in način uporabe virov sevanja z radionuklidom brez upoštevanja ionizacijskih javljalnikov požara.



4.1.2 Zbirke podatkov o virih sevanja, sevalnih dejavnostih in objektih

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

Vsi registri so izdelani v sklopu intranet portala InfoURSJV, ki združuje več elektronskih podatkovnih zbirk, ki so ključne za uspešno in učinkovito delovanje URSJV.

4.1.2.1 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 firmo in sedež ali ime in

naslov izvajalca sevalne dejavnosti, prijavitelja oziroma uporabnika vira sevanja, opis sevalne dejavnosti oziroma vira sevanja, pogoje za izvajanje sevalne dejavnosti in pogoje za uporabo vira sevanja ter geografske koordinate imetnika vira sevanja. Zbirko listin, ki se nanašajo na register sevalnih dejavnosti sestavljajo listine o priglasitvi namere in o izdaji dovoljenja za izvajanje sevalne dejavnosti.

Na sliki 4.4 je prikazan register sevalnih dejavnosti znotraj portala InfoURSJV, na sliki 4.5 pa izpis podrobnosti naključnega izvajalca sevalne dejavnosti.

Slika 4.4: Register sevalnih dejavnosti

Sevalne dejavnosti - Microsoft Internet Explorer

JEDRSKO-SEVALNI UPRAVNI PORTAL

MINISTRSTVO ZA OKOLJE IN PROSTOR
Uprava RS za jedrsko varnost

Prva stran
Vzdrževanje
Organizacije
Osebe
Države
Seznami
Zadolžitve

Sevalne dej.
Virni sevanja
Izvedenci
Problemi
Pogodbe
Objekti
Spremembe
Danila
Osnovna sr.
Odsotnosti
Izkušnje
Standardi
Kon. nalogi
Zaustavitve

Odjava

Ogled kot administrator [skrbnik seznama: Igor Osojnik](#)

datum veljavnosti od: do:

uporabniki brez JAP 271 organizacij in 278 sevalnih dejavnosti ustreza kriterijem

Priglaševalec / imetnik	Vrsta dejavnosti	Veljavnost dovoljenja / potrdila	Rok za dopolnitev	Status	Datum statusa
ABB AG	Vzdrževanje, proizvodnja, umerjanje in druga podobna dela, ki se jih izvaja na virih sevanja	brez omejitve		Izdano potrdilo	06.12.2004
AERO COPY Proizvodnja samokopirnega papirja Celje d.o.o.	Uporaba virov sevanja	20.07.2007		Prenehalo izvajanje sevalne dejavnosti	19.07.2005
Aerodrom Ljubljana d.d.	Uporaba virov sevanja (javljanje požara), Uporaba rentgenskih naprav	31.05.2007		Izdano dovoljenje za izvajanje sevalne dejavnosti	31.05.2004
Aerodrom Maribor d.o.o.	Uporaba rentgenskih naprav			Odobrena priglasitev	01.08.2003
Aerodrom Portorož d.o.o.	Uporaba rentgenskih naprav	11.05.2008		Izdano dovoljenje za izvajanje sevalne dejavnosti	
Agencija za radioaktivne odpadke	Vzdrževanje, umerjanje in druga podobna dela, ki se jih izvaja na virih sevanja, Uporaba virov sevanja			Zahtevana dopolnitev priglasitve	09.10.2003
Aktiv d.o.o. Analize, kontrola, tehnologije, inženiring in materiali v cestogradnji d.o.o.	Uporaba virov sevanja	26.10.2007		Izdano dovoljenje za izvajanje sevalne dejavnosti	26.10.2004
Alcan Tomos d.o.o.	Uporaba rentgenskih naprav	02.06.2007		Izdano dovoljenje za izvajanje sevalne	04.06.2004

Slika 4.5: Podrobnosti naključno izbranega izvajalca sevalne dejavnosti

Podatki sevalne dejavnosti - Microsoft Internet Explorer

JEDRSKO-SEVALNI UPRAVNI PORTAL

MINISTRSTVO ZA OKOLJE IN PROSTOR
Uprava RS za jedrsko varnost

Prva stran
Organizacije
Osebe
Države
Seznam
Zadolžitve
Sevalne dej.
Viri sevanja
Problemi
Pogodbe
Odsotnosti

Podatki sevalne dej.

Organizacija: [Aktim d.o.o. Analize, kontrola, tehnologije, inženiring in materiali v cestogradnji, d.o.o.](#)
Aleševčeva ulica 29, 1000 LJUBLJANA

Opis sevalne dejavnosti: Uporaba virov sevanja: Terensko površinsko merjenje gostote in vlažnosti

Opomba:

Pogoji za izvajanje: kot sledi iz izreka dovoljenja (I. - IV.)

Status: Izdano dovoljenje za izvajanje sevalne dejavnosti

Vodil: Leopold Vrankar

Oznaka in datum dovoljenja: [3910-179/2004/7/24_26.10.2004](#)

Veljavnost dovoljenja: 26.10.2007

Datum prenehanja izvajanja sevalne dejavnosti: Razlogi za prenehanje:

Datum odobrene priglasitve: 01.07.2004

Odgovorna oseba za varstvo pred sevanji:

Datum veljavnosti potrdila o strok. uspos.: 14.09.2009

Datum veljavnosti potrdila o zdr. delozmožnosti:

Ocena varstva izpostavljenih delavcev Datum: 28.09.2004 Št. ocene in št. revizije: LDOZ-OVID-368/163/2004/0-SO, revizija 0

Potrdilo o oceni varstva izpost. delavcev Datum: 08.10.2004 Šifra: 5910-115/2004-2-04103 Datum velj.: 08.10.2009

Datum začetka izvajanja sevalne dejavnosti: 15.11.2004

[Popravi vnos stare](#) [Dodaj dovoljenje/potrdilo](#) [Dodajanje virov sevanja](#)

Odjava

4.1.2.2 Register virov sevanja

Register virov sevanja obsega evidenco o priglašanih virih sevanja in virih sevanja, za katere je bilo izdano potrdilo o vpisu v register oziroma dovoljenje za uporabo in z njimi povezano zbirko 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. Na sliki [4.6](#) je prikazan register virov sevanja znotraj portala InfoURSJV.

Slika 4.6: Register virov sevanja

Viri sevanja - Microsoft Internet Explorer

JEDRSKO-SEVALNI UPRAVNI PORTAL

MINISTRSTVO ZA OKOLJE IN PROSTOR
Uprava RS za jedrsko varnost

Prva stran
Organizacije
Osebe
Države
Seznami
Zadolžitve
Sevalne dej.

Viri sevanja
Problemi
Pogodbe
Odsotnosti

skrbnik seznama: Igor Osojnik

datum veljavnosti od: do:

Register virov sevanja vsi uporabniki 1125 virov sevanja in 26590 JAP ustreza kriterijem

#	Evidenčna oznaka	Lastnik	Imetnik	Datum izdaje dovoljenja	Dovoljenje velja do	Izotop	Aktivnost [MBq] / Napetost [kV]	Status	Datum statusa
11	JAP00414 (1012 kom)	Iskra Sistemi, Avtomatizacija procesov, d.d.	Iskra Sistemi, Avtomatizacija procesov, d.d.		ni potrebno	Am-241	30,36	predan v CSRAO	14.12.2005
11	JAP00415 (47 kom)	Sava, družba za upravljanje in financiranje, d.d., Kranj	Sava, družba za upravljanje in financiranje, d.d., Kranj		ni potrebno	Am-241	1,41	predan v CSRAO	14.12.2005
11	POS0001	Institut "Jožef Stefan"	Institut "Jožef Stefan"	02.02.2004	02.02.2007 D		2.000	uporaba	02.02.2004
11	RAV0000	Javno podjetje Vodovod - Kanalizacija d.o.o.	Javno podjetje Vodovod - Kanalizacija d.o.o.	12.02.2003	15.01.2007 D	Ni-63	361,16	uporaba	12.02.2003
11	RAV0001	TEMAT družba za tehnično preizkušanje, storitve in trgovino d.o.o.	M & K Laboratory d.o.o., Podjetje za preiskavo materialov brez porušitve	07.01.2004	07.01.2005	Ir-192	1.703,21	vrnjen proizvajalcu	02.03.2004
11	RAV0002	Cinkarna d.d., Metalurško kemična industrija Celje	Cinkarna d.d., Metalurško kemična industrija Celje	08.01.2004	08.01.2007 D	Cs-137	1.756,50	uporaba	08.01.2004
11	RAV0003	Sistemska tehnika d.o.o., skupina Viator & Vektor	Sistemska tehnika d.o.o., skupina Viator & Vektor	09.01.2004	09.01.2005	Ir-192	374,68	vrnjen proizvajalcu	03.09.2004
11	RAV0003	TEMAT družba za tehnično preizkušanje, storitve in trgovino	TEMAT družba za tehnično preizkušanje, storitve in trgovino	06.07.2004	06.07.2005	Ir-192	27,20	vrnjen proizvajalcu	03.09.2004

Odjava

4.1.2.3 Register sevalnih objektov in jedrskih objektov

Register sevalnih objektov in jedrskih objektov sestavlja evidenca o objektih, ki imajo status sevalnega objekta ali status jedrskega objekta in z njimi povezana zbirka listin. Zbirko listin, ki se nanašajo na register sevalnih objektov in jedrskih objektov, sestavljajo listine o izdaji odločbe o statusu sevalnega objekta ali jedrskega objekta, o izdaji soglasja jedrske ali sevalne varnosti in dovoljenja za obratovanje objekta. Na sliki 4.7 je prikazan register sevalnih objektov in jedrskih objektov znotraj intranet portala InfoURSJV.

Slika 4.7: Register sevalnih objektov in jedrskih objektov

Evidenčna oznaka	Firma	Naziv objekta	Namen uporabe	Veljavnost dovoljenja / soglasja	Status objekta
JOB001	Nuklearna elektrarna Krško	Nuklearna elektrarna Krško	Pridobivanje električne energije		obratuje
JOB002	Institut "Jožef Stefan"	Raziskovalni reaktor TRIGA Mark II	Raziskave, šolanje, proizvodnja izotopov		obratuje
JOB003	Agencija za radioaktivne odpadke	Centralno skladišče radioaktivnih odpadkov v Brinju	Skladiščenje radioaktivnih odpadkov, ki nastajajo v industriji, raziskavah in medicini	08.06.2007	poskusno obratuje
SOB001	Rudnik Žirovski vrh Javno podjetje za zapiranje rudnika urana d.o.o.	Odlagališče rudarske jalovine Jazbec	Odlaganje rudarske jalovine		obratuje
SOB002	Rudnik Žirovski vrh Javno podjetje za zapiranje rudnika urana d.o.o.	Odlagališče hidrometalurške jalovine Boršt	Odlaganje hidrometalurške jalovine		obratuje
SOB003	Institut "Jožef Stefan"	Vročna celica	Delo z viri ionizirajočega sevanja	31.12.2005	obratuje

Viri: [35], [36], [37], [38], [39]

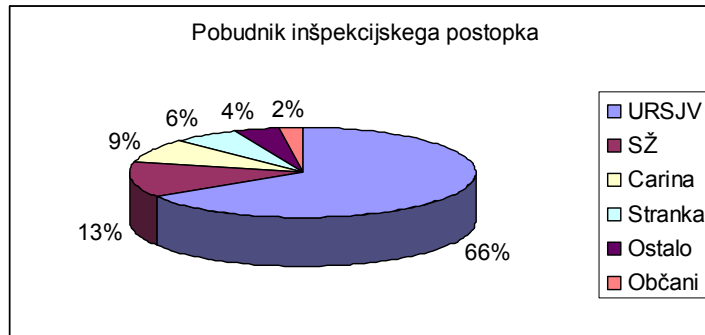
4.1.3 Intervencije inšpekcije na terenu

V letu 2005 je inšpekcija Uprave RS za jedrsko varnost (URSJV) obravnavala skupno 47 intervencij, med njimi 27 na Institutu »Jožef Stefan« (IJS). Inšpekcija je opravila 45 inšpekcijskih pregledov, med njimi 32 na Institutu Jožef Stefan. V letu 2003, so bile izvedene tri nujne intervencije, v letu 2004 pa deset poleg 30 rednih pregledov. Povečanje števila intervencij v letu 2005 je predvsem posledica sistematične obravnave Instituta »Jožef Stefan« (IJS), ki se je od svojega nastanka po drugi svetovni vojni ukvarjal s številnimi dejavnostmi, povezanimi z viri sevanj in jedrskimi raziskavami. Inšpekcija je ugotovila, da razgradnja objektov in opreme na IJS ni bila narejena v skladu s sodobnimi varnostnimi standardi.

Intervencijo inšpekcije URSJV so v vseh primerih zahtevale razmere, saj bi lahko radioaktivno sevanje povzročilo obsevanost prebivalcev ali delavcev, poleg tega pa bi lahko nastala tudi večja gospodarska škoda.

Le 8 zadev je bilo takšnih, pri katerih inšpekcija ni ugotovila nepravilnosti, 8 zadev pri katerih so bile ugotovljene nepravilnosti pa so bile povezane s prevozom radioaktivnih snovi. V vseh ostalih obravnavanih primerih, torej 31, pa je bila ugotovljena kršitev varnostnih ukrepov.

Slika 4.8 prikazuje število vseh zadev glede na pobudnika inšpekcijskega postopka. Kot je razvidno, so pobudo največkrat (31-krat) podali inšpektorji ali drugi sodelavci URSJV, v 6 zadevah so jo podale Slovenske železnice, v 4 primerih pa carina. Najmanj inšpekcijskih zadev, to je le ena zadeva, pa je bilo začeti na podlagi prijave občanov.

Slika 4.8: Porazdelitev intervencij glede na pobudnika inšpekcijskega postopka.

Inšpekcije URSJV so bile izvedene v tesnem sodelovanju z ARAO in obema pooblaščenima organizacijama IJS in ZVD d.d. Pri intervencijah je ZVD d.d. v letu 2005 kot pooblaščenec upravnih organov sodeloval pri osmih zadevah, IJS pa le pri eni intervenciji.

Inšpekcija URSJV je podala v letu 2005 eno prijavo Policijski postaji Kranj zoper neznanega storilca zaradi ravnanja z radioaktivnimi odpadki oziroma viri v nasprotju s predpisi in sicer zaradi utemeljenega suma protipravnega odlaganja nevarnih snovi po 336. členu Kazenskega zakonika RS (Ur. l. RS št. 95/2004). Neznani storilec je namreč leta 2002 odstranil iz industrijskega skladišča štiri sonde z radioizotopi. Dve sta vsebovali radioizotop ^{90}Sr , vsak z ocenjeno aktivnostjo 723.000 Bq v letu 2002, en Pm-147 z ocenjeno aktivnostjo 600.000 Bq v letu 2002 ter en radioizotop Tl-204, katerega aktivnost je bila leta 2002 pod mejo izsvetja. Vsi inšpekcijski pregledi v zvezi z omenjenim ravnanjem so bili narejeni v letu 2004.

Ker je problem izgubljenih virov skupen več državam, predvsem pa je to problem sosednjih držav, je URSJV vzpostavila v letu 2005 sodelovanje z:

- Državnim zavodom za varstvo pred sevanji, Zagreb, Hrvaška,
- »Institutom za medicinu rada i radiološku zaščito Dr. Dragomir Karajović« Beograd, Srbija in Črna Gora,
- Multiproject Servizi Ambientali, Gorica, Italija, pooblaščenico organizacijo za kontrolo radioaktivnosti v Italiji.

V okviru tega sodelovanja je direktor omenjenega hrvaškega upravnega organa obiskal URSJV, delegacija URSJV pa je obiskala Multiproject Servizi Ambientali, v Gorici, Italija.

4.1.3.1 Inštitut »Jožef Stefan«, Ljubljana

Inšpekcija je v letu 2005 na Inštitutu »Jožef Stefan« (IJS) opravila 32 inšpekcijskih pregledov, medtem ko v letu 2004 le 4. Oktobra leta 2004 je namreč inšpekcija URSJV ugotovila povišano sevanje na površini neoznačene železne omare na lokaciji IJS, Jamova 39, Ljubljana, ki je vsebovala nekaj deset neregistriranih virov sevanja, ter izdala ureditveno odločbo. Inšpekcija je v letu 2005 nadaljevala s sistematičnim pregledom vseh laboratorijev in centrov na IJS, ki se ukvarjajo z viri sevanj z izjemo reaktorskega centra TRIGA in vroče celice. Pregled je zajemal tudi dejavnost odsekov, ki so se v preteklosti ukvarjali z viri sevanj ali so iz njih nastali. Dva izmed omenjenih pregledov sta bila opravljena v sodelovanju z inšpektorico za kemikalije in s požarnim inšpektorjem. Tabela 4.1. podaja seznam vseh pregledanih odsekov, laboratorijev, programskih skupin in centrov na lokacijah:

- Jamova 39, Ljubljana
- Teslova 30, Ljubljana
- Brinje 40, Dol pri Ljubljani.

Tabela 4.1: Seznam odsekov, laboratorijev, programskih skupin, centrov in služb, ki so bili predmet inšpekcije URSJV v letu 2005.

Enota IJS
F-2 Laboratorij za dozimetrične standarde
F-2 Laboratorij za raziskave s sinhrotronsko svetlobo, Skupina za atomsko fiziko
F-2 Laboratorij za raziskave z Moessbauerjevo spektrometrijo
F-2 Mikroanalitski center MIC
F-2 Skupina za rentgensko fluorescenco
F-4 Odsek za tehnologija površin in optoelektronika F
F-5 Odsek za fiziko trdnih snovi
F-8 Odseka za reaktorsko fiziko
K-1 Odsek za anorgansko kemijo in tehnologijo
K-5 Odsek za elektronsko keramiko
K-6 Odsek za inženirsko keramiko
K -7 Odsek za nanostrukturne materiale
K-9 Odsek za sodobne materiale
O-B Programska skupina Toksini in biomembrane
O-B Skupina za strukturno biologijo
O-2 Odsek za znanosti o okolju
R-4 Odsek za reaktorsko fiziko
Ekološki laboratorij z mobilno enoto
Izobraževalni center za jedrsko tehnologijo
Služba za varstvo pred sevanji

V letu pred tem je inšpekcija že pregledala dva laboratorija in sicer Laboratorij za radiološke merske sisteme in meritve radioaktivnosti na Odseku za fiziko nizkih in srednjih energij (F-2) in Odsek za eksperimentalno fiziko osnovnih delcev (F-9). Na omenjenih pregledih v letu 2004 in 2005 je ugotovila številne nepravilnosti pri ravnanju z viri sevanj in radioaktivnimi odpadki. Na podlagi dokumentacije, publikacij IJS v preteklosti, razgovorov s sedanjimi sodelavci IJS in sodelavci, ki so na IJS delali v preteklosti, ter pri pregledu zgradb IJS je inšpekcija od oktobra 2004 do novembra 2005 na IJS našla približno 200 virov sevanja oziroma odpadkov na omenjenih lokacijah, ki presegajo mejo izvzetja, ter več kontaminiranih laboratorijev in skladiščnih prostorov. Ti viri in odpadki niso bili registrirani v evidenci virov in odpadkov »Službe za varstvo pred sevanji«, IJS. Prav tako niso bili navedeni v vlogi za izvajanje sevalne dejavnosti, ki jo je konec 2004 IJS podal URSJV. Med njimi je bilo tudi približno 570 kg rumene pogače, 500 litrov tekočin kontaminiranih z uranom, kontaminiran digestorij in številni viri oziroma odpadki, ki so bili povezani z jedrskim gorivnim krogom. Samo v »Skladišču odpadnih kemikalij« se je brez vednosti upravljavca skladišča in brez vednosti SVPIS nahajajo 23 virov sevanj, med njimi 5 posod z radioaktivno tekočino. Ker v CSRAO ni mogoče skladiščiti radioaktivnih tekočin, je potrebna njihova predelava ali izvoz.



Slika 4.9: Neoznačena kontaminirana zabojnika, v katerih se je nahajalo približno 570 kg rumene pogače ter približno 500 litrov kontaminiranih tekočin na lokaciji IJS, Brinje 40, Dol pri Ljubljani.



Slika 4.10: Neoznačen kontaminiran laboratorij na lokaciji IJS, Jamova 39, Ljubljana, v katerem so se izvajali poizkusi z uranovo rudo.

Inšpekcija je na podlagi ugotovljenega stanja izrekla približno 400 ureditvenih ukrepov, ki se nanašajo tudi na dodelitev odgovornosti pri ravnanju z viri sevanj na IJS, evidenco virov in odpadkov, izvedbo razgradnje v laboratorijih in skladiščih in upoštevanje ukrepov za zagotovitev varnosti delavcev in prebivalcev. Kontaminirani prostori so se nahajali tako na lokaciji Jamova 39, Ljubljana kot tudi na lokaciji Brinje. Inšpekcijski postopki še niso končani, IJS pa je začel z izvedbo razgradnje nekaterih prostorov in opreme in evidentiranjem virov in odpadkov.

4.1.3.2 Recinko d.o.o., Kočevje

Dijaki Gimnazije Kočevje so v okviru raziskovalne naloge o radioaktivnosti na opuščeni površini Kočevskega rudnika in mesta Kočevje kot posledici rudarjenja, ugotovili, da je v prostorih podjetja Recinko d.o.o., Kočevje, povišano sevanje in sicer do $1,02 \mu\text{Sv/h}$. O tem je omenjena gimnazija 22.11.2004 obvestila URSJV. Lastnik prostorov je Gozdarstvo grča, d.d., Kočevje. Inšpekcija URSJV je opravila inšpekcijski pregled in ugotovila, da je v prostorih povišano sevanje posledica naravnih radionuklidov, ki se nahajajo v gradbenem materialu zgradbe. V preteklosti sta se namreč pepel in jalovina uporabili v gradbeništvu kot material. Ker so bili pri uporabi teh prostorov prebivalci lahko obsevani nad dovoljenimi mejami, je URSJV odstopila zadevo URSVS.

4.1.3.3 Odpad Pivka d.o.o., Pivka

V letu 2005 so bile štiri inšpekcije podjetja Odpad Pivka d.o.o., Zbiranje in predelava odpadnih surovin ter trgovina d.o.o. iz Pivke.

- Odpad Pivka d.o.o. je 25.02.2005 obvestila URSJV, da je italijanski ekspert izmeril povišano sevanje na vagonu z materialom tega podjetja. Vagon je bil naložen z odpadnim železom iz Bosne in Hercegovine. Inšpekcija URSJV je opravila pregled, predstavniki ZVD d.d. pa so 01.03.2005 ugotovili, da je povišano sevanje posledica dveh predmetov, najverjetneje vojaške opreme. Na obeh kosih se je nahajal luminiscenčni premaz z Ra-226, izmerjena kontaktna dozna hitrost na posameznem predmetu pa je znašala do 1,15 $\mu\text{Sv/h}$. Radioaktivna odpadka sta bila istega dne prepeljana v CSRAO.
- Odpad Pivka d.o.o. je 04.03.2005 obvestila URSJV, da je italijanski ekspert izmeril povišano sevanje na vagonu z materialom tega podjetja. Vagon je bil naložen z odpadnim železom iz Bosne in Hercegovine. Inšpekcija URSJV je opravila pregled, predstavniki ZVD d.d. pa so 09.03.2005 ugotovili, da je povišano sevanje, to je kontaktna dozna hitrost do 10 $\mu\text{Sv/h}$ posledica luminiscenčnega premaza številčnice z Ra-226, najverjetneje na vojaški opremi. Radioaktivni odpadek je bil istega dne prepeljan v CSRAO. Slika [4.11](#) prikazuje ta radioaktivni odpadek. Desno od njega je viden detektor sevanja URSJV Fieldspec.



Slika 4.11: Del vojaške opreme najden na pregledu 09.03.2005 na vagonu Odpad d.o.o. Pivka.

- Slovenske železnice, postaja Nova Gorica, je 01.08.2005 sporočila URSJV, da je italijanski ekspert izmeril povišano sevanje na vagonu z materialom podjetja Odpad Pivka d.o.o., Zbiranje in predelava odpadnih surovin ter trgovina d.o.o. iz Pivke. Vagon, ki je bil naložen z odpadnim železom iz Bosne in Hercegovine, je bil zavrnjen pri vstopu v Italijo. Inšpekcija URSJV je opravila pregled, predstavniki ZVD d.d. pa so 03.08.2005 ugotovili, da je povišano sevanje, to je kontaktna dozna hitrost 0,5 $\mu\text{Sv/h}$ posledica luminscentnega premaza z Ra-226 na številčnici obratomera z ocenjeno aktivnostjo 105 kBq. Radioaktivni odpadek je bil istega dne prepeljan v CSRAO.



Slika 4.12: Inšpekcijski pregled 03.08.2005 vagona na lokaciji železniške postaje Pivka z materialom Odpad Pivka d.o.o. Meritve izvaja sodelavec ZVD d.d.

- Slovenske železnice, Sekcija za tovorni promet Koper, je 20.10.2005 sporočila URSJV, da je italijanski ekspert izmeril povišano sevanje na vagonu z odpadnim železom podjetja Odpad Pivka d.o.o., Zbiranje in predelava odpadnih surovin ter trgovina d.o.o. iz Pivke. Na podlagi dokumentacije je bilo naknadno ugotovljeno, da zavrnitev ni bila posledica povišanega sevanja, temveč neustrezne kvalitete pošiljke.

4.1.3.4 Institut za rudarstvo, geotehnologijo in okolje, Ljubljana

URSJV je opravila 21.04.2005 inšpekcijski pregled na Institutu za rudarstvo, geotehnologijo in okolje (IRGO), Ljubljana, in ugotovila, da IRGO le shranjuje tri kalibracijske vire. Na zahtevo inšpekcije je institut vse vire, to so Pu-238 z začetno aktivnostjo 1110 MBq, Am-241 111 MBq in Fe-55 740 MBq, ki jih je shranjevala v neoznačeni železni blagajni, oddala v CSRAO.

4.1.3.5 Livar d.d., Črnomelj

Carinska uprava RS je 13.04.2005 obvestila URSJV, da je bil vagon iz Slovenije na meji z Italijo zavrnjen, ker je italijanski ekspert izmeril povišano sevanje na vagonu z materialom podjetja Livar d.d., Črnomelj. Odpadno železo je podjetje kupilo v podjetju GAD d.o.o., Koper. Inšpekcija je opravila pregled v podjetju Livar d.d. v Črnomlju. Inšpekcija je ugotovila, da je bila država porekla materiala Bolgarija, Livar d.d. pa je na podlagi certifikata dozimetričnega laboratorija iz Bolgarije, ki je potrjeval, da je bila dozna hitrost na kontaktu $0,15 \mu\text{Sv/h}$, že pretopila. Informativne radiološke meritve niso potrdile obstoja virov sevanja ali radioaktivnih odpadkov.

4.1.3.6 Dinos Holding d.d., Ljubljana

Slovenske železnice, postaja Nova Gorica, je 27.06.2005 sporočila URSJV, da je italijanski ekspert izmeril povišano sevanje na vagonu z materialom podjetja Dinos Holding d.d., Ljubljana. Vagon, ki je bil naložen z odpadnim železom v Murski Soboti, je bil pri vstopu v Italijo zavrnjen. Inšpekcija URSJV je opravila pregled, predstavniki IJS pa so 29.06.2005 opravili meritve, ki so pokazale, da je dozna hitrost $0,13 \mu\text{Sv/h}$ posledica mivke v železni blagajni. Analiza vzorca je pokazala, da so povišano sevanje povzročili naravni radionuklidi v mivki.

4.1.3.7 Feršped d.d., Izpostava Koper, Koper

V letu 2005 sta bili dve inšpekciji povezani s podjetjem Feršped d.d., izpostava Koper, Koper.

- Podjetje Feršped d.d., je 05.08.2005 obvestilo URSJV, da je bil vagon z materialom tega podjetja na meji z Italijo zavržen, ker je podjetje Multiproject v Gorici izmerilo na vagonu povišano sevanje. Feršped d.d., izpostava Koper, je pretovorila odpadno železo na vagon za italijanskega kupca z ladje v Luki Koper. Ladja je bila natovorjena v Rusiji v luki Yelisk. Inšpekcijski pregled je bil opravljen 09.08.2005, na njem pa so sodelovali predstavniki ZVD d.d. in ARAO. Vsebina vagona je bila preložena ter opravljene dodatne meritve, ki so pokazale, da je povišana dozna hitrost, to je kontaktno $0,3 \mu\text{Sv/h}$, posledica naravnih radionuklidov v zemlji na dnu vagona. Laboratorijske analize so pokazale, da so nivoji pod ravnmi izvzetja.



Slika 4.13: Prizor z inšpekcije 09.08.2005: sistematično iskanje vira sevanja s pomočjo postopnega razkladanja vagona.

- Slovenske železnice, Sekcija za tovorni promet Koper, je 20.10.2005 sporočila URSJV, da je italijanski ekspert izmeril povišano sevanje na vagonu z materialom podjetja Feršped d.d., Ljubljana. Vagon z odpadnim železom je bil zavržen na meji z Italijo. Na podlagi dokumentacije je bilo naknadno ugotovljeno, da zavrnitev ni bila posledica povišanega sevanja, temveč neustrezne kvalitete pošiljke

4.1.3.8 Sintal d.d., Ljubljana

Inšpekcija URSJV je prejela 03.08.2005 odstop zapisnika Ministrstva z okolje in prostor o inšpekcijskem nadzoru podjetja Sintal d.d., Ljubljana, na podlagi katerega je nato inšpekcija URSJV 15.09.2005 opravila izredni inšpekcijski pregled tega podjetja. Odredila je ureditvene ukrepe, ki so bili povezani z uporabo rentgenskih naprav in pregledovanjem javljalnikov požara.

4.1.3.9 Litostroj E.I. do.o., Ljubljana

Inšpekcija je na podlagi informativnih meritev dežurne inšpektorice o povišanem sevanju na lokaciji SZ dela Ljubljane opravila v letu 2005 več meritev v okolici omenjene lokacije. V okviru nadzora je opravila tudi inšpekcijski pregled podjetja Litostroj E.I. d.o.o. v Ljubljani, 23.09.2005, na katerem ni našla kršitev predpisov.

4.1.3.10 Meltal d.o.o., Bosna in Hercegovina

Carinski urad Maribor, Izpostava Gruškovje, je dne 03.10.2005 obvestila URSJV, da je carinik na površini kamiona iz Bosne in Hercegovine, izmeril povišano sevanje, zato je kamion pred vstopom v R Slovenijo zadržala. Na kamionu se je nahajal odpadni material iz bakra in aluminija podjetja Meltal d.o.o., Ilijaš, Bosna in Hercegovina. Prejemnik je bilo podjetje Meltal d.o.o., Maribor, prevoznik pa Vektor d.o.o. iz Bosne in Hercegovine. Izmerjene kontaktne hitrosti doz so bile do $2,4 \mu\text{Sv/h}$. URSJV je istega dne predlagala Carinskemu uradu Maribor, Izpostavi Gruškovje, da prepove uvoz v Slovenijo. Carinski urad

je o dogodku obvestil ostale carinske urade. O zavrnitvi so bili tudi obveščeni hrvaški pristojni organi.

4.1.3.11 Lokacija Vodovodna 100, Ljubljana

Na podlagi prijave občanke, da je na lokaciji Vodovodna 100, Ljubljana, povišano sevanje, je inšpektor URSJV opravil dva pregleda z informativnimi meritvami in sicer 06. in 07.10.2005, vendar sum ni bil potrjen.

4.1.3.12 Obnova d.d., Bosna in Hercegovina

Carinski urad Maribor, Izpostava Gruškovje, je dne 27.10.2005 obvestila URSJV, da je na površini kamiona iz Bosne in Hercegovine carinik izmeril povišano sevanje, zato je kamion pred vstopom v R Slovenijo zadržala. Na kamionu se je nahajal odpadni material aluminij, svinec in baker, ki ga je pošiljatelj Obnova d.d. iz P.O. Zenica pošiljal prejemniku Lewandowski-Schrot Metalhandel, Eibelstadt, Nemčija. Prevoznik je bil BRANEX iz Bosne in Hercegovine. Izmerjene hitrosti doz so bile približno 20 do 30 krat večje od naravnega ozadja. URSJV je istega dne predlagala Carinskemu uradu Maribor, Izpostavi Gruškovje, da prepove tranzit preko Slovenije. Pošiljka je bila vrnjena na Hrvaško, kjer so ukrepali njihovi organi.

4.1.3.13 Surovina Maribor d.d., Maribor

Slovenske železnice, Sekcija za tovorni promet Koper, je 11.11.2005 sporočila URSJV, da je italijanski ekspert izmeril povišano sevanje na vagonu z odpadnim železom podjetja Surovina Maribor d.d.. Med deli vojaške opreme, ki se je nahajalo na vagonu je ZVD d.d. 15.11.2005 našel tudi stikalo s fluorescenčnim premazom z Ra-226, ki je bilo kot radioaktivni odpadek še istega dne skladiščeno v CSRAO. Kontaktna dozna hitrost je znašala 1 $\mu\text{Gy/h}$, ZVD d.d. ni izmeril odstranljive kontaminacije.

4.1.3.14 Multiproject Servizi Ambientali, Italija

Ekspert podjetja Multiproject Servizi Ambientali iz Gorice, Italija, je obvestil 11.11.2005 URSJV, da je na tovornjaku iz Srbije in Črne gore z odpadnim železom izmeril kontaktno dozno hitrost preko 30 kratnega naravnega ozadja in sicer 3,1 $\mu\text{Sv/h}$. Ekspert je tudi podal informacijo, da omenjeno dozno hitrost povzročajo verjetno naravni radionuklidi. Pošiljaka je bila vrnjena na Hrvaško, kjer so ukrepali njihovi organi.

4.1.3.15 Kemijski inštitut, Ljubljana

Inšpekcija URSJV je na Kemijskem inštitutu v Ljubljani 30.11.2005 ugotovila več nedoslednosti pri uporabi virov sevanja ter odredila ureditvene ukrepe. Na pregledu sta bila najdena tudi dva vira sevanja, ki sta se v preteklosti uporabljala na inštitutu in sicer uranil nitrat z ocenjeno aktivnostjo 39,3 kBq in torijev nitrat z ocenjeno aktivnostjo 123 kBq, ki sta bila 15.12.2005 oddana v CSRAO. Pregled Kemijskega inštituta v Ljubljani je opravil ZVD d.d.

4.1.3.16 Ekometal - Smederovo, Srbija in Črna gora

Carinski urad Maribor, Izpostava Gruškovje, je dne 29.11.2005 obvestila URSJV, da je na površini kamiona iz Srbije in Črne gore carinik izmeril povišano sevanje, zato je kamion pred vstopom v R Slovenijo zadržal. Na kamionu se je nahajal odpadni material aluminij, ki ga je podjetja Ekometal-Smederevo, Smederovo, Srbija in Črna gora pošiljal prejemniku Pasic

Handels, Penzzing v Avstriji, prevoznik pa je bil D. Krivokuća, Ivanjica. Izmerjene hitrosti doz so bile približno 8 do 10 krat večje od naravnega ozadja in so znašala približno 0,6 $\mu\text{Sv/h}$. URSJV je istega dne predlagala Carinskemu uradu Maribor, Izpostavi Gruškovje, da prepove uvoz v Slovenijo in o zavrnitvi takoj obvestila »Državni zavod za varstvo pred sevanji«, Hrvaška in »Institut za medicinu rada i radiološku zaščito«, Srbija in Črna gora.

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

V letu 2005 je bil na področju varstva pred sevanji poudarek na uveljavljanju novih zakonodajnih zahtev, vodenju postopkov za izdajo dovoljenj za izvajanje sevalne dejavnosti in dovoljenj za uporabo virov sevanja, vzpostavitev elektronskega registra sevalnih dejavnosti in virov sevanja ter sistematičnem izvajanju inšpekcijskega nadzora na Institutu »Jožef Stefan«.

URSJV je imetnikom virov sevanja razpošiljala okrožnice z namenom, da jim omogoči čim lažje prilagajanje novim zakonskim zahtevam. Reakcija je bila pozitivna, saj je večina imetnikov pričela s postopkom pridobivanja dovoljenj skladno z novimi predpisi. Zaradi tega se je znatno povečalo število izdanih dovoljenj za izvajanje sevalne dejavnosti in dovoljenj za uporabo vira sevanja. Tako se postopoma nadomeščajo stara dovoljenja, ki so bila izdana po zakonu iz leta 1984. V veliki večini so se izvajalci sevalne dejavnosti že prilagodili na izvajanje sevalne dejavnosti po novi zakonodaji.

Posledično se je povečalo tudi oddajanje virov sevanja, ki se ne uporabljajo več, v Centralno skladišče radioaktivnih odpadkov v Brinju. Zaradi zakasnitev pri obnovi Centralnega skladišča v Brinju so se pri imetnikih kopičili viri. Z izdajo dovoljenja za začetek poskusnega obratovanja po izvedeni rekonstrukciji CSRAO je ta ovira odpravljena.

Povečalo se je število inšpekcijskih nadzorov, tako rednih kot izrednih. V letu 2005 se je sistematično izvajal inšpekcijski nadzor po vseh odsekih, laboratorijih, programskih skupinah, centrih in službah na Institutu »Jožef Stefan«. Na inšpekcijskem nadzoru so bile ugotovljene številne nepravilnosti pri ravnanju z viri sevanj in radioaktivnimi odpadki. Kršitve so se odražale predvsem v slabem vodenju evidenc in malomarnem ravnanju z viri sevanj, ki pa ni imelo za posledico povečane obsevanosti delavcev in prebivalstva. Izrečenih je bilo preko 400 ureditvenih ukrepov. Velika večina jih je bila do konca leta 2005 že odpravljena.

Ostali inšpekcijski nadzori so bili so izvedeni zaradi najdbe virov sevanja v odpadnih surovinah, ki se transportirajo preko ozemlja Republike Slovenije in jih odkrijejo italijanski obmejni organi. Inšpekcija je obravnavala tudi primer štirih izgubljenih virov sevanja. URSJV ocenjuje, da glede na to, da so bili šibki beta sevalci, ni prišlo do povečanja izpostavljenosti prebivalstva.

V letu 2005 ni bilo prekoračitve operativnih mesečnih doz delavcev. URSJV ocenjuje, da se z navedenimi upravnimi in inšpekcijskimi ukrepi iz leta v leto povečuje upravni nadzor nad izvajanjem sevalnih dejavnosti. Z vzpostavljenimi registri je zagotovljena sledljivost nad uporabo virov sevanja v Sloveniji. URSJV ugotavlja, da v letu 2005 pri delu z viri sevanj ni bilo večjih odstopanj, ki bi za posledico imele povečano obsevanost delavcev in prebivalstva.

4.2 Poročilo Uprave Republike Slovenije za varstvo pred sevanji o varstvu pred ionizirajočimi sevanji

4.2.1 Naloge Uprave Republike Slovenije za varstvo pred sevanji

Zakon o varstvu pred ionizirajočimi sevanji in jedrski varnosti – ZVISJV (Uradni list Republike Slovenije 102/04-prečiščeno besedilo) je pravna podlaga prilagoditvi sevalne in jedrske varnosti zahtevam Evropske Unije. Izvajanje zakona zagotavlja ustrezen nivo varstva ljudi pred škodljivimi vplivi ionizirajočih sevanj.

Uprava Republike Slovenije za varstvo pred sevanji (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.

Težišče delovanja uprave je bila tudi v letu 2005 vzpostavitev celovitega institucionalnega sistema, potrebnega za izvajanje nalog na področju varstva pred sevanji in s tem utrditev sistema varovanja zdravja ljudi pred škodljivimi vplivi sevanj v Republiki Sloveniji. Pri tem je uprava izvajala naslednje naloge:

- prevzemanje pravnega reda EU na področju varstva pred ionizirajočimi sevanji in s tem 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,
- 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. Predstavniki URSVS je član Radiation Safety Standards Committee (RASSC) pri MAAE. V letu 2005 je bil predstojnik URSVS povabljen, da kot predavatelj sodeluje na Nacionalnem usposabljanju v Podgorici, ki ga je organizirala MAAE.

4.2.2 Sevalna obremenjenost prebivalcev zaradi uporabe virov sevanja

V letu 2005 je URSVS financirala izvedbo spremljanja stanja radioaktivnosti živil in pitne vode v Republiki Sloveniji. Program je obsegal:

- meritve kontaminacije živil in pitne vode z radioaktivnimi snovmi kot jo predvidevajo predpisi na področju varstva pred ionizirajočimi sevanji,
- ovrednotenje meritev na podlagi opredelitve značilnih referenčnih skupin prebivalstva ob upoštevanju dejanskih poti prenosa radioaktivnih snovi z oceno doz prebivalstva zaradi zunanega sevanja,
- oceno doz notranjega sevanja zaradi vnosa radionuklidov ter
- trende izpostavljenosti prebivalstva.

Ovrednotenje meritev je izvedla pooblaščenca institucija ZVD Zavod za varstvo pri delu d.d.

(ZVD), ki je v svojem poročilu navedla, da je ocenjena doza zaradi umetnih radionuklidov ob upoštevanju vseh prenosnih poti v letu 2005 znašala 7,6 μSv za otroke do 5 leta starosti in 6,6 μSv za ostale posameznike iz prebivalstva.

Zaradi svojevrstnosti pogojev so varnostni 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. Okrog 15 % 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. Diagnostična radiologija prispeva daleč največji delež k obsevanosti prebivalstva zaradi umetnih virov ionizirajočih sevanj. Zato je URSVS tudi v letu 2005 nadaljevala pripravo diagnostičnih referenčnih ravni standardnih diagnostičnih radioloških posegov, katerih namen je optimizacija sistema kakovosti pri diagnostičnih posegih.

Radon s svojimi kratkoživimi radioaktivnimi razpadnimi produkti v povprečju prispeva več kot polovico k letni efektivni dozi, ki jo prejmemo od vseh naravnih virov ionizirajočih sevanj. Delavci, ki so pri svojem delu izpostavljeni radonu v turističnih jamah, so ena izmed poklicno najbolj izpostavljenih skupin. URSVS v letu 2005 zato izvedla projekt ugotavljanja izpostavljenosti posameznikov v turističnih jamah. Rezultati so pokazali, da se hitrosti doz zaradi izpostavljenosti radonu in njegovim potomcem, ocenjene z različnimi modeli, gibljejo od 0,012 do 0,113 mSv/h.

V priporočilih Mednarodne komisije za varstvo pred sevanji je bilo ugotovljeno, da je potrebno izpostavljenost letalskih posadk kozmičnemu sevanju obravnavati kot poklicno izpostavljenost. Zahteva po ocenjevanju izpostavljenosti letalskih posadk je vsebovana tudi v direktivi Evropske unije 96/29/EURATOM o določitvi temeljnih varnostnih standardov za varstvo zdravja delavcev in prebivalstva pred nevarnostmi zaradi ionizirajočega sevanja. Zato je URSVS v letu 2005 izvedla projekt ocene izpostavljenosti posameznikov pri letalskih poletih zaradi naravnih virov sevanj. Rezultati projekta so pokazali, da piloti manjših letal, ki opravljajo polete na krajših razdaljah in manjših višinah, prejmejo v povprečju okoli 1 mSv letno. Piloti večjih letal, ki opravljajo daljše polete na večjih višinah, prejmejo povprečno okoli 3 mSv letno. Kabinsko osebje je skozi leto enakomerno razporejeno na vse lete in prejme v povprečju okoli 2 mSv.

4.2.3 Rentgenske naprave v zdravstvu in veterini

V evidenci URSVS je bilo konec leta 2005 v uporabi 758 rentgenskih naprav za potrebe zdravstva in veterinarstva. Delitev naprav glede njihove namembnosti je predstavljena v tabeli [4.2](#).

Tabela 4.2: Število rentgenskih naprav v zdravstvu in veterini glede njihove namembnosti.

Namembnost	Stanje 2004	Novi	Odpisani	Stanje 2005
Zobni	371	22	17	376
Diagnostični	260	14	17	257
Terapevtski	4	2	0	6
Simulator	2	0	0	2
Mamografski	32	3	1	34
Računalniški tomograf CT	18	4	2	20
Densitometri	30	7	3	34

Veterinarski	26	4	1	29
SKUPAJ	743	56	41	758

V letu 2005 je bilo izdanih 42 dovoljenj za izvajanje sevalne dejavnosti in 82 dovoljenj za uporabo rentgenskih aparatov v zdravstvu ter 73 potrdil o oceni varstva izpostavljenih delavcev. Potrjenih je bilo 45 programov radioloških posegov.

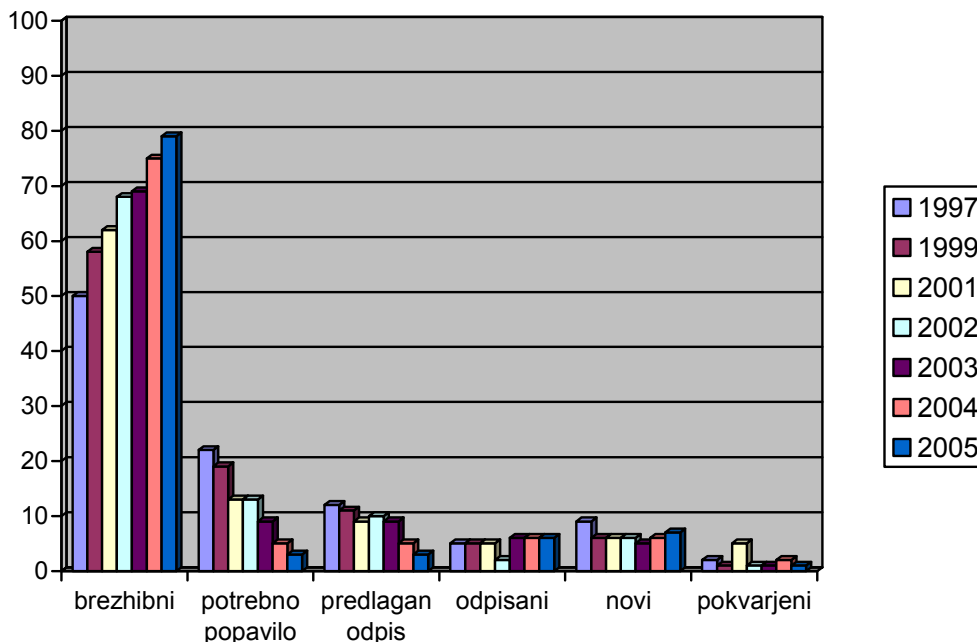
V zasebnih zdravstvenih ustanovah je v uporabi 349 aparatov, v javnem zdravstvenih zavodih pa 409 rentgenskih aparatov. Povprečna starost rentgenskih naprav v javnem sektorju je 9,9 let, v zasebnem pa 7,2 let. Natančnejša razdelitev rentgenskih aparatov glede lastništva v letu 2005 je predstavljena v tabeli 4.3.

Tabela 4.3: Število rentgenskih naprav v zdravstvu in veterini glede lastništva v letu 2005.

lastništvo	diagnostični število(%)/ starost (let)	zobni število(%)/ starost (let)	terapevtski število(%)/ starost (let)	veterinarski število(%)/ starost (let)	skupaj število(%)/ starost (let)
javni	281(82%)/10,3	106(28%)/9,0	9(100%)/7,3	13(45%)/9,2	409(54%)/9,9
zasebni	63(18%)/6,0	270(72%)/7,6	0/0	16(52%)/5,9	349(46%)/7,2
skupaj	344/9,6	376/8,0	9/7,3	29/7,3	758/8,7

Pooblaščenim izvedencem varstva pred sevanji izvajajo tehnične preglede in meritve na rentgenskih napravah najmanj enkrat letno. Glede kakovosti jih uvrstijo v skupine in sicer: brezhibni, potrebno popravilo, predlagan je odpis, odpisani v tekočem letu, novi in pokvarjeni. Nekajletna analiza za diagnostične rentgenske naprave, ki je predstavljena na grafu - sliki 4.14, kaže na porast deleža brezhibnih aparatov, medtem ko se delež aparatov, za katere je predvideno popravilo ali skorajšnje prenehanje uporabe, zmanjšuje.

Slika 4.14: Delež diagnostičnih rentgenskih aparatov glede na njihovo kakovost v obdobju 1997-2005



V letu 2005 so bili opravljeni štiri inšpekcijski pregledi s področja uporabe rentgenskih aparatov v zdravstvu. Na osnovi ugotovitev so bile v dveh primerih izdane inšpekcijske odločbe, ki so vodile do uskladitve z zakonskimi zahtevami, v enem primeru pa odločba o prepovedi uporabe rentgenskega aparata.

Na osnovi pregledovanja poročil o pregledih rentgenskih aparatov za medicinsko uporabo, ki jih Upravi RS za varstvo pred sevanji pošiljajo pooblaščenice institucije, je bilo v okviru inšpekcijskega nadzora poslano 21 zahtev za predložitev dokazil o odpravi ugotovljenih pomanjkljivosti.

4.2.4 Odprti in zaprti viri sevanj v zdravstvu

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

Po skupni aktivnosti sta najpomembnejša izotopa tehnečij ^{99m}Tc za diagnostiko in jod ^{131}I za terapijo, ki ju uporabljajo v vseh enotah razen v Šempetru, kjer so do konca leta 2005 uporabljali le tehnečij. Najvišje posamezne aktivnosti ^{99m}Tc v pacientih so odvisne od vrste preiskave, vendar ne presegajo 1 GBq, najvišje aktivnosti ^{131}I pa prejmejo posamezni pacienti na OI in sicer do 7,4 GBq. Poleg teh dveh izotopov uporabljajo ponekod še ^{133}Xe , ^{201}Tl , ^{67}Ga , ^{111}In , ^{18}F , ^{90}Y , ^{186}Re , ^{153}Sm , ^{51}Cr , ^{89}Sr in ^{123}I . Skupne porabljene količine devetih najbolj aktivnih izotopov povzema tabela 4.4.

Tabela 4.4: Uvoz porabljenih izotopov v zdravstvu v letu 2005 po aktivnosti.

Uporabnik	Izotop (GBq)								
	Tc-99m	^{131}I	^{133}Xe	Tl-201	Ga-67	In-111	F-18	Y-90	Re-186
KNM	2240	477	217,6	0	0	0	0	8,7	1,7
OI	1050	619	0	0	10,4	1,6	0	0	0
SB Maribor	1154,5	61,3	0	34	0	1,3	15	0	0
SB Celje	1118	117,4	0	0	0,6	0	0	0	1,4
SB Izola	314,3	24,3	0	0	0	0	0	0	0
SB Slovenj Gradec	153,3	19,1	0	0	0	0	0	0	0
SB Šempeter pri Gorici	185	0	0	0	0	0	0	0	0
SKUPAJ	6215,1	1318,1	217,6	34	11	2,9	15	8,7	3,1

Enote nuklearne medicine uporabljajo za preizkušanje pravilnosti delovanja naprav in merilnikov tudi zaprte vire sevanj (predvsem izotope ^{57}Co , ^{60}Co , ^{75}Se , ^{137}Cs , ^{129}I , ^{133}Ba ali ^{226}Ra z najvišjimi posameznimi aktivnostmi do 740 MBq) ter manjše količine izotopa ^{125}I za "in vitro" preiskave. Razen enot nuklearne medicine so za "in vitro" preiskave uporabljali manjše količine izotopa ^{51}Cr na Centru za tipizacijo tkiv ter izotopa ^{125}I na Fakulteti za veterino in Kliničnem centru Ljubljana - Kliničnem inštitutu za klinično kemijo in biokemijo.

Poleg teh zaprtih virov uporabljajo na OI in Očesni kliniki (OK) Kliničnega centra Ljubljana zaprte vire sevanj tudi za zdravljenje:

- na OI 2 vira s kobaltom ^{60}Co začetne aktivnosti do 407 in 290 TBq v oddelku za radioterapijo ter 1 vir z iridijem ^{192}Ir začetne aktivnosti do 37 GBq, 3 vire s stroncijem ^{90}Sr posamezne začetne aktivnosti do 740 MBq in 25 virov s cezijem ^{137}Cs posamezne začetne aktivnosti do 6 GBq v oddelku za brahiradioterapijo;
- na OK 7 virov rutenija ^{106}Ru posamezne začetne aktivnosti do 26 MBq za zdravljenje očesnih tumorjev.

V letu 2005 je bilo na področju odprtih in zaprtih virov v zdravstvu izdanih 16 dovoljenj za uporabo, 6 dovoljenj za izvajanje sevalne dejavnosti, 7 potrdil o oceni varstva izpostavljenih delavcev in ena odobritev programa radioloških posegov.

Opravljeni so bili trije inšpekcijski pregledi na OI, SB Maribor in SB Celje. Na OI je bila ugotovljena manjša nepravilnost - zadrževalnik s kontaminiranimi odplakami se je v obdobju 24.5. - 10.8.2005 prehitro polnil ($1,35 \text{ m}^3/\text{teden}$) glede na povprečno dovoljeno vrednost $1 \text{ m}^3/\text{teden}$. URSVS je posredovala tudi v primeru, ko je dozimeter ene delavke med 14. februarjem in 11. marcem 2005 prejel dozo $1,6 \text{ mSv}$. Odgovorna oseba na OI je delavce opozorila, naj ne puščajo delovnih halj z dozimetri v območjih virov sevanj, delavce pa, naj vire po uporabi shranjujejo v za to namenjeni shrambi.

V SB Maribor so izidi kontrolnih šestmesečnih merjenj ZVD in druga opažanja v zadnjih dveh letih in pol pokazali na poslabšano stanje varstva pred sevanji predvsem zaradi prepogostih prekoračitev mejnih vrednosti radioaktivne kontaminacije delovnih površin in kože zaposlenih. Izdano je bilo opozorilo v zapisniku, naj odgovorna oseba pripravi obrazec za evidentiranje meritev kontaminacije. V SB Celje pa oddelek za nuklearno medicino ni imel programa radioloških posegov in preglednih evidenc o odmerkih aktivnosti. Izdana je bila odločba za odpravo pomanjkljivosti z rokom 10. april 2006.

Izrednih dogodkov (razen skoraj polnega zbiralnika na OI), o katerih bi bila obveščena URSVS, v letu 2005 ni bilo. Oddelke nuklearne medicine sicer dvakrat letno pregledajo pooblaščen izvedenci za varstvo pred sevanji iz IJS ali ZVD, ki razen v SB Maribor niso ugotovili večjih pomanjkljivosti.

4.2.5 Uvoz radiofarmaceutikov in drugih virov sevanja, ki se uporabljajo v zdravstvu in veterini

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 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.

V letu 2005 je bilo izdanih 15 dovoljenj za uvoz iz držav, ki niso članice EU in potrjenih 37 izjav prejemnikov radioaktivnih snovi. Pri tem je posebej štet vsak izotop pri istem uporabniku od enega proizvajalca.

4.2.6 Jedrski objekti

URSVS je v okviru svojih pristojnosti v letu 2005 nadzorovala Nuklearno elektrarno Krško (NEK), IJS - Reaktorski center Brinje in Agencijo za radioaktivne odpadke (ARAO), ki

upravlja Centralno skladišče radioaktivnih odpadkov v Brinju pri Ljubljani. V NEK, IJS in ARAO je bila opravljena po ena inšpekcija.

Pregled v NEK je obravnaval meritve nevtronskega spektra, izpuste tritija v okolje in nadzor tujih zunanjih izvajalcev del. Ugotovljeno je bilo, da sta dva delavca francoskega podjetja IRSN pri meritvah nevtronskega spektra nekoliko (za 26 % in 29 %) preseгла avtorizirano dozno ogrado 1 mSv. Tekoči izpusti tritija pa so v tretjem trimesečju dosegli 91,2 % avtorizirane mejne vrednosti 8 TBq, vendar je kljub povečanemu izpustu ocenjena potencialna doza za posameznika iz referenčne skupine prebivalstva neznatna (manjša od 0,1 μ Sv na leto).

Pregled v Reaktorskem centru IJS v Brinju je obsegal Reaktorski infrastrukturni center (RIC), Vročo celico (VC) in halo Odseka za anorgansko kemijo in tehnologijo (K-1). Ugotovljeno je bilo, da ocena varstva izpostavljenih delavcev RIC še ni izdelana skladno z novimi predpisi. Od IJS neodvisni pooblaščenici izvedenci predpisanih kontrolnih nadzornih meritev ne izvajajo. V hali K-1 pa so shranjeni tekoči in trdni radioaktivni odpadki izpred okrog 30 let, ki vsebujejo uran. Upravne postopke v zvezi s pridobivanjem ustreznih dovoljenj in sanacijo stanja vodi Uprava RS za jedrsko varnost, zato je bil zapisnik o ugotovitvah poslan tudi njim. Institut "Jožef Stefan" je bil tudi pisno pozvan, da mora v skladu s predpisanimi roki dostavljati poročila o pregledih virov in o nadzoru okolja.

Pri ARAO je bilo preverjeno, kako poteka karakterizacija nizko in srednje radioaktivnih odpadkov malih proizvajalcev v Centralnem skladišču radioaktivnih odpadkov v Brinju in v Vroči celici Instituta "Jožef Stefan". Sodeloval je belgijski izvajalec del "IRE". Ni bilo ugotovljenih večjih nepravilnosti.

V letu 2005 je bilo za izvajanje sevalnih dejavnosti v jedrskih in sevalnih objektih izdanih 8 potrdil o oceni varstva izpostavljenih delavcev.

4.2.7 Rudniki in drugi viri radona

V letu 2005 je bilo na področju radona in naravne radioaktivnosti opravljenih 12 inšpekcijskih pregledov: v podjetju Recinko, glasbenih šolah v Radovljici in Ribnici, v srednji poklicni in strokovni šoli v Kranju, v osnovnih šolah v Ribnici, v vrtcu in bolnišnici v Idriji ter v petih drugih objektih na Krasu. V RŽV je inšpektor URSVS nudil strokovno pomoč zdravstvenemu inšpektorju pri tehničnem pregledu saniranih raziskovalnih podkopov in drugih objektov.

Zaradi možnih ali dejansko ugotovljenih sevalnih obremenitev nad predpisanimi mejami za posameznike iz prebivalstva so bile v letu 2005 izdane 4 odločbe za izvedbo ustreznih ukrepov naslednjim zavezancem: Recinko d.o.o. Kočevje (dodatne meritve za določitev doz), Park Škocjanske jame (dodatne meritve, zdravniški pregledi, omejevanje delovnega časa), Javna agencija za železniški promet Maribor (dodatne meritve za določitev doz in vzrokov povišane vsebnosti radona v prometnem uradu na Železniški postaji Divača) ter Glasbena šola Ribnica (prezračevanje in skrajšanje poučevanja v eni kletni učilnici).

Tri zavezance (osnovne šole v Dolenjskih Toplicah, Laškem in Škofji Loki), ki so odločbe prejeli že pred letom 2005, je URSVS pozvala, da pošljejo izide kontrolnih meritev radona. URSVS je v vseh primerih prejela zahtevano dokumentacijo.

V Postojnski jami izvajajo ukrepe glede varstva svojih delavcev in začasno zaposlenih študentov, izpostavljenih visokim vsebnostim radona in njegovih potomcev v zraku jame na podlagi odločbe, ki jo je URSVS izdala leta 2004. Z odločbo so bili odrejeni ukrepi za izdelavo ocene varstva izpostavljenih delavcev, meritve ravni sevanja in določanje sevalne obremenjenosti, preventivni zdravstveni pregledi in omejevanje delovnega časa v jami. Nadzorne meritve je v letu 2005 izvajal ZVD, ki je določal tudi sevalne obremenitve

delavcev. Najvišje efektivne doze za posameznike bi lahko presegle 20 mSv, če bi oseba delala v jami nad okrog 800 ur (predvsem poleti). Od 116 delavcev je efektivno dozo nad 6 mSv v letu 2005 prejelo 28 oseb. Kolektivna doza je bila 374,7 človek-mSv, povprečna prejeta doza pa 3,23 mSv. Doze zaradi radona so ocenjene po ICRP 65.

V Rudniku svinca in cinka Mežica (RSCM) končujejo z zapiralnimi deli, vendar še upoštevajo zahteve, opredeljene v odločbi ZIRS iz leta 1995. Najvišja efektivna doza na posameznega delavca v letu 2005 je bila 3,1 mSv, v povprečju pa 0,54 mSv za 28 delavcev. Stanje je bilo podobno kot leta 2004 in ni bilo problematično.

V rudniku živega srebra Idrija v zapiranju d.o.o. je bilo v letu 2005 izpostavljenih 40 delavcev, od katerih so 4 delavci prejeli efektivno dozo nad 1 mSv. Efektivne doze nad 5 mSv ni prejel nihče. Kolektivna doza je bila 18 človek mSv, povprečna doza pa 0,44 mSv.

Zapiranje RŽV poteka po rudarskih projektih. Zaradi izmerjene doze 22,3 mSv na osebem dozimetru enega od delavcev zunanega izvajalca del za obdobje 7. julij - 4. oktober 2005 je bil od novembra 2005 do februarja 2006 izveden ustrezen inšpekcijski postopek (poizvedbe, zaslišanje in odločba delodajalcu o prepovedi dela in dodatnem zdravniškem pregledu).

Delavci RŽV so pod ustreznim zdravstvenim in dozimetričnim nadzorom. Najvišja efektivna doza na posameznega delavca zaradi izpostavljenosti radonu in njegovim potomcem v letu 2005 je bila 4,59 mSv, v povprečju pa 0,99 mSv za 87 delavcev. Kolektivna doza je bila 86,2 mSv. Nenavadno visoka izmerjena doza zaradi zunanjega sevanja 22,3 mSv tu ni upoštevana. V RŽV so nadaljevali z zapiralnimi deli jamskih prostorov in raziskovalnih podkopov.

URSVS je v letu 2005 financirala tudi meritve koncentracije radona v kraških jamah z namenom natančneje določiti koncentracijo radona in radonovih vezanih in nevezanih potomcev. Na podlagi rezultatov meritev so bile z uporabo različnih dozimetričnih modelov ocenjene prejete efektivne doze za zaposlene. Rezultati so pokazali, da se hitrosti doz zaradi izpostavljenosti radonu in njegovim potomcem, ocenjene z različnimi modeli gibljejo od 0,012 do 0,113 mSv/h.

4.2.8 Drugi izvajalci sevalnih dejavnosti in uporabniki virov ionizirajočih sevanj

Za nadzor virov ionizirajočih sevanj, ki se ne uporabljajo v zdravstvu ali veterinarstvu, je pristojna URSJV. V postopku izdaje dovoljenj za izvajanje sevalne dejavnosti in dovoljenj za uporabo virov sevanja je URSVS pristojna za potrditev ocene varstva izpostavljenih delavcev. V letu 2005 je bilo na tem področju izdanih 36 potrdil o oceni varstva izpostavljenih delavcev.

4.2.9 Usmerjeni zdravstveni pregledi

Zdravstvene preglede izpostavljenih delavcev so v letu 2005 izvajali zdravniki iz petih pooblaščenih organizacij: Klinični inštitut za medicino dela, prometa in športa Ljubljana, ZVD Ljubljana, Aristotel d.o.o. Krško, Zdravstveni dom Krško in Zdravstveni dom Škofja Loka. Podatki o opravljenih zdravniških pregledih so zbrani v tabeli 4.5.

Tabela 4.5: Število opravljenih zdravniških pregledov

	MOŠKI	ŽENSKE	MLAJŠI OD 40 LET	STAREJŠI OD 40 LET	SKUPAJ
IZPOLNJUJE	1320	692	1023	989	2012
IZPOLNJUJE Z	145	72	69	148	217

OMEJITVAMI					
ZAČASNO NE IZPOLNJUJE	10	0	2	8	10
NE IZPOLNJUJE	6	0	1	5	6
OCENE NI MOGOČE PODATI	19	19	20	18	38
SKUPAJ	1500	783	1115	1168	2283

4.2.10 Doze izpostavljenih delavcev

V letu 2005 URSVS je ukrepala v 7 primerih, ko je bila prekoračena operativna mesečna doza 1,6 mSv v podjetjih Klinični center Ljubljana - Klinični inštitut za radiologijo (1,77 mSv v decembru 2004 in 2,49 mSv v juliju), Splošna bolnišnica dr. Franca Derganca, Šempeter pri Novi Gorici (1,57 mSv v decembru 2004, 1,34 mSv februarju in 2,52 mSv v aprilu), Onkološki inštitut (1,6 mSv v februarju), ter Rudnik Žirovski Vrh (22,3 mSv v obdobju od julija do oktobra). URSVS je v vseh primerih zahtevala pojasnilo od izpostavljenega delavca in od odgovorne osebe za varstvo pred sevanji v podjetju, v katerem je bil delavec izpostavljen, dokazilo o zdravniškem pregledu za delavca, ki je prejel višjo dozo ter poročilo o pregledu ocene varstva izpostavljenih delavcev. V dveh primerih je bila izdana odločba o prepovedi dela v območju virov ionizirajočih sevanj. V zadnjem primeru je bila presežena tudi letna mejna doza 20 mSv, vendar je bilo v inšpekcijskem postopku ugotovljeno, da je zelo verjetno, da je bil sevanju izpostavljen le dozimeter.

URSVS vodi centralno evidenco osebnih doz, v katero pooblaščen izvajalci dozimetrije poročajo za vse izpostavljene delavce izmerjene zunanje doze mesečno, izmerjene interne doze zaradi izpostavljenosti radonu pa polletno oziroma letno. Pooblaščen izvajalci osebne termoluminescenčne dozimetrije za meritve zunanjih doz so ZVD, NEK in IJS. Pooblaščen izvajalci dozimetrije zaradi izpostavljenosti radonu pa so ZVD, IJS in RŽV. Slednji izvaja meritve tudi za delavce RSCM in Rudnika živega srebra Idrija, vendar ta izpostavljenost svojih delavcev ocenita sama in URSVS-ju poročata ločeno. Projekt centralne evidences osebnih doz je pričel Zdravstveni inšpektorat Republike Slovenije leta 1999. V letu 2005 sta se nadaljevala razvoj in polnjenje evidences. Polnjenje in razvoj evidences bosta potekala tudi v letu 2006, do sedaj pa je bilo vanj vključeno približno 7100 oseb (vključno z osebami, ki so v letih 2000-2005 prenehale delati z viri sevanj). Podatki na podlagi centralne evidences osebnih doz o prejetih dozah sevanja v letu 2005 po UNSCEAR klasifikaciji so zbrani v tabelah [4.6](#) in [4.7](#).

Tabela 4.6: Število izpostavljenih delavcev za posamezni dozni interval.

	0-ND	ND- 0,99 mSv	1-4,99 mSv	5-9,99 mSv	10-4,99 mSv	15-19,99 mSv	20-29,99 mSv	≥ 30 mSv	skupaj
ZUNANJE SEVANJE	2446	1619	140	5	0	0	0	0	4210
NEK ⁽¹⁾	240	267	11	1	0	0	0	0	519
NEK notranji	142	162	11	1	0	0	0	0	316
NEK zunanji	98	105	0	0	0	0	0	0	203
reaktor IJS ⁽³⁾	24	48	0	0	0	0	0	0	72
industrija ⁽²⁾	298	75	13	1	0	0	0	0	387
industrijska radiografija	107	23	9	1	0	0	0	0	140
industrija ostalo	191	52	4	0	0	0	0	0	247
medicina in veterina	1622	1058	111	3	0	0	0	0	2794
nuklearna medicina ^(2,3)	46	61	38	0	0	0	0	0	145
radiologija ^(2,3)	1278	775	62	3	0	0	0	0	2118

	0-ND	ND- 0,99 mSv	1-4,99 mSv	5-9,99 mSv	10-4,99 mSv	15-19,99 mSv	20-29,99 mSv	≥ 30 mSv	skupaj
brahiterapija ⁽³⁾	0	12	5	0	0	0	0	0	17
radioterapija ⁽³⁾	12	91	0	0	0	0	0	0	103
zobni ⁽²⁾	252	54	6	0	0	0	0	0	312
medicina ostalo ^(2,3)	8	45	0	0	0	0	0	0	53
veterina ⁽²⁾	26	20	0	0	0	0	0	0	46
ostalo^(2,3)	262	171	5	0	0	0	0	0	438
RADON	10	162	92	33	2	0	1*	0	300
RŽV ^(4,5)	0	56	30	0	0	0	1*	0	87
ostali rudniki ⁽⁴⁾	1	58	9	0	0	0	0	0	68
kraške jame ⁽⁶⁾	9	48	53	33	2	0	0	0	145
SKUPAJ	2456	1781	232	38	2	0	1*	0	4510

Tabela 4.7: Kolektivna doza v človek mSv po doznih intervalih in povprečna doza za posamezne dejavnosti.

	ND- 0,99 mSv	1-4,99 mSv	5-9,99 mSv	10- 14,99 mSv	15- 19,99 mSv	20- 29,99 mSv	≥30 mSv	skupaj	pov- prečna doza	povpre- čna doza >ND
ZUNANJE SEVANJE	316,9	244,76	29,71	0	0	0	0	591,37	0,14	0,34
NEK ⁽¹⁾	46,08	17,31	6,77	0	0	0	0	70,16	0,14	0,25
NEK notranji	31,41	17,31	6,77	0	0	0	0	55,49	0,18	0,32
NEK zunanji	14,67	0	0	0	0	0	0	14,67	0,07	0,14
reaktor IJS ⁽³⁾	2,42	0	0	0	0	0	0	2,42	0,03	0,05
industrija ⁽²⁾	15,92	27,53	5,83	0	0	0	0	49,28	0,13	0,55
industrijska radiografija	6,99	20,28	5,83	0	0	0	0	33,1	0,24	1,00
industrija ostalo	8,93	7,25	0	0	0	0	0	16,18	0,07	0,29
medicina in veterina	234,92	189,76	17,11	0	0	0	0	441,79	0,16	0,38
nuklearna medicina ^(2,3)	22,49	54,85	0	0	0	0	0	77,34	0,53	0,78
radiologija ^(2,3)	178,08	118,36	17,11	0	0	0	0	313,55	0,15	0,37
brahiterapija ⁽³⁾	6,14	7,25	0	0	0	0	0	13,39	0,79	0,79
radioterapija ⁽³⁾	11,19	0	0	0	0	0	0	11,19	0,11	0,12
zobni ⁽²⁾	9,16	9,3	0	0	0	0	0	18,46	0,06	0,31
medicina ostalo ^(2,3)	5,39	0	0	0	0	0	0	5,39	0,10	0,12
veterina ⁽²⁾	2,47	0	0	0	0	0	0	2,47	0,05	0,12
ostalo^(2,3)	17,56	10,16	0	0	0	0	0	27,72	0,06	0,16
RADON	50,51	217,17	226,89	23,68	0	22,48*	0	540,73	1,80	1,86
RŽV ^(4,5)	17,91	67,99	0	0	0	22,48*	0	108,38	1,25	1,25
ostali rudniki ⁽⁴⁾	18,7	14,4	0	0	0	0	0	33,1	0,49	0,49
kraške jame ⁽⁶⁾	13,9	134,78	226,89	23,68	0	0	0	399,25	2,75	2,94
SKUPAJ	367,41	461,93	256,6	23,68	0	22,48*	0	1132,1	0,25	0,55

ND- nivo detekcije

*Nenavadno visoka doza zaradi zunanjšega sevanja, ki sicer prispeva do nekaj odstotkov h kolektivni dozi. V inšpekcijskem postopku je bilo ugotovljeno, da obstaja velika verjetnost, da je bil sevanju izpostavljen le dozimeter.

- 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 dozimetije je RŽV.

- 5) Skupna efektivna doza zaradi izpostavljenosti radonu in njegovim potomcem in zunanjemu sevanju. Zunanje sevanje prispeva približno 5% h kolektivni efektivni dozi.
- 6) Meritve izvajata radonska laboratorija ZVD in IJS.

4.2.11 Usposabljanje izpostavljenih delavcev

Izobrazba delavcev, ki delajo z viri ionizirajočih sevanj, ustreza predpisom. Ugotovljene so bile le manjše nepravilnosti v zvezi z nepravočasnim obnavljanjem znanja iz varstva pred ionizirajočimi sevanji. Usposabljanje, izpopolnjevanje in preverjanje znanja opravljata pooblaščen organizaciji IJS in ZVD. V letu 2005 je usposabljanje iz varstva pred ionizirajočimi sevanji opravilo 1688 oseb.

Uprava RS za varstvo pred sevanji je v letu 2005 izvajanje izobraževanja izpostavljenih delavcev nadzorovala s tremi inšpekcijskimi pregledi s področja usposabljanja izpostavljenih delavcev za varstvo pred sevanji pri uporabi rentgenskih aparatov v medicini.

4.2.12 Povzetek

Tudi v letu 2005 je bil poudarek dela na področju varstva ljudi pred sevanji vzpostavitev učinkovitega upravnega sistema in inšpekcijskega nadzora skladno z določili ZVISJV. Razen tega je Uprava Republike Slovenije za varstvo pred sevanji svoje delo usmerila še v pripravo diagnostičnih referenčnih ravni standardnih diagnostičnih radioloških posegov, katerih namen je optimizacija sistema kakovosti pri diagnostičnih posegih, oceno izpostavljenosti letalskih posadk zaradi kozmičnega sevanja ter ugotavljanje radona in sevanja gama v kraških jamah, katerega namen je bil natančneje ugotoviti koncentracijo radona in njegovih potomcev ter ravni sevanja gama ter določiti sevalne obremenitve turističnih delavcev.

Zagotovljena je bila primerna varnost pri izvajanju posameznih sevalnih dejavnosti in pri uporabi virov sevanj. V letu 2005 je Uprava Republike Slovenije za varstvo pred sevanji izvedla skupno 82 inšpekcijskih postopkov. Celovit nadzor je bil zagotovljen s sodelovanjem strokovnih institucij, ki redno preverjajo stanje na tem področju. V letu poročanja se je nadaljevalo vodenje evidence virov sevanj, ki se uporabljajo v zdravstvu in veterinarstvu ter razvoj in polnjenje centralne evidence osebnih doz izpostavljenih delavcev.

4.3 Poročilo o delu Zavoda za varstvo pri delu d.d.

4.3.1 Uvod

Zavod za varstvo pri delu d.d. - ZVD je bil leta 1981 z odločbo takratnega Republiškega komiteja za zdravstveno in socialno varstvo pooblaščen za opravljanje naslednjih nalog: za izvajanje sistematičnega preiskovanja radioaktivnega onesnaževanja okolja, za izvajanje meritev izpostavljenosti ionizirajočim sevanjem delavcev, za meritve izpostavljenosti delovnih mest ionizirajočemu sevanju, za izvajanje dekontaminacije in za izvajanje usposabljanja delavcev, ki delajo z viri sevanj.

Na področju navedenih dejavnosti iz varstva pred ionizirajočimi sevanji delujeta na Zavodu za varstvo pri delu d.d. dva laboratorija. Laboratorij za meritve specifičnih aktivnosti radionuklidov (LMSAR) izvaja meritve specifičnih aktivnosti radionuklidov z metodo visokoločljivostne spektrometrije gama in z radiokemično analizo. Laboratorij za dozimetrijo (LDOZ) izvaja preglede virov sevanj, meritve prejetih doz sevanja za delavce, ki delajo z viri sevanja in izobraževanje iz varstva pred ionizirajočimi sevanji.

4.3.2 Meritve radioaktivnosti v življenjskem okolju

Nadzor nad radioaktivnim onesnaženjem življenjskega okolja v Sloveniji je LMSAR izvajal v okviru rednih programov nadzora, kot so:

- nadzor splošnega radioaktivnega onesnaženja zraka, zemlje, padavin in hrane po programu pravilnika o preiskovanju kontaminacije okolja z radioaktivnimi snovmi,
- sodeloval pri nadzoru radioaktivnosti v okolici NE Krško (meritve radioaktivnosti sedimentov),
- sodeloval pri nadzoru radioaktivnosti v okolici nekdanjega rudnika urana na Žirovskem vrhu (meritve radioaktivnosti zraka) in
- sodeloval z meritvami pri ekološkem monitoringu odlagališča pepela TE Šoštanj za ERICo Velenje (meritve radioaktivnosti v zraku, padavinah, sedimentih in odloženih materialih, meritve zunanjega sevanja).
- meritve radioaktivnosti izpustov iz zadrževalnih bazenov na onkološkem inštitutu (^{131}I)

Poleg rednih programov nadzora radioaktivnosti v okolju je ZVD meril radioaktivnost še

- v okviru raziskovalne naloge Radioaktivna kontaminacija alpskih predelov v Sloveniji 2. del, ki jo je financirala Uprava RS za jedrsko varnost,
- za Rudnik Žirovski vrh p.o. v okviru sanacije odlagališč, in sicer dodatne meritve radona in radonovih potomcev,
- v Škočjanskih jamah in Postojnski jami, kjer je meril koncentracije radona in potomcev ter meritve hitrosti doz.

ZVD je sodeloval v programu rednih letnih obhodov ELME v okolici Nuklearne elektrarne Krško. V letu 2004 in 2005 ZVD ni več opravljal meritev vzorcev hrane v sklopu kontrole uvoza in izvoza. Osnovno kontrolo na meji je s 1.1.2004 prevzel Zdravstveni inšpektorat RS.

V letu 2005 je ZVD sodeloval v okviru Framework Programme 5 v dveh projektih:

- INTAILRISK (2005-2007), katerega namen je preučiti migracijo radionuklidov v okolje iz industrijskih območij, kjer nastajajo oziroma se kopičijo kot tehnološko modificirani viri.
- INDUWASTE (2005-2007). V projektu se zbirajo podatki o odpadkih iz industrije.

Po mnenju ZVD je kronična problematika nadzora radioaktivnosti v življenjskem okolju Slovenije premajhno število meritev hrane v programu, ki pri majhnih specifičnih aktivnostih onemogoča kvalificirano ugotavljanje trende izpostavljenosti prebivalstva in natančneje določiti doze sevanja, ki bi bile primerne za sedanje stanje splošne kontaminacije človekovega okolja. Zato se dogaja, da so izračunane doze za prebivalstvo le težko primerljive z dozami, ki jih ocenjujejo v drugih državah s podobnim stanjem splošne kontaminacije okolja. Sedanji obseg programa, ki zajema približno 60 vzorcev hrane, prav tako ne zadošča za opredelitev značilnih referenčnih skupin prebivalstva ob upoštevanju dejanskih poti prenosa radioaktivnih snovi v človeka (54. člen ZVISJV).

Nadalje ZVD poroča, da je v letu 2004 Nuklearna elektrarna Krško (NEK) povabila k oddaji ponudb za meritve radioaktivnosti v okviru nadzora radioaktivnosti v okolici NEK za leto 2005. V konkurenci državnih inštitutov iz Slovenije (Inštitut »Jožef Stefan«) in Hrvaške (Inštitut Rudjer Bošković, Inštitut za medicinska istraživanja) je bil ZVD izbran le za manjši obseg meritev. Ker to pomeni tudi bistveno manjša finančna sredstva, je dejavnost meritev radioaktivnosti na ZVD ogrožena. Menijo, da bi ukinitve dejavnosti na ZVD, ki že več kot 40 let opravlja meritve radioaktivnosti, pomenila tudi veliko izgubo strokovnosti v Sloveniji, saj izgubljenega znanja in opreme ni moč nadomestiti v kratkem času.

LMSAR je akreditiran za meritve specifičnih aktivnosti radionuklidov z metodo visokoločljivostne spektrometrije gama po standardu ISO 17025. Slovenska akreditacija izvaja redne nadzorne obiske in večjih odstopanj od standarda ne ugotavlja.

4.3.3 Varstvo pred sevanji v delovnem okolju

Laboratorij za dozimetrijo je izvajal nadzor nad dejavnostmi, ki zajemajo uporabo ionizirajočega sevanja, to so predvsem redni strokovni nadzor nad viri ionizirajočega sevanja, postopki dela s temi viri ter osebna dozimetrija. Pri uporabi sevanja v zdravstvu vsebuje strokovni nadzor tudi elemente preverjanja kakovosti radiološke opreme s poudarkom na sprejemljivosti opreme za namen, za katerega se uporablja. Vsega skupaj je bilo v okviru tega nadzora v zdravstvu in industriji v letu 2005 opravljenih okoli 1000 pregledov, kar ostaja na nivoju iz preteklih let.

Skupno število virov, ki jih sicer nadzira Zavod za varstvo pri delu d.d., ni natančno enako številu opravljenih pregledov virov v posameznem letu, saj se nekateri viri zaradi npr. okvare trenutno ne uporabljajo, nekaj virov pa je bilo zaradi večjih sprememb (servisov, zamenjave bistvenih delov ...) pregledanih večkrat. Vsa poročila o pregledih pošiljajo razen uporabniku tudi Upravi RS za varstvo pred sevanji oziroma Upravi RS za jedrsko varnost.

4.3.3.1 Pregledi virov sevanja v medicini

V zdravstvu in veterini je Zavod za varstvo pri delu d.d. v letu 2005 opravil skupaj 725 pregledov različnih virov ionizirajočih sevanj. Tabela 4.8 vsebuje število pregledanih virov v zdravstvu po posameznih tipih.

Strokovni nadzor posameznega vira sevanja v medicini zajema elemente varstva osebja, ki dela z virom sevanja ali v polju sevanja, drugih posameznikov, ki lahko pridejo v polja teh sevanj, in tudi varstvo pacientov. Predvsem zaradi zaščite pacientov se med rednimi pregledi radioloških naprav preverjajo tisti parametri, ki vplivajo na obsevanost pacientov med radiološkimi posegi in tudi na kakovost medicinskega cilja posega – večinoma kakovost dobljenih radiografskih slik. Pri tem se upoštevajo predvsem evropska merila sprejemljivosti za posamezne vrste radiološke opreme (*European Commission. Criteria for Acceptability of radiological /including radiotherapy/ and nuclear medicine installations. European Commission, Radiation Protection 91, Luxembourg, 1997*).

Tabela 4.8: Število pregledanih virov ionizirajočih sevanj, ki se uporabljajo v medicini po posameznih tipih virov

DIAGNOSTIČNA RADIOLOGIJA	
Konvencionalne rentgenske naprave za slikanje	122
Rentgenske naprave za slikanje in/ali presvetljevanje (diaskopijo)	88
Premične rentgenske naprave za slikanje ali presvetljevanje po bolniških sobah ali operacijskih dvoranah	36
Mamografske rentgenske naprave	32
Naprave za računalniško tomografijo	19
Naprave za merjenje kostne gostote	33
ZOBOZDRAVSTVO	
Rentgenske naprave za intraoralno slikanje zob	290
Rentgenske naprave za panoramsko slikanje zob	52
RADIOTERAPIJA	
Rentgenske naprave za simulacijo terapije	2
Rentgenske naprave za obsevanje	2
Terapevtske rentgenske naprave	5

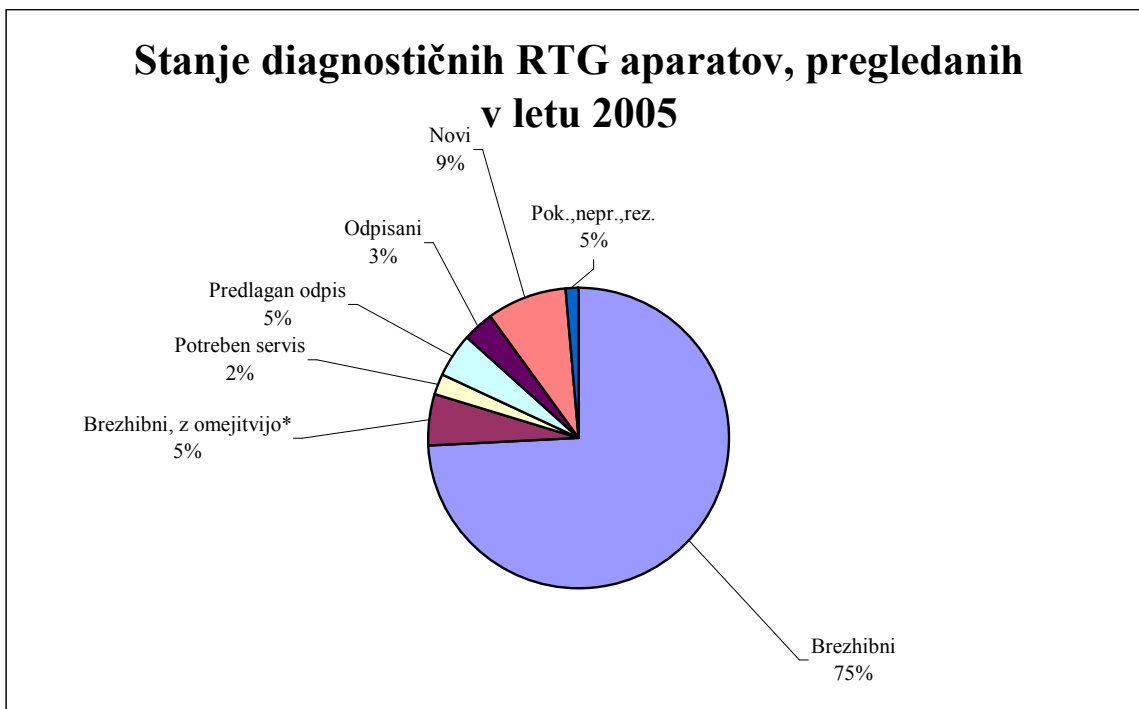
Terapevtske naprave z radioaktivnimi viri	4
NUKLEARNA MEDICINA	
Izotopni laboratoriji, ki uporabljajo odprte vire ionizirajočih sevanj	12
VETERINA	
Rentgenski aparati, ki se uporabljajo za diagnostiko v veterini	28

Glede na stanje kakovosti posamezne vrste radiološke opreme je Zavod za varstvo pri delu d.d. opremo razdelil v nekaj razredov:

- (A) – oprema je brezhibna,
- (B) – potreben je servis opreme,
- (C) – zaradi pomanjkljivosti predlagamo odpis opreme,
- (D) – v tekočem letu odpisana oprema,
- (N) – nova oprema,
- (P) – oprema, ki se trenutno ne uporablja ali je v okvari.

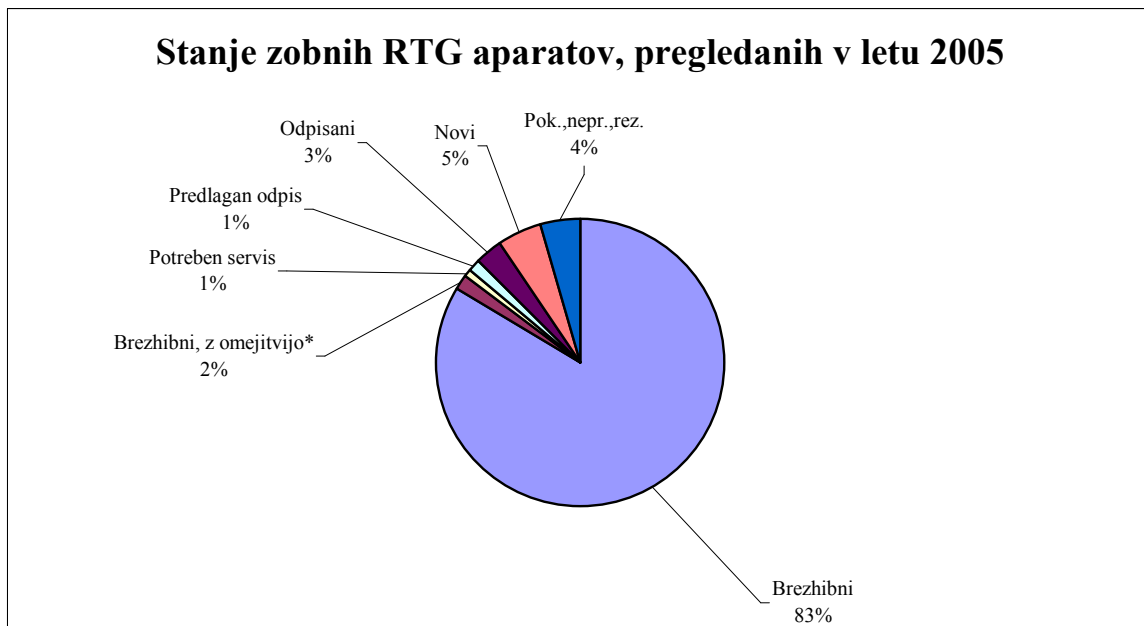
Porazdelitev po posameznih razredih, ki kaže na stanje radiološke opreme v zdravstvu in zobozdravstvu, je razvidna iz slik [4.15](#) in [4.16](#). Primerjava stanja diagnostičnih rentgenskih aparatov od 1997 do 2005 je prikazana na sliki [4.17](#) in tabeli [4.9](#).

Slika 4.15: Stanje diagnostičnih rentgenskih aparatov v medicini v letu 2005

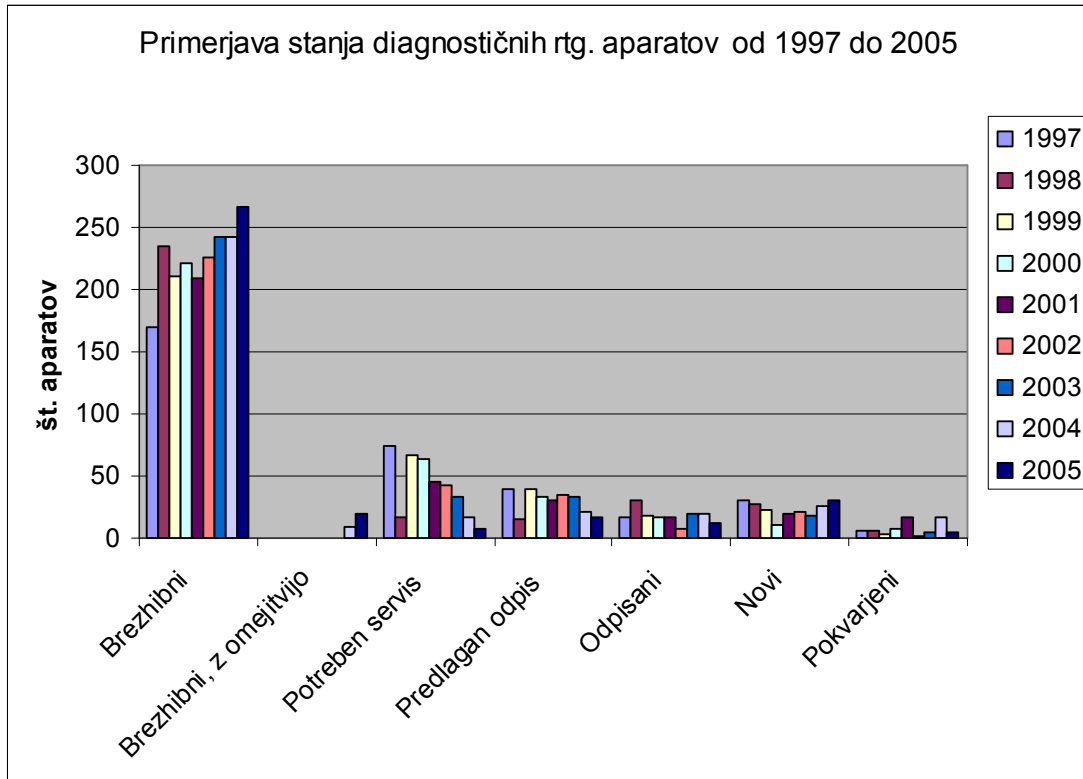


*Brezhiben, a z omejitvami: starost, iztrošenost, tehnološka zastaranost...

Slika 4.16: Stanje zobnih rentgenskih aparatov v letu 2005



*Brezhiben, a z omejitvami: starost, iztrošenost, tehnološka zastaranost...

Slika 4.17: Primerjava stanja diagnostičnih rentgenskih aparatov 1997 - 2005**Tabela 4.9:** Primerjava stanja rentgenskih aparatov po letih

	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005
Brezhibni	169	235	210	221	209	226	242	243	266
Brezhibni, z omejitvijo								9	19
Potreben servis	74	16	67	64	45	42	33	17	8
Predlagan odpis	40	15	39	33	30	35	33	21	17
Odpisani	16	31	18	16	16	8	20	20	12
Novi	31	28	22	11	19	21	18	26	31
Pokvarjeni	6	6	3	8	16	2	5	17	5
Vsota	336	324	359	353	335	334	351	353	358

* Od leta 2001 niso upoštevani veterinarski rentgeni

4.3.3.2 Pregledi virov sevanja v industriji

V industriji je bilo v letu 2005 opravljenih 302 pregledov različnih virov ionizirajočih sevanj v uporabi, v raziskovalnih dejavnostih pa 5. Tabela 4.10 prikazuje število pregledanih virov po posameznih vrstah.

Tabela 4.10: Število pregledanih virov ionizirajočih sevanj, ki se uporabljajo v industriji ali raziskovalnih dejavnostih po posameznih tipih virov

INDUSTRIJA	
Industrijski rentgenski aparati	89
Defektoskopi	12
Eliminatorji statične elektrike	2
Radioaktivni kvantometri	15
Radioaktivni merilniki debeline	11
Radioaktivni merilniki nivojev	61
Radioaktivni strelovski	3
Radioaktivni merilniki gramature	51
Radioaktivne sonde za merjenje gostote in vlažnosti	47
Detektorji na zajetje elektronov	5
RAZISKOVALNI LABORATORIJI	
Izotopni laboratoriji, ki uporabljajo odprte vire ionizirajočih sevanj	6

Za Agencijo za radioaktivne odpadke je ZVD opravljal redne meritve koncentracije radona, meritve hitrosti doz in meritve koncentracije aerosolov v zraku v prostorih Centralnega skladišča radioaktivnih odpadkov v Brinju. Meritve so opravljali dvakrat letno, posebej pa še ob vsakem izvajanju aktivnosti v zvezi s pripravo radioaktivnih odpadkov.

4.3.3.3 Transport radioaktivnih odpadkov

V letu 2005 je Zavod za varstvo pri delu d.d. izvajal transport radioaktivnih odpadkov od povzročitelja odpadka do Centralnega skladišča radioaktivnih odpadkov v Brinju. Prevoze so opravljali le v prvi tretjini leta, nato pa je to dejavnost prevzela Agencija za radioaktivne odpadke.

Tabela 4.11: Spisek prevozov radioaktivnih odpadkov, ki jih je opravil Zavod za varstvo pri delu v letu 2005

Zaporedna številka	Datum	Podjetje	Izotop	Aktivnost (Bq)
1	18.1.2005	MNZ, Policija, Štefanova 2	²⁴¹ Am	1.00E+06
2	9.2.2005	GEOINŽENIRING d.o.o.	²⁴¹ Am, Be	1.11E+11
			¹³⁷ Cs	4.60E+09
			²⁴¹ Am	9.25E+09
			²⁴¹ Am	9.25E+09
			²²⁶ Ra-	7.40E+05
			¹³⁷ Cs	3.70E+05
			¹³⁷ Cs	3.70E+05
			¹³⁷ Cs, ²⁴¹ Am/Be	0.3 GBq in 1.5 GBq
			¹³⁷ Cs, ²⁴¹ Am /Be	0.3 GBq in 1.5 GBq
3	9.2.2005	JULON d.d.	¹³⁷ Cs	1.48E+10
4	10.2.2005	RADEČE PAPIR d.d.	⁸⁵ Kr	9.30E+09
			⁸⁵ Kr	2.73E+09
5	11.2.2005	CM CELJE d.d.	¹³⁷ Cs, ²⁴¹ Am/Be	0.8 GBq in 1.5

			$^{137}\text{Cs}, ^{241}\text{Am} / \text{Be}$	GBq 0.37 GBq in 1.85 GBq
6	22.2.2005	JZ GASILSKA BRIGADA KOPER	^{60}Co	1.90E+07
7	23.2.2005	TERMO d.d.	^{60}Co ^{60}Co	1.85E+09 2.60E+09
8	23.2.2005	TERMO d.d.	^{60}Co ^{60}Co ^{60}Co ^{60}Co	9.20E+07 5.00E+09 9.20E+07 5.00E+09
9	1.3.2005	ODPAD d.o.o.	^{226}Ra	neznana
10	9.3.2005	VTZ d.o.o.	^{241}Am	6.00E+07
11	9.3.2005	ODPAD d.o.o.	^{226}Ra	neznana
12	11.3.2005	IMPOL d.d.	^{55}Fe $^{90}\text{Sr}/^{241}\text{Am}$ uranil acetat $^{90}\text{Sr}/^{241}\text{Am}$ ^{244}Cm	3.70E+09 0.55e9 in 148 e 9 1.85E+10

4.3.3.4 Izpostavljenost delavcev na delovnih mestih

V letu 2005 je bilo v osebno dozimetrijo na Zavodu za varstvo pri delu d.d. vključenih okoli 3.200 oseb, zaposlenih v okrog 700 delovnih organizacijah. V letu 2005 so tako odčitali skoraj 31.000 dozimetrov. LDOZ je bil že leta 2004 akreditiran za meritve osebnih doz s termoluminescenčnimi dozimetri (zadnja številka akreditacijske listine LP-032).

V tabeli [4.12](#) je podana statistika prejetih doz za leto 2005. Doze pod mejo poročanja (mesečna doza 0,04 mSv) niso upoštevane v skupni letni in življenjski dozi posameznika.

Zavod za varstvo pri delu d.d. poročila o izmerjenih dozah pošilja uporabnikom dozimetrije in Upravi RS za varstvo pred sevanji, ki tudi vodi centralni dozimetrični register Republike Slovenije. Kot je razvidno iz tabele [4.12](#), v letu 2005 niso izmerili doz, ki boi presegle dozno mejo 20 mSv na leto.

Tabela 4.12: Pregled prejetih doz sevanja po dejavnostih v letu 2005

Dozna statistika za leto 2005

Koda dejavnosti	Število delavcev	Kolektivna doza (man mSv)	Povprečna doza (mSv)	Dejavnost (UNSCEAR koda)
DR	2165	317,6	0,15	Diagnostična radiologija (2000)
ZR	326	18,6	0,06	Stomatologija - zobni RTG (2200)
NM	135	68,8	0,51	Nuklearna medicina (2300)
IR	154	33,7	0,22	Industrijska radiografija (3200)
I	254	16,9	0,07	Industrija - ostalo (3700)
VET	49	2,6	0,05	Veterina (6200)
O	221	20,6	0,09	Ostalo (2400, 2500, 6300)
Skupaj	3304	478,8	0,14	

mSv	Število delavcev v posameznih doznih intervalih						
	< 0.5	0.5 - 0.99	1.00-4.99	5.00-9.99	10.0-14.99	15.0-19.99	> 20
DR	1986	114	62	3	0	0	0
ZR	318	2	6	0	0	0	0
NM	85	16	16	0	0	0	0
IR	136	8	8	1	0	0	0
I	246	4	4	0	0	0	0
VET	49	0	0	0	0	0	0
O	213	4	4	0	0	0	0

mSv	Kolektivna doza po posameznih doznih intervalih (man mSv)						
	< 0.5	0.5 - 0.99	1.00-4.99	5.00-9.99	10.0-14.99	15.0-19.99	> 20
DR	97,1	83,2	119,7	17,6	0,0	0,0	0,0
ZR	8,0	1,4	9,3	0,0	0,0	0,0	0,0
NM	7,1	12,4	49,3	0,0	0,0	0,0	0,0
IR	1,9	5,7	20,3	5,8	0,0	0,0	0,0
I	7,1	2,6	7,3	0,0	0,0	0,0	0,0
VET	2,6	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
O	8,6	2,7	9,3	0,0	0,0	0,0	0,0

Notranjo izpostavljenost delavcev v turističnih jamah (Postojnska jama, Škocjanske jame) je ZVD ocenjeval na podlagi obdobjnih meritev radona in radonovih kratkoživih razpadnih produktov. Za naročnika Ministrstvo za zdravje – URSVS je zavod v letu 2005 opravil dodatne meritve koncentracije radona in radonovih potomcev, vezanih in nevezanih potomcev na zračne delce ter za te pogoje ocenil dozni pretvorbeni faktor za inhalacijo. Kot vsako leto so tudi za leto 2005 opravili verifikacijo izračuna doz za jamske delavce iz rudnika svinca in cinka v Mežici.

Notranje izpostavljenosti pri delu z odprtimi viri sevanj, na primer v nuklearni medicini niso ocenjevali.

V skladu z zahtevami Zakona o varstvu pred sevanji in jedrski varnosti so nadaljevali z izdelavo »Ocen varstva izpostavljenih delavcev« za zunanje naročnike. V letu 2005 so izdelali 110 ocen varstva izpostavljenih delavcev (161 v letu 2004, 27 v letu 2003), v katerih so podrobno opisali varstvo izpostavljenih delavcev, predlagali izboljšave v zaščiti in v načinih varstva, ocenili prejete doze delavcev in prebivalstva zaradi sevalnih dejavnosti v podjetjih.

4.3.3.5 Izpostavljenost pacientov pri radioloških posegih

ZVD je sodeloval pri štirih projektih, dveh domačih in dveh mednarodnih:

- V letu 2005 je ZVD skupaj z Upravo RS za varstvo pred sevanji izvajal nalogo »Diagnostične referenčne ravni v Sloveniji«. Vsem izvajalcem diagnostičnih radioloških posegov so poslali vprašalnike o številu in vrsti posegov, na osnovi rezultatov meritev pa so določili doze, ki jih pri posameznih preiskavah prejmejo pacienti.
- Uprava RS za varstvo pred sevanji je financirala program primerjave obsevanosti pacientov pri digitalni in klasični radiologiji. Naloga je bila dvoletna in se je zaključila v letu 2005. V nalogo so bile vključene bolnišnice Onkološki inštitut, SB Maribor in KC Ljubljana.
- Mednarodna agencija za atomsko energijo (MAAE) je sprejela projekt »Establishing Initial Values for Guidance Levels for Diagnostic Radiological Procedures«(<http://www-tc.iaea.org/tcweb/regionalsites/europe/links/nationalprojects/default.asp>). V letu 2005 je ZVD iz tega naslova dobil del opreme za merjenje doz na RTG aparatih.
- V okviru FP6 se je ZVD vključil v EU projekt SENTINEL (2005-2006). Namen projekta je ugotoviti stanje kakovosti diagnostičnih rentgenskih aparatov, predlagati ustrezne teste kakovosti in upravičenost teh testov, predlagati dobro prakso in narediti učni material na področju slikanja z diagnostičnimi rentgenskimi aparati.

4.3.3.6 Strokovno usposabljanje za varno delo z viri

V letu 2005 je Zavod za varstvo pri delu d.d. organiziral več seminarjev s področja usposabljanja za varno delo z viri ionizirajočih sevanj. Tako kot vsako leto so organizirali tri splošne seminarje (na Zavodu za varstvo pri delu d.d.) in več prilagojenih seminarjev pri uporabnikih virov. Skupaj se je seminarjev v preteklem letu udeležilo 1378 udeležencev, od tega največ pa iz medicine in veterine (1106 udeležencev), iz industrije in raziskovalnih dejavnosti pa 272 udeležencev.

4.4 Poročilo o delu IJS

IJS je bil v letu 1981 kot raziskovalna organizacija skladno s 13. členom Zakona o izvajanju varstva pred ionizirajočimi sevanji (Ur.l. SRS št.: 28/80) z odločbo takratnega Republiškega komiteja za zdravstveno in socialno varstvo pooblaščen za izvajanje ukrepov varstva pred sevanji, in sicer za preiskovanje radioaktivne kontaminacije v življenjskem okolju, za meritve izpostavljenosti delavcev in sevanja na delovnih mestih, za preverjanje brezhibnosti delovanja merilnih instrumentov in zaščitnih sredstev, za dekontaminacijo in za usposabljanje delavcev, ki so pri svojem delu izpostavljeni ionizirajočemu sevanju.

4.4.1 Preiskovanje radioaktivne kontaminacije življenjskega okolja

IJS je s tremi odseki (F-2, K-3 in O-2) ter s službo za varstvo pred ionizirajočimi sevanji (SVPIS) sodeloval v programih nadzora radioaktivnosti okolja.

V okviru programa monitoringa radioaktivnosti v življenjskem okolju v Republiki Sloveniji so na IJS merili radioaktivnost površinskih vod (reke Save, Savinje, Drave in Mure), pitne vode (iz vodovodov), doze zunanega sevanja ter opravili primerjalne meritve radioaktivnosti deževnice. Meritve zunanje doze so izvajali s TL-dozimetri lokacijah, ki so enakomerno razporejene po Sloveniji v mreži 20 x 20 km.

Pri nadzoru radioaktivne kontaminacije v okolju NEK so merili radioaktivnost zraka, površinskih vod, vodne biote, deževnice, zemlje, črpalnišč vodovodne vode in hrane. Merili so tudi ravni zunanega sevanja s TL-dozimetri. Izvajali so meritve plinastih efluentov na vsebnost sevalcev gama, $^{89/90}\text{Sr}$ ter ^3H in ^{14}C ter primerjalne meritve radioaktivnosti sevalcev

gama v tekočih efluentih.

V okviru monitoringa radioaktivnosti v okolici Rudnika Žirovski vrh so merili vsebnost naravnih radionuklidov (urana, ^{226}Ra , ^{210}Pb in ^{210}Po) v vzorcih površinskih vod, sedimentov, hrane in vodne biote. Merili so tudi koncentracije ^{226}Ra v tekočinskih izpustih.

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

Nadzor radioaktivnosti v okolici reaktorskega centra v Podgorici je izvajala Služba za varstvo pred ionizirajočimi sevanji IJS. 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.

V okviru nadzora radioaktivnosti v okolici Centralnega skladišča nizko in srednje radioaktivnih odpadkov v Brinju so analizirali vsebnost radionuklidov v vzorcih podtalnice, rečnega sedimenta in tal ter merili zunanje sevanje. Za različne zunanje naročnike so merili vzorce vode in hrane.

Poleg sodelovanja pri rednem nadzoru radioaktivnosti okolja je IJS opravil raziskavo o koncentracijah radona na prostem v Sloveniji. Radon so merili v naravnem okolju, pa tudi na nekaterih mestih, kjer so bile odložene snovi s povečano vsebnostjo urana (pepel, tehnološke jalovine).

4.4.2 Meritve sevanja na delovnih mestih

Nadzor izpostavljenosti na delovnih mestih je v letu 2005 obsegal: 3 preglede zaprtih radioaktivnih virov, tri preglede odprti radioaktivnih virov in 3 preglede rentgenskih aparatov. Opravili so tudi nadzorne meritve sevanja v vročih celicah in okolici pri sanaciji radioaktivnih odpadkov ARAO. Za razliko od prejšnjih let v letu 2005 niso opravili nobenega prevoza radioaktivnih virov v Centralno skladišče radioaktivnih odpadkov v Brinju. V skladu z novimi zahtevami po ZVISJV so izdelali 12 ocen varstva izpostavljenih delavcev pred sevanji, od tega 10 za IJS in 2 oceni za zunanje naročnike.

4.4.3 Meritve prejetih doz delavcev pri virih sevanj

V letu 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). Laboratorij je v tem letu opravljal meritve osebnih doz s TL-dozimetri pri 746 izpostavljenih delavcih, od tega na inštitutu pri 104 delavcih. Lastne statistike doz ne vodijo, podatke pa so redno pošiljali na Upravo RS za varstvo pred sevanji v centralni register prejetih doz sevanja.

4.4.4 Preverjanje pravilnosti delovanja merilnikov sevanja

Laboratorij za dozimetrične standarde na IJS je v letu 2005 izdal 160 certifikatov o kalibraciji elektronskih merilnikov sevanja in 41 poročil o obsevanju pasivnih dozimetrov. Laboratorij za dozimetrične standarde je nosilec slovenskega referenčnega etalona za veličine v varstvu pred sevanji in sicer etalone za dozimetrični veličini $\text{Hp}(10)$ in $\text{H}^*(10)$ ter za površinsko kontaminacijo s sevalci alfa, beta in beta/gama.

4.4.5 Usposabljanje delavcev pri virih sevanj

V Izobraževalnem centru za jedrsko tehnologijo IJS so v letu 2005 na področju varstva pred sevanji izvedli skupno 16 tečajev za medicinsko, industrijsko in raziskovalno uporabo zaprtih

oziroma odprtih virov ionizirajočega sevanja, poleg njih pa še 2 tečaja za častnike Slovenske vojske iz radiološke, kemične in biološke obrambe.

5 RADIOAKTIVNE SNOVI

5.1 Prevoz radioaktivnih in jedrskih snovi

Prevoz radioaktivnih in jedrskih snovi je v Republiki Sloveniji urejen s sledečimi pravnimi akti:

- Zakon o prevozu nevarnega blaga (Ur. l. RS, št. 79/99, 96/02, 2/04 in 101/05, ZPNB),
- Evropski sporazum o mednarodnem cestnem prevozu nevarnega blaga (ADR), (Ur. l. SFRJ-MP, št. 59/72) in akt o notifikaciji nasledstva (Ur. l. R-MP, št. 9/92)), katerega sestavni del sta prilogi A in B, ki sta objavljeni Sklepu o objavi Prilog A in B k Evropskemu sporazumu o mednarodnem cestnem prevozu nevarnega blaga (Ur. l. RS, št. 9/03, 66/03 in 9/05, ADR),
- Zakon o varstva pred ionizirajočimi sevanji in jedrski varnosti (Ur. l. RS, št. 102/04, ZVISJV-UPB2),
- Konvencija o mednarodnih železniških prevozih - COTIF (Ur. l. SFRJ - MP, št. 8/84) katere sestavni del je pravilnik o mednarodnem železniškem prevozu nevarnega blaga (RID),
- Mednarodne konvencija o varstvu človeškega življenja na morju 1974 (Ur. l. SFRJ - MP, št. 2/81),
- Protokol k mednarodni konvenciji o varstvu človeškega življenja na morju (Ur. l. SFRJ - MP, št. 2/81) in
- Konvencija o mednarodnem civilnem letalstvu (Ur. l. FLRJ – 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).

Od podzakonskih predpisov, ki urejajo pogoje prevoza glede na vrsto prevoznega sredstva, so izdani le predpisi za prevoz nevarnega blaga v cestnem prometu, ki jih je pripravilo Ministrstvo za notranje zadeve.

V 3. členu ZPNB so uveljavljene zgoraj navedene mednarodne pogodbe in sporazumi, ki urejajo prevoz nevarnih snovi. Te 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 2005).

ZPNB določa funkcijo in zahteve po usposobljenosti varnostnega svetovalca. Izobraževanje varnostnega svetovalca izvajata Zavod za varstvo pri delu d.d. in Inštitut za varstvo pri delu in varstvo okolja Maribor p.o.. Naloge varnostnega svetovalca so definirane v Pravilniku o nalogah varnostnega svetovalca za prevoz nevarnega blaga (Ur. l. RS, št. 88/00).

V novembru 2005 je državni zbor sprejel spremembe in dopolnitev ZPNB. Po tej spremembi je za izdajanje dovoljenj za prevoz radioaktivnih in jedrskih snovi pristojna URSJV, razen za radioaktivne snovi, ki se uporabljajo v zdravstvu ali veterinarstvu, za katere izda dovoljenje Uprava Republike Slovenije za varstvo pred sevanji. Prevozi po Sloveniji se izvajajo zaradi dostave virov ionizirajočega sevanja na mesto uporabe v medicini, industriji in raziskavah ter zaradi izvajanja državne gospodarske javne službe za ravnanje z radioaktivnimi odpadki, ki prevažata vire, ki se ne uporabljajo več v Centralno skladišče radioaktivnih odpadkov v Brinje.

V skladu s prilogo A k Evropskemu sporazumu o mednarodnem cestnem prevozu nevarnega blaga ni potrebno pridobiti prevoznega dovoljenja, in sicer 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,
- v tovorku vrste B(M), če pošiljka presega 1000 TBq ali če je dovoljeno občasno nadzorovano sevanje.

Pri pridobitvi dovoljenj za prevoz radioaktivne snovi posebne oblike, slabo disperzivne radioaktivne snovi in tovorov z najmanj 0,1 kg uranovega heksafluorida, je potrebno upoštevati ustrezne določbe, ki veljajo za prevažan tovorek.

Izmed izotopov se je največ prevažalo ^{192}Ir , ^{60}Co , ^{137}Cs , ^3H , ^{125}I , itd. Prevažali so se v tovorkih: izvzeti, vrsta A in vrsta B(U).

5.2 Uvoz/vnos, tranzit in izvoz/iznos radioaktivnih in jedrskih snovi

URSJV je izdala dovoljenja za uvoz in izvoz radioaktivnih in jedrskih snovi v skladu s 1. odstavkom 100. člena ZVISJV-UPB2, razen za uvoz radioaktivnih snovi, ki se uporabljajo v zdravstvu ali veterinarstvu, za katere izda dovoljenje Ministrstvo za zdravje.

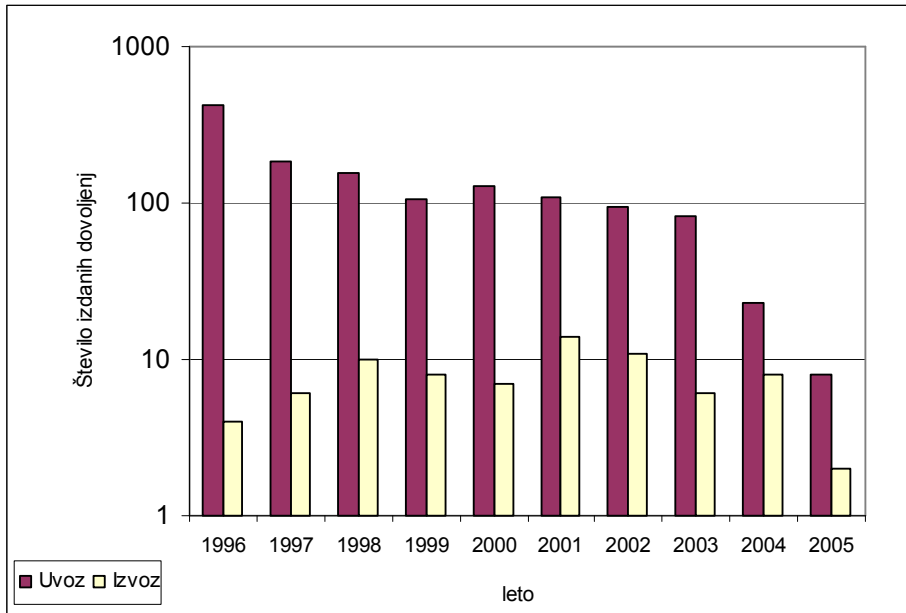
Leta 2005 je URSJV izdala 10 dovoljenj, in sicer 5 dovoljenj za enkratni uvoz, 3 dovoljenja za večkratni uvoz in 2 dovoljenji za izvoz. Največkrat je radioaktivne vire uvažal NEK (mešanice izotopov aktivnosti približno 59 MBq), Premogovnik Velenje d.d. (^{137}Cs aktivnosti 80 GBq, $^{241}\text{Am/Be}$ aktivnosti do 715 GBq in ^{226}Ra aktivnosti 90 kBq) in Nafta-Geoterm d.o.o. (^{137}Cs aktivnosti 80 GBq, $^{241}\text{Am/Be}$ aktivnosti do 715 GBq in ^{226}Ra aktivnosti 90 kBq).

URSJV je ob koncu leta 2005 izdala eno dovoljenje za uvoz jedrskih snovi, in sicer za 56 svežih jedrskih gorivnih elementov za NEK, ki bodo uvoženi v februarju 2006.

V Republiki Sloveniji je vnos in iznos radioaktivnih snovi iz Evropske skupnosti urejen s pravnimi akti Evropske skupnosti 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 virov sevanja (zaprti in drugi ustrezni viri), 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 se potrdi poseben standardni obrazec, ki je sestavni del Uredbe.

V skladu z omenjeno uredbo je bilo potrjenih sedem obrazcev naslednjim organizacijam: Institut "Jožef Stefan"; NEK; Cinkarna, metalurško kemična industrija Celje, d.d; Montavar metalna nova d.o.o.; Silkem, proizvodnja zeolitov d.o.o.; Sistemska tehnika d.o.o., skupina Viator&Vektor in Temat, družba za tehnično preizkušanje storitve in trgovino d.o.o. Stanje izdanih dovoljenj za uvoz in izvoz po letih je prikazano na sliki [5.1](#).

Slika 5.1: Število dovoljenj za uvoz in izvoz radioaktivnih snovi po letih

Slovenski podjetji Premogovnik Velenje d.d. in Nafta-Geoterm d.o.o. sta zaprosili tudi za izvoz $^{241}\text{Am}/\text{Be}$, ^{137}Cs , ^{226}Ra v skupni aktivnosti 1,6 TBq.

Podrobnejši pregled vnosov radioaktivnih izotopov v letu 2005 je podan v tabeli [5.1](#).

Tabela 5.1: Vnos radioaktivnih izotopov v letu 2005

UPORABNIK/ IZOTOP [MBq]	^{60}Co	^{85}Sr	^{109}Cd	^{125}I	^{137}Cs	^{125}I	^{192}Ir	^{209}Po	^{233}U	^{241}Am
Cinkarna metalurško kemična industrija Celje, d.d.					740					
Institut "Jožef Stefan"		0,37	0,02	74				0,001	0,0037	0,0037
IMP NDT d.o.o.							1850000			
Montavar metalna nova d.o.o.							3700000			
Silkem proizvodnja zeolitov d.o.o.	788									
Sistemska tehnika d.o.o.							3700000			

V letu 2005 je bilo izdano eno dovoljenje za tranzit jedrskih snovi. Izdano je bilo podjetju NAC International iz ZDA, ki ga je po pooblastilu zastopal TRANSING, transportni inženiring d.o.o., Ljubljana. Dovoljenje se je nanašalo na tranzit izrabljenega jedrskega goriva iz raziskovalnega reaktorja Siemens-Argonaut Gradec, Avstrija, preko ozemlja RS do Luke Koper. Tovor je bil tam naložen na ladjo in prepeljan v ZDA. Izrabljeno gorivo je bilo vloženo v vsebnike vrste NAC-LWT, za katere je Ministrstvo za okolje in prostor izdalo potrdilo šifra 392003-2/2005/8 z dne 11.7. 2005, s katerim je potrdilo, da je embalaža in zasnova tovorka za jedrsko snov, primerna za prevoz na ozemlju Republike Slovenije, in sicer visoko in nizko obogatene urana (obsevanega jedrskega goriva), ki je pakirano v posebne tovorke vrste B, cepljivo - B(U)F, identifikacija vsebnika NAC-LWT, pri čemer je obogatitev urana z ^{235}U največ 90 masnih %. Tranzit je bil opravljen v decembru 2005.

5.2.1 Iznos radioaktivnih odpadkov na obdelavo na Švedsko

URSJV je NEK-u izdala tudi dovoljenje za iznos radioaktivnih odpadkov za sežig oziroma taljenje na Švedsko. Prav tako je URSJV v skladu s tretjim odstavkom 101. člena ZVISJV-

UPB2 in 'Direktivo Sveta 92/3/Euratom z dne 3. februarja 1992 o nadzoru in pregledu pošiljk radioaktivnih odpadkov med državami članicami ter v Skupnost in iz nje' pridobila soglasje pristojnega organa države prejemnice (Švedska), v katero so bili nizko radioaktivni odpadki namenjeni in soglasja pristojnih organov držav (Avstrije in Nemčije), preko katerih je potovala pošiljka. Avstrijsko Ministrstvo za kmetijstvo, gozdove, okolje in upravljanje z vodami je tranzit pogojilo, in sicer da se ga dva tedna vnaprej obvesti o začetku prevoza. Na Švedsko so odpeljali radioaktivne odpadke, ki so vsebovali: polietilenske folije, les, kovinske odpadke, solidificirano motorno olje in mast. Glavni radionuklidi so bili ^{60}Co , ^{58}Co in ^{137}Cs . Skupna alfa aktivnost je bila 0,007 GBq, skupna beta/gama aktivnost pa je bila 2,3 GBq. Radioaktivni odpadki so se prevažali v treh tovorkih vrste 40' IP-2 in 20' IP-2. Skupna neto masa odpadkov je znašala 51.960 kg, skupna celotna masa pa 62.730 kg. Na Švedsko so s kamioni prepeljali 283 sodov.

5.3 Neširjenje jedrskega orožja ter varnost in varovanje jedrskih in drugih radioaktivnih snovi

V maju 2005 je potekala pri organizaciji Združenih narodov v New Yorku pregledovalna konferenca po Pogodbi o neširjenju jedrskega orožja. Rezultat konference je zaskrbljujoč, saj so se pokazala znatna razhajanja držav pogodbenic do jedrske proliferacije. Razhajanje je tolikšno, da je bil dosežen dogovor o dnevnem redu konference šele po dveh tednih razpravljanja. Vrsta dogodkov kaže na to, da imajo nekatere države povsem nasprotno dojemanje univerzalnosti Pogodbe o neširjenju jedrskega orožja. Negativne posledice dela pregledovalne konference se bodo pokazale že v prihodnjih letih. Naslednja pregledovalna konferenca bo leta 2010.

5.3.1 Varovanje jedrskih snovi v Republiki Sloveniji

5.3.1.1 MAAE

Republika Slovenija je od SFRJ nasledila Pogodbo o neširjenju jedrskega orožja (NPT) in na njeni podlagi leta 1995 podpisala Sporazum med Republiko Slovenijo in IAEA o varovanju. V letu 1998 pa je bil podpisan še Dodatni protokol k Sporazumu med Republiko Slovenijo in Mednarodno agencijo za atomsko energijo o varovanju na podlagi Pogodbe o neširjenju jedrskega orožja.

Sporazum med drugim določa izvajanje ukrepov v zvezi z varovanjem jedrskih snovi, nacionalni sistem knjigovodstva jedrskih snovi, vodenje evidenc in nadzor nad jedrskimi snovmi, način izvajanja inšpekcij IAEA, dopolnilne dogovore in drugo.

V Republiki Sloveniji so pod inšpekcijskim nadzorom IAEA vse jedrske snovi (sveže in izrabljeno jedrsko gorivo) v NEK in na Institutu "Jožef Stefan", ki upravlja raziskovalni reaktor TRIGA Mark II. V letu 2005 je IAEA opravila skupno pet inšpekcij. Podrobnosti so podane v tabeli 5.2. Ob inšpekcijah niso bile ugotovljene nepravilnosti. URSJV je tudi v letu 2005 redno poročala na IAEA, v skladu z določili sporazuma.

Tabela 5.2: Podatki o inšpekcijah IAEA v Republiki Sloveniji v l. 2005

marec	NEK	rutinska
julij	NEK	rutinska
september	IJS	po Dodatnem protokolu
september	NEK	rutinska
december	NEK	po Dodatnem protokolu

IAEA je dne 9.9.2005 obvestila URSJV (Republiko Slovenijo), da s 15.9.2005 začneja z izvajanjem t.i. integriranim varovanjem ("integrated safeguards"), ki povečuje učinkovitost in racionalnost obstoječega sistema varovanja. Pred uvedbo spremenjenega načina inšpekcijskega nadzora je IAEA opravljala podrobnejše analize razmer v Sloveniji (podobni sistemi zaupanja so v veljavi tudi v drugih državah). Republika Slovenija je z doslednim izvajanjem Pogodbe o neširjenju jedrskega orožja ("NPT"), Sporazuma o varovanju in Dodatnega protokola ter s sodelovanjem z IAEA v letih 2000 do 2005 po uveljavitvi Dodatnega protokola dokazala, da v polni meri spoštuje sprejete mednarodne obveznosti. IAEA je v svojem dopisu iz 30.12.2005 natančneje pojasnila za oba jedrska objekta, kakšne so predvidene dejavnosti in pogostost samih inšpekcij.

5.3.1.2 EURATOM

Republika Slovenija je s 1. majem 2004 postala članica EU in s tem so imetniki jedrskih snovi v Sloveniji zavezani izpolnjevanju določil varovanja jedrskih snovi v okviru predpisov Euratoma. Inšpektorji Evropske komisije (EC) so opravili v letu 2005 dve inšpekciji, in sicer po eno v NEK in v Reaktorskem centru Instituta "Jožef Stefan".

URSJV je v začetku 2004 posredovala EURATOMU podatke o jedrskih objektih in jedrskih snoveh v Sloveniji. NEK in Institut "Jožef Stefan" pa sta po 1. maju 2004 začela z rednim poročanjem na urad Euratoma s sedežem v Luksemburgu. Poročanje poteka na način in v formatu, ki je predpisan z Uredbo Komisije (Euratom) št. 302/2005 z dne 8. februarja 2005 o uporabi določb Euratom o nadzornih ukrepih, ki je začela veljati 20. marca 2005.

Inšpektorji Euratoma v Republiki Sloveniji niso ugotovili nepravilnosti. URSJV je bila v prehodnem obdobju kontaktna točka in je olajševala pretok informacij tudi med operaterji jedrskih objektov in Euratomom.

Slovenija je pravočasno ratificirala *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 (MSPNJO, Ur. list RS-MP št. 82/2004)* ter *Dodatni protokol k Sporazumu med Republiko Avstrijo, Kraljevino Belgijo, Kraljevino Dansko, Republiko Finsko, Zvezno republiko Nemčijo, Helensko republiko, Irsko, Italijansko republiko, Velikim vojvodstvom Luksemburg, 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 (MDPNJO, Ur. list RS-MP št. 82/2004)* in o tem obvestila MAAE in Svet Evrope.

Ko bodo navedeni pravni instrumenti formalno stopili v veljavo, URSJV ne bo več poročala IAEA. Do takrat pa bo morala še vedno upoštevati Sporazum o varovanju z IAEA.

Evropska komisija (EC) je v sklopu razširitve EU vodila projekt ACCESS (Applicant Country

Co-operation with Euratom Safeguards System), ki je bil namenjen novim članicam in katerega osnovni cilj je vzpostaviti avtomatiziran način poročanja imetnikov jedrskih snovi v članicah Uradu EC v Luksemburgu. V okviru projekta ACCESS je pripravljena enotna računalniška programska oprema za poročanje o bilancah jedrskih snovi. Predstavniki izvajalca so šele konec leta 2004 in v prvi polovici 2005 delno izpeljali usposabljanje operaterjev iz jedrskih objektov ter predstavnikov upravnih organov. Instalacija opreme v NEK, Raziskovalnem centru Instituta "Jožef Stefan" in na URSJV je bila realizirana v prvi polovici leta 2005. Trenutno se vsi podatki pošiljajo vzporedno (papirna oblika ter e-pošta).

5.3.2 Dodatni protokol k sporazumu o varovanju

Republika Slovenija je v letu 1998 podpisala Dodatni protokol k Sporazumu med Republiko Slovenijo in Mednarodno agencijo za atomsko energijo o varovanju na podlagi Pogodbe o neširjenju jedrskega orožja in ga ratificirala leta 2000. Dodatni protokol je začel veljati 22.8.2000. URSJV je pripravila začetno poročilo in ga leta 2001 posredovala IAEA.

URSJV je kot vsako leto pripravila letno poročilo, in ga maja 2005 posredovala IAEA ter še Evropski komisiji. Težišče letnega poročila je bilo predvsem na točki 2.a.(iii) Dodatnega protokola, ki podaja opis sprememb zgradb, namembnosti ipd. na lokaciji NEK, skupaj z revidiranim načrtom NEK.

Inšpektorji IAEA so v letu 2005 opravili dve inšpekciji po Dodatnem protokolu, in sicer septembra v Reaktorskem centru Instituta "Jožef Stefan" in decembra v NEK obe po členu 4.b.(i) Dodatnega protokola.

Njihove dejavnosti so zajemale:

- vizualni ogled prostorov, ki so bili predmet nenapovedane inšpekcije,
- zbiranje okoljskih vzorcev (briso) za nadaljnje preiskave o morebitni prisotnosti transuranskih elementov,
- uporabo merilnih instrumentov za določanje nivojev sevanja.

IAEA je v svojem dopisu z dne 20.4.2005 izjavila za NEK in Institut "Jožef Stefan", da ni indikacij za prisotnost neprijavljenih jedrskih snovi ali dejavnosti (po 10.c. členu Dodatnega protokola).

5.3.3 Pogodba o celoviti prepovedi jedrskih poizkusov

Med mednarodne ukrepe za neširjenje jedrskega orožja sodi tudi mednarodna Pogodba o celoviti prepovedi jedrskih poizkusov (CTBT). Slovenija je pogodbo podpisala 24.9.1996 in jo ratificirala 31.8.1999. Trenutno je 176 držav podpisnic, od tega jih je 126 držav pogodbo tudi ratificiralo. Pogodba bo stopila v veljavo tedaj, ko jo bo ratificiralo še preostalih 11 od skupno 44 držav, ki so navedene v aneksu II k pogodbi. Te so še: Kitajska, Kolumbija, Severna Koreja, Egipt, Indija, Indonezija, Iran, Izrael, Pakistan, ZDA in Vietnam.

Na podlagi Pogodbe je bila ustanovljena na Dunaju organizacija CTBTO (Comprehensive Nuclear Test-Ban Treaty Organization), ki je vzpostavila mednarodni opazovalni sistem za zaznavanje jedrskih eksplozij. Republika Slovenija je kot podpisnica konvencije članica CTBTO ter redno spremlja delo tega mednarodnega organa. URSJV obvešča o aktivnostih CTBTO naslednje slovenske institucije: Agencijo RS za okolje, Geološki zavod Slovenije, Institut "Jožef Stefan" in Zavod za varstvo pri delu. Glede dejavnosti Republike Slovenije in njenih institucij velja omeniti pobudo Instituta "Jožef Stefan" iz leta 2004, da bi začeli postopek akreditacije svojega laboratorija po merilih CTBTO.

Od 21. do 23. septembra 2005 je bila v New Yorku, ZDA konferenca o olajšanju uveljavitve CTBT, v skladu s členom XIV ("2005 Conference on Facilitating the Entry into Force of the

Comprehensive Nuclear-Test-Ban Treaty"). Namen konference je bilo iskanje sredstev in poti za pospešitev uveljavitve pogodbe in vzpodbujanje držav, ki še niso podpisale in/ali ratificirale pogodbe.

5.3.4 Nadzor izvoza blaga z dvojno rabo

Od leta 2000 je Slovenija članica v mednarodnih nadzornih režimih Zanggerjev odbor in Skupina jedrskih dobaviteljev (Nuclear Suppliers Group - NSG). V letu 2005 je bilo marca in oktobra srečanje Zanggerjevega odbora ter Posvetovalne skupine v okviru NSG (CG - Consultative Group) na Dunaju. URSJV je v letu 2005 redno poročala obema mednarodnima nadzornima režimoma. Predstavniki URSJV so se skupaj s predstavniki ministrstva za zunanje zadeve udeležili plenuma v okviru plenarnega tedna NSG, ki je bil junija v Oslu na Norveškem. V tem okviru je bilo tudi srečanje Posvetovalne skupine, Skupine za izmenjavo informacij in strokovnjakov s področja izdajanja dovoljenj in nadzora (IEM/LEEM - Information Exchange Meeting, Licensing and Enforcement Experts Meeting). Med sprejetimi besedili na plenumu velja omeniti sprejetje več sprememb Smernic (Part 1 in/ali 2) glede učinkovite izvozne kontrole kot kriterija dobave oziroma upoštevajočega dejavnika za dobavo ter predlog večnega varovanja, t.i. "everlasting safeguards". Izmenjava informacij med obema mednarodnima režimoma in Slovenijo (URSJV) poteka preko Ministrstva za zunanje zadeve - Veleposlaništva Republike Slovenije na Dunaju. URSJV je avgusta 2005 obnovila certifikat članstva v sistemu NISS, ki omogoča neposredno elektronsko povezavo s kontaktno točko NSG - t.j. japonska misija na Dunaju. URSJV preko sistema NISS redno pregleduje dokumentacijo, ki jo pošilja omenjena misija. Slovenija je konec leta preko Ministrstva za zunanje zadeve potrdila generalnemu direktorju IAEA, da se strinja z novo spremembo in dopolnitvijo smernic za odobritev izvoza jedrske opreme in blaga z dvojno rabo.

Od 1. maja 2004 se v Sloveniji uporablja nov Zakon o nadzoru izvoza blaga z dvojno rabo (ZNIBDR), od leta 2005 pa tudi nova Uredba o izvajanju kontrole izvoza blaga z dvojno rabo (Ur. l. RS, št. 53/05). Poleg tega velja v Sloveniji kot članici EU neposredno tudi Uredba sveta (ES) št. 1334/2000 o vzpostavitvi režima Skupnosti za nadzor izvoza blaga in tehnologije z dvojno rabo z dopolnitvijo 1504/2004 z dne 19. julij 2004. V skladu z omenjenimi predpisi mora izvoznik/dobavitelj za prenos blaga znotraj Evropske skupnosti ali za izvoz blaga z dvojno rabo pridobiti dovoljenje Ministrstva za gospodarstvo, ki ga izda na podlagi predhodnega mnenja Komisije za nadzor izvoza blaga z dvojno rabo. V komisiji so predstavniki Ministrstva za gospodarstvo, Ministrstva za zunanje zadeve, Ministrstva za obrambo, Ministrstva za notranje zadeve, Urada za kemikalije, Carinske uprave, Slovenske obveščevalno varnostne agencije in URSJV. V skladu s poslovníkom omenjene komisije so seje večinoma dopisne. Obravnavano blago z dvojno rabo so bile predvsem različne kemikalije, materiali (npr. aluminijeve zlitine z visoko natezno trdnostjo) in obdelovalni stroji. Nekaterih od teh so bili s seznama jedrskega blaga dvojne rabe, vendar ne s t.i. "trigger" seznama.

5.4 Fizično varovanje jedrskih snovi in objektov v Republiki Sloveniji

Fizično varovanje jedrskih objektov in jedrskih snovi v NEK, raziskovalnem reaktorju TRIGA Mark II in CSRAO v Brinju poteka po ustaljenih postopkih in v skladu s predpisi. Sistem fizičnega varovanja nadzorujeta Ministrstvo za notranje zadeve in URSJV, v skladu z določili 11. odstavka 138. člena ZVISJV.

Ministrstvo za notranje zadeve je pripravilo v sodelovanju z URSJV in na podlagi Zakona o

varstvu pred ionizirajočimi sevanji in jedrski varnosti dva pravilnika s področja fizičnega varovanja jedrskih snovi in objektov, in sicer:

- Pravilnik o fizičnem varovanju jedrskih snovi, jedrskih objektov in sevalnih objektov (Ur. l. RS, št. 31/05),
- Pravilnik o pogojih za delavce, ki izvajajo fizično varovanje jedrskih snovi, jedrskih objektov ali sevalnih objektov in o pogojih za delavce, ki imajo dostop do jedrskih snovi ter o drugih pogojih povezanih s fizičnim varovanjem (Ur. l. RS, št. 36/05 in 64/05).

Uskladitve obsega fizičnega varovanja z novima pravilnikoma morajo biti narejene do 30.6.2006.

V letu 2005 ni bilo prevozov svežega jedrskega goriva po cesti v Sloveniji, sredi decembra pa je bil izveden tranzit obsevanega jedrskega goriva iz Gradca, Avstrija do Luke Koper in naprej v ZDA. Organizator prevoza in hkrati prevoznik - slovensko podjetje Transing transportni inženiring d.o.o. - je imelo potrjen načrt fizičnega varovanja, kot spremstvo prevoza pa je sodelovala policija.

V letu 2005 so potekale tudi aktivnosti, s katerimi so se državni organi in upravljalci jedrskih objektov pripravljali za uskladitev svojega delovanja v skladu z novimi predpisi. Prav tako so se pričele aktivnosti za ratifikacijo Sprememb konvencije o fizičnem varovanju jedrskih snovi, ki so bile sprejete na diplomatski konferenci julija 2005 na Dunaju. Konvencija o fizičnem varovanju jedrskih snovi se s tem razširja še na jedrske objekte, določa pa tudi temeljna načela in opredeli pojem "sabotaža".

5.5 Nedovoljeni promet z jedrskimi in drugimi radioaktivnimi snovmi

5.5.1 Aktivnosti v Republiki Sloveniji

Vlada Republike Slovenije je na 40. redni seji dne 15.9.2005 imenovala Skupno delovno skupino za preprečevanje nedovoljenega vnosa in tranzita radioaktivnih in jedrskih snovi v Republiko Slovenijo. V omenjeno delovno skupino so bili imenovani člani iz Ministrstva za finance - Carinska uprava, Ministrstva za notranje zadeve, Ministrstva za gospodarstvo, Ministrstva za promet, Ministrstva za zdravje - URSVS in Ministrstva za okolje in prostor - URSJV. Do konca leta 2005 sta bila dva sestanka v oktobru in novembru, delo delovne skupine pa se bo nadaljevalo tudi v letu 2006. Delovna skupina je povabila k sodelovanju tudi predstavnike Prometnega inšpektorata Republike Slovenije, Javne agencije za železniški promet in Holdinga Slovenske železnice d.o.o.. Novembra 2005 je bil sklican sestanek tudi s predstavniki slovenske industrije - zbiralci in predelovalci sekundarnih kovinskih surovin. Delovna skupina je ovrednotila trenutno situacijo v državi, predloge po izdaji predpisa, ki bi urejal preverjanje pošiljk sekundarnih kovinskih surovin ter začela pripravljati Program za nadzor nad nedovoljenim in nehotenim uvozom, vnosom ali notranjim prometom radioaktivnih snovi v sekundarnih kovinskih surovinah v Republiki Sloveniji, ki ga bo potrdila Vlada RS.

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.

Tabela 5.3: Tabela s prikazom vzroka klicev v letih 2002 do 2005

Leto	Vzrok za klic				Skupno št. klicev
	Viri	NORM*	Pacienti	Ostalo	
2002**	0	1	2	3	6
2003	2	3	4	1	10
2004	2	2	2	0	6
2005	6	5	0	0	11

* predmeti/blago, ki vsebuje naravne radioaktivne izotope (U, Th, potomci).

** od sredine junija 2002 naprej

Ministrstvo za notranje zadeve, Carinska uprava Republike Slovenije in URSJV so v začetku leta 2005 revidirali obrazce poročanja in ukrepanja, ki jih je v preteklosti potrdila Carinska uprava Republike Slovenije, uporabljalo pa tudi Ministrstvo za notranje zadeve leta 2002.

URSJV je obveščena preko carine o zavrnitvah, ki so zabeležene v sistemu OLAF. Od septembra do decembra 2004 je bilo zavrnjenih 5 pošiljk z italijanske strani, od januarja do decembra 2005 pa 11 pošiljk. Opisani so v poglavju 4.1.3 o intervencijah inšpekcije.

V letu 2005 pa je bil sklenjen Sporazum med Ministrstvom za finance Republike Slovenije in ameriškim Department of Energy o sodelovanju pri preprečevanju nezakonitega trgovanja z jedrskimi in drugimi radioaktivnimi snovmi. Na njegovi podlagi bodo med drugim nameščeni stacionarni portalni monitorji v Luki Koper in na Obrežju. ZDA so država donatorka, na slovenski strani pa zadevo vodi Carinska uprava Republike Slovenije.

URSJV je Upravi kriminalistične policije posredovala drugič po letu 2003 spisek imetnikov večjih količin radioaktivnih snovi - spisek izvajalcev sevalne dejavnosti izven jedrskih objektov, ki posedujejo radioaktivne snovi, te pa bi ob nepravilni uporabi ali izgubi lahko pomenile tveganje za delavce, prebivalstvo in okolje. Predstavniki kriminalistične policije so opravili več obiskov in preventivnih pregledov.

5.5.2 Aktivnosti v svetu

Področje preprečevanja nedovoljenega prometa z jedrskimi in drugimi radioaktivnimi snovmi je v zadnjem desetletju bistveno bolj poudarjeno, kot je bilo v preteklosti. Medtem ko je bilo v devetdesetih letih značilno predvsem odkrivanje nedovoljenega prometa z jedrskimi snovmi, pa se je trend v zadnjih nekaj letih obrnil na stran radioaktivnih snovi, ki so bodisi nepravilno odložene, izgubljene, najdene, v posesti brez dovoljenj, se z njimi trguje v smislu kriminalnih dejanj ipd.

- IAEA daje v zadnjem obdobju velik poudarek preprečevanju tihotapljenja jedrskih in radioaktivnih snovi. V boju proti t.i. jedrskemu terorizmu se omenja princip štirih stebrov - fizičnega varovanja, odkrivanja in ukrepanja v primeru nedovoljene uporabe jedrskih in radioaktivnih snovi, sistema evidence in nadzora ter varnost radioaktivnih virov. IAEA želi preko ustrezne pomoči, izobraževanja, ipd. optimizirati delo na tem področju. Že maja 2002 je Svet guvernerjev IAEA odobril Načrt aktivnosti ("Plan of Activities to Protect Against Nuclear Terrorism"), ki je nadgradil dejavnosti na področju jedrske varnosti ("security"). Te dejavnosti so osredotočene na preprečevanje, odkrivanje in ukrepanje - za jedrski terorizem in ogroženost - in znotraj IAEA to področje pokriva Oddelek za jedrsko varnost ("Office of Nuclear Security - NSNS"). Omenjeni oddelek je odgovoren tudi za sredstva in njihovo razdelitev v povezavi s posebnim izven proračunskim skladom ("Nuclear Security Fund - NSF).
- Prejšnji varnostni načrt IAEA ("Action Plan for the Safety and Security of Radiation Sources") se je končal, nov pa je usmerjen v obdobje 2006 - 2009. Prejšnjih osem

področjih je bilo združenih v tri, in sicer: potrebe po ocenah, analizi in koordinaciji; preprečevanje ter detekcija in ukrepanje.

- Eden od IAEA tehničnih programov je tudi RER/9/085 ("Capacity Building for Upgrading Nuclear Security Related National Infrastructure"). V okviru tega je bila od 6. do 8. decembra v Sarajevu, BIH regionalna delavnica IAEA s področja preprečevanja nedovoljenega prometa z jedrskimi in drugimi radioaktivnimi snovmi. Cilji podobnih vsakoletnih delavnic so vzpostavitev boljšega sistema preprečevanja, odkrivanja in ukrepanja v primeru najdbe jedrskih in drugih radioaktivnih snovi.
- IAEA že od sredine devetdesetih let prejšnjega stoletja vodi podatkovno zbirko z javljenimi primeri nedovoljenega prometa z jedrskimi in drugimi radioaktivnimi snovmi (t.i. "illicit trafficking database - ITDB"). V letu 2005 je bilo do konca septembra vnesenih 114 primerov, nekateri od teh so bili sporočeni tudi naknadno. Skupno se je v minulih letih nabralo skoraj 700 primerov, ocena pa je, da je dejansko število vseh primerov še nekajkrat višje, predvsem zaradi neenotnih kriterijev poročanja in dejstva, da številne države ne poročajo v zbirko ter nenazadnje, da se vsi primeri (niti) ne odkrijejo.
- Evropska skupnost: pomemben je Skupni ukrep Sveta 2004/495/SZVP z dne 17. maja 2004 o podpori dejavnostim IAEA po Načrtu za jedrsko varnost in v okviru izvajanja Strategije EU proti širjenju orožja za množično uničevanje (t.i. "Council Joint Action"). Ta ukrep med drugim daje IAEA nepovratna sredstva, tudi za "...krepitev zmogljivosti držav za odkrivanje in odzivanje na nedovoljen promet...", predvsem v državah jugovzhodne Evrope in srednje Azije (v prvi skupini so zajete vse ostale države, nastale po razpadu Jugoslavije).
- ZDA so v minulih letih podarile Sloveniji in drugim državam veliko opreme za detekcijo radioaktivnega sevanja, dekontaminacijo ter pripravili tečaje, seminarje in druga praktična usposabljanja. V Sloveniji je od 2002 do 2004 deloval tudi ameriški urad - U.S. Department of State's Export Control and Related Border Security Assistance - EXBS program. Njihova strategija je varovanje lastne države izven meja in izboljševanje detekcijskih sposobnosti v smislu "druge obrambne črte". Države prejemnice so med drugim Poljska, Slovaška, Hrvaška, baltske države, Rusija, države Kavkaza in srednje Azije (Armenija, Uzbekistan,...).
- Ostali: Predvsem razvite države (omeniti velja npr. skandinavske ter Avstralijo) pomagajo državam, nastalim po razpadu bivše Sovjetske zveze, ter državam v regiji. Na ta način dvigujejo varnost in varovanje - pogosto v državah izvora jedrskih in drugih radioaktivnih snovi, v povezavi z izboljšavami nadzora na mejah in v notranjosti držav. Podobni trendi pomoči gredo tudi v privatnem sektorju - industriji, brez vpletenosti države.

6 RAVNANJE Z RADIOAKTIVNIMI ODPADKI

6.1 Javna služba ravnanja z RAO in obratovanje CSRAO v Brinju

ARAO je kot izvajalka gospodarske javne službe ravnanja z radioaktivnimi odpadki malih proizvajalcev namenila obsežen sklop projektov v izvajanju programa dela ARAO za leto 2005 aktivnostim, povezanim z obnovo in modernizacijo samega objekta CSRAO v Brinju ter preureditve uskladiščenih odpadkov kot tudi zagotavljanju pogojev za opravljanje javne službe v polnem obsegu.

ARAO je v letu 2005 nadaljevala s projekti za ureditev uskladiščenega inventarja. V začetku oktobra je pričela z izvajanjem projekta »Karakterizacija radioaktivnih odpadkov v Centralnem skladišču v Brinju«. Projekt ARAO je eden izmed treh projektov, za katere je Slovenija pridobila sredstva v okviru PHARE programa Evropske komisije s področja jedrske varnosti za leto 2002.

6.2 Razgradnja NEK

6.2.1 Sklad za razgradnjo NEK

V letu 2004 je bil izdelan nov Program razgradnje NEK in odlaganja nizko in srednje radioaktivnih odpadkov ter izrabljenega jedrskega goriva, s katerim se je Vlada Republike Slovenije seznanila na svoji 93. redni seji dne 07. oktobra 2004. Pri tem je sprejela sklep, s katerim je naložila ELES GEN d.o.o., da po potrditvi Programa razgradnje na Meddržavni komisiji za spremljanje Pogodbe med Vlado Republike Slovenije in Vlado republike Hrvaške prične vplačevati v Sklad znesek v višini 0,30 evrocenta za vsako prevzeto kWh električne energije, proizvedene v NEK. Program razgradnje je Meddržavna komisija potrdila na 7. seji, 4. marca 2005. ELES GEN d.o.o. je prvič plačal prispevek v višini 0,3 evrocenta v mesecu maju 2005.

Tako je v letu 2005 ELES GEN d.o.o. vplačal v Sklad 1.783 mio tolarjev.

Konec leta 2005 je Sklad upravljal s finančnim portfeljem v višini 29.116 mio tolarjev.

V letu 2005 je Nuklearna elektrarna Krško polovico električne energije dobavila slovenskemu elektrogospodarstvu, polovico pa hrvaškemu. ELES GEN d.o.o. kot zavezanec za plačilo rednega prispevka v Sklad je do maja 2005 vplačeval prispevek v višini 0,462 SIT za vsako prevzeto kWh električne energije na pragu NEK, od meseca maja dalje pa plačuje prispevek v višini 0,3 evrocenta. Tako je do konca leta v celoti in v dogovorjenih rokih vplačal znesek v višini 1.783 mio tolarjev. To je za 48 % več kot v letu 2004.

Skład je tudi v letu 2005 nalagal finančna sredstva v skladu z dolgoročno strategijo in naložbeno politiko. Zaradi varnosti naložb ima Sklad skozi celotno obdobje najmanj 30 % finančnih naložb v vrednostnih papirjih, ki jih je izdala ali za njih jamči Republika Slovenija.

Na dan 31.12.2005 je imel Sklad 29.116 mio SIT finančnih naložb, 25 % sredstev je bilo naloženih pri bankah v obliki depozitov in potrdil o vlogi, 47 % v državnih vrednostnih papirjih, 21 % v drugih obveznicah ter 7 % v vzajemnih skladih in v delnicah slovenskih gospodarskih družb. Naložbe v depozite in CD-je so razpršene pri šestih poslovnih bankah in eni hranilnici, naložbe v državnih vrednostnih papirjih pa v šestnajstih domačih in štirinajstih

tujih izdajah.

Ob upoštevanju tržnih borznih tečajev pri vrednotenju portfelja Sklada na dan 31.12.2005 lahko ugotovimo, da bi Sklad ob prodaji vseh vrednostnih papirjev, ki jih ima v svojem portfelju, ustvaril 1.294 mio SIT kapitalskega dobička. Donos celotnega portfelja Sklada za leto 2005 znaša 4,82 % na EURO. Celotni prihodki od financiranja so v letu 2005 znašali 2.068 mio SIT in so presegli prihodke, ustvarjene v letu 2004 za 4,6 %.

Sklad za financiranje razgradnje NEK in za odlaganje radioaktivnih odpadkov iz NEK sodi med racionalne vlagatelje, katerih cilj ni maksimizacija donosnosti, temveč iskanje najugodnejše kombinacije med pričakovano donosnostjo in tveganjem. Kljub spremembam na finančnih trgih in zniževanju obrestnih mer, je Sklad posloval uspešno in dosegel višji donos od načrtovanega.

V obdobju od leta 2006 do leta 2013 je predvidena izgradnja odlagališča za nizko in srednje radioaktivne odpadke. Do leta 2008 se predvideva, da bo lokacija za odlagališče izbrana, samo odlagališče pa naj bi bilo zgrajeno že ob koncu leta 2010 (zakonsko predvideni rok do leta 2013). Zaradi visokih stroškov, ki so povezani s samo izgradnjo odlagališča, je Sklad izdelal okvirno oceno stroškov in likvidnostni načrt za to obdobje. Ocenjeno je, da bo Sklad v obdobju od leta 2006 do leta 2013 skupno namenil cca. 90,6 mio EUR ali 21,7 mrd SIT sredstev za projekte Agencije za radioaktivne odpadke. V skladu s tem bo moral prilagoditi ročnost naložb, kar bi se lahko odražalo v nižjih donosih za posamezne naložbe.

Celotni prihodki v letu 2005 so bili za 6,5 % nižji od načrtovanih, kar gre predvsem na račun manjšega prispevka, kot je bilo načrtovano in so znašali 3.052 mio SIT. Odhodki pa so bili v letu 2005 za 4 % manjši od načrtovanih in so znašali 1.132 mio SIT.

Portfelj Sklada je oblikovan skladno z usmeritvami iz naložbene politike za leto 2005 in zagotavlja dolgoročno stabilne prihodke. Vrednost finančnega portfelja je v letu 2005 znašala 29.116 mio SIT, kar je za 6 % več kot leto prej.

Z uspešnim upravljanjem je dosežen letni donos portfelja v višini 4,82 % na EURO in je presegel načrtovanega. Stroški upravljanja portfelja glede na višino finančnega portfelja so znašali 0,25 % in so v primerjavi z letom 2004 manjši za 0,06 odstotne točke.

Sklad je tudi v letu 2005 posloval v skladu z veljavno zakonodajo in uresničil vse načrtovane cilje. Ustvarjenih je bilo 2.068 mio SIT prihodkov od financiranja.

Ugotovimo lahko, da je za Skladom NEK še eno uspešno leto. V celoti je bil poravnani prispevek skladno z Zakonom o Skladu, zbrana sredstva je Sklad upravljal gospodarno ter presegel načrtovane cilje. Dobra organiziranost in racionalno trošenje sredstev sta se odrazila tudi v odhodkih, ki so bili nižji od načrtovanih.

6.2.2 Revizija načrta razgradnje NEK

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 (v nadaljevanju Meddržavna pogodba) in skupen strokovno organizacijski pristop k reševanju razgradnje NE Krško in ravnanja z IJG in RAO.

V okviru regionalnega programa MAAE je bila izvedena ekspertna misija dveh strokovnjakov, ki sta že sodelovala pri pripravi Programa razgradnje in odlaganja. Ta je skupaj z avtorji programa preučila obstoječo revizijo, pripravila načrt aktivnosti za obdobje 2006-2008 in priporočila za izdelavo tistih časovno zahtevnejših vsebin programa, ki morajo biti izvedene najprej. Rezultati misije z vsemi pomembnimi zaključki so bili predstavljeni več strokovnim organizacijam in pristojnim upravnim organom v RS in RH. Člani projektnega

tima za pripravo Programa razgradnje in odlaganja so se udeležili tudi dveh delavnic, ki ju je v okviru projekta organizirala MAAE.

6.3 Nacionalni program ravnanja z RAO in IJG

Vlada Republike Slovenije je v oktobru obravnavala predlog Resolucije o nacionalnem programu ravnanja z radioaktivnimi odpadki in izrabljenim jedrskim gorivom ter predlog poslala Državnemu zboru Republike Slovenije v sprejem.

Resolucija opredeljuje potrebne naloge za zagotavljanje trajne in varne rešitve problematike ravnanja z radioaktivnimi odpadki in izrabljenim jedrskim gorivom ne glede na to, ali bo Slovenija po izteku življenjske dobe NEK še ostala jedrska država ali ne. Osrednje točke dolgoročnega nacionalnega programa ravnanja z radioaktivnimi odpadki so ravnanje z nizko- in srednje radioaktivnimi odpadki iz NEK, razgradnja NEK ter odlaganje izrabljenega goriva iz NEK.

Program določa izbiro in odobritev lokacije odlagališča za nizko- in srednje radioaktivne odpadke, nastalih predvsem zaradi delovanja in razgradnje NEK, najpozneje do leta 2008, odlagališče pa mora dobiti dovoljenje za obratovanje najpozneje do leta 2013. Odlagališče z vso potrebno infrastrukturo mora obratovati vsaj do leta 2038, ko bo končana glavna faza razgradnje NE Krško. Izbrani scenarij razgradnje NEK predvideva suho skladiščenje izrabljenega jedrskega goriva, ki se mora zgraditi med letoma 2024-2037 in mora obratovati predvidoma do leta 2070, ko bo izrabljeno gorivo odloženo ali trajno izvoženo v kako drugo državo. Ker je odlaganje izrabljenega jedrskega goriva in visoko aktivnih radioaktivnih odpadkov iz samo ene jedrske elektrarne v lastno odlagališče že na podlagi hitrih preliminarnih analiz neracionalna rešitev, je smiselno poiskati ugodnejšo možnost z mednarodnim povezovanjem. Do gradnje lastnega odlagališča izrabljenega jedrskega goriva in visoko aktivnih radioaktivnih odpadkov bo prišlo, če ne bo mogoče najti tovrstnih rešitev. Lastno odlagališče se mora načrtovati in zgraditi v globokih geoloških formacijah za obdobje deset tisoč let in več. Program predvideva začetek obratovanja odlagališča izrabljenega jedrskega goriva in visoko radioaktivnih odpadkov v letu 2065. Do leta 2035 je potrebno pridobiti lokacije, ki so primerne za raziskave, do leta 2055 pa pridobiti lokacijo, ki je primerna in družbeno sprejemljiva za gradnjo.

Življenjska doba NEK se predvidoma konča v letu 2023, lahko pa se podaljša tudi za 20 let. Podaljšanje je možno le na podlagi obsežnih tehničnih pregledov in varnostnih analiz. Možnost podaljšanja delovanja in odločitev je potrebno sprejeti do leta 2012. Ob predpostavki, da bo NEK prenehala delovati leta 2023, se njena razgradnja začne s pripravo načrtov in vseh potrebnih dokumentov še pred koncem življenjskega obdobja od leta 2021-2023. Večji del razstavljenih komponent se odloži v odlagališče nizko in srednje radioaktivnih odpadkov (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 izrabljenim jedrskim gorivom. Izrabljeno jedrsko gorivo se iz sredice prestavi v bazen in se po ohlajanju leta 2030 prestavi v suho skladišče.

Program določa, da mora upravljavec raziskovalnega reaktorja TRIGA do konca leta 2007 sprejeti odločitev o tem, do kdaj bo reaktor obratoval. Pri tem mora upoštevati dejstvo, da ima Slovenija ponudbo ZDA o prevzemu izrabljenega goriva iz tega reaktorja do maja leta 2019, kar pomeni, da mora reaktor prenehati obratovati do leta 2016. Če se upravljavec odloči za obratovanje TRIGE po letu 2016, mora predlagati rešitev ravnanja z izrabljenim jedrskim gorivom in visoko radioaktivnimi odpadki. Ob tem mora pripraviti tudi program razgradnje tega objekta.

CSRAO v Brinju mora obratovati najmanj do zgraditve odlagališča NSRAO. Po zgraditvi odlagališča se inventar iz skladišča odloži v odlagališče ali uskladišči pri infrastrukturnem centru odlagališča. CSRAO se takrat dekontaminira in da na razpolago v druge namene ali pa razgradi.

Z radioaktivnimi odpadki, ki nastajajo v jedrskih objektih, in odpadki, ki nastajajo zaradi uporabe radioaktivnih virov v industriji in raziskavah, se ravna tako kot doslej. Ko bo zagotovljeno obratovanje ustreznih odlagališč, se ti odpadki odložijo v njih. V Kliničnem centru Ljubljana, ki uporablja odprte vire sevanja pri bolnišničnem zdravljenju, se predvidoma do leta 2007 zgradi zbiralnik fekalij, kontaminiranih z radioaktivnimi snovmi. Uredijo se shrambe za staranje trdnih odpadkov, kontaminiranih s kratkoživimi terapevtskimi in diagnostičnimi radionuklidi.

Program obsega tudi sanacijska dela za odpravo posledic rudarjenja na RŽV. Z zaprtjem jame, razgradnjo površinskih jamskih objektov ter zaprtjem odlagališč Jazbec in Boršt bodo dokončana rudarska dela za odpravo posledic rudarjenja. Večina površin rudnika bo vrnjena v neomejeno uporabo. Omejena uporaba je predvidena le za območja odlagališča rudarske in hidrometalurške jalovine. Dela bodo končana v letu 2009, nato pa se podjetje RŽV ukine, nadzor nad objekti RŽV, ki ne bodo predani v neomejeno uporabo, pa bo izvajal ARAO.

V resoluciji so predlagani tudi operativni programi ravnanja z radioaktivnimi odpadki in izrabljenim jedrskim gorivom v obdobju 2005 do 2008 in okvirno tudi za obdobje 2008 do 2014.

6.4 Izbor lokacije in načrtovanje odlagališča NSRAO

6.4.1 Umeščanje odlagališča NSRAO v prostor in njegovo načrtovanje

ARAO je v letu 2005 v okviru programa »Izbor lokacije odlagališča NSRAO« pripravljaj osnove za izvajanje »Programa priprave državnega lokacijskega načrta (DLN) za odlagališče NSRAO«. Agencija je v predvidenem roku končala razpis, na katerega so se lokalne skupnosti lahko prijavile za sodelovanje pri prostorskem umeščanju odlagališča NSRAO. Prejela je 8 prijav, izmed katerih je po predčasni odstopih sodelovalo še 5 občin.

V obdobju april – julij 2005 je ARAO izdelala predprimerjalno študijo, katere namen je bil analizirati in primerjati 12 evidentiranih potencialnih lokacij, analizirati njihove naravne (geološke, hidrološke), funkcionalno-tehnične, ekonomske, okoljske, prostorske in sociološke (družbena sprejemljivost) danosti in na tej osnovi identificirati do največ tri lokacije z največjo verjetnostjo za končni uspeh. Predprimerjalno študijo je natančno pregledalo Ministrstvo za okolje in prostor in po njegovi septembra prejeti reviziji je bilo treba zaključno poročilo redakcijsko izboljšati in ga dopolniti z nekaj dodatnimi ekspertnimi mnenji. Konec oktobra 2005 je bila študija predana Ministrstvu za okolje in prostor. Na tej osnovi je Vlada Republike Slovenije v novembru 2005 sprejela sklep, da se dela v okviru prostorskega umeščanja odlagališča nadaljujejo na lokacijah Vrbina v občini Krško, Čagoš v občini Sevnica in Globoko v občini Brežice.

Za potrebe načrtovanja in izgradnje odlagališča NSRAO je ARAO formiral geo in hidrotehnični svet (GHS), sestavljen iz 9 uglednih, za to strokovno področje specializiranih univerzitetnih profesorjev. Ta svet naj bi strokovno presojal in verificiral vso z izgradnjo in načrtovanjem odlagališča NSRAO povezano geotehnično in hidrotehnično problematiko.

Raziskave potencialnih lokacij za odlaganje NSRAO in preliminarno vrednotenje podatkov je obsegalo vrsto aktivnosti, katerih namen je bil omogočiti na vseh treh potencialnih lokacijah

čim prejšnji začetek terenskih raziskav. Omogočil je izhodišče za pripravo projektov začetnih terenskih raziskav geosfere in hidrosfere za posamezne potencialne lokacije kot osnove za razpravo in verifikacijo tega projekta v Geo in hidro- tehničnem svetu. Projekti terenskih raziskav za posamezne lokacije so bili modificirani v skladu s priporočili GHS in predloženi v seznanitev in razpravo prizadetim lokalnim skupnostim. Po tej razpravi in ob upoštevanju vseh pripomb in dodatnih ekspertiz so bili na njihovi osnovi pripravljene pogoji za razpis začetnih terenskih raziskav geosfere in hidrosfere za tri potencialne lokacije odlagališča NSRAO. Razpisno dokumentacijo je izdelala ARAO v sodelovanju z DDC d.d. Stroški slednje so zajeti v postavki za investicijski inženiring.

Strokovne podlage za okoljsko politiko ARAO v zvezi z nizko in srednje radioaktivnimi odpadki združujejo več aktivnosti, kot so izdelava strokovnih podlag za državni lokacijski načrt za odlagališče NSRAO – 1. del, strokovna pomoč in zastopanje interesov naročnika v upravnem postopku izdelave DLN, izdelava predloga DLN za odlagališče NSRAO (začetna faza), spremljanje, ažuriranje in vrednotenje mrežnega načrta izgradnje odlagališča NSRAO, izhodišča za izdelavo okoljskega poročila za celovito presojo vplivov na okolje (CPVO) za prostorsko umeščanje odlagališča NSRAO in projektantske podlage za lokacijski načrt.

Mrežni plan je operativni delovni načrt, ki zahteva v razmerah nedorečene in med seboj neusklažene zakonodaje (neusklaženost med ZVO-1, ZGO-1, ZUreP-1 in ZVISJV, odsotnost oziroma sprejemanje novih podzakonskih aktov) sprotno spremljanje in noveliranje skladno z novimi vsebinskimi dopolnitvami in konkretnimi zahtevanih dokumentov in delovnih postopkov. Zato je to letoletna dejavnost. V letu 2005 sta jo skupno izvajala ARAO in IBE, v prihodnje pa jo bosta izvajala ARAO in njegov ob koncu leta 2005 izbrani Inženir, to je, DDC d.o.o..

ARAO je izdelal tudi več projektantskih podlag za lokacijski načrt. Dokument identifikacije investicijskega projekta (DIIP), ki je po ZGO-1 obvezni prvi dokument investicije. Potrditi ga mora upravni odbor firme in s tem formalno sprožiti investicijski projekt. Ker ga je zakonsko možno izdelati šele po znani lokaciji, je možnost za njegovo izdelavo nastopila šele po sprejetju sklepa Vlade Republike Slovenije, da se dela nadaljujejo na lokacijah Vrbina, Čagoš in Globoko. Kasneje smo izdelali tudi idejne podlage odlagališča za potrebe izdelave dokumentacije, s katero se mora Ministrstvo za okolje in prostor obrniti na vse urejevalce v prostoru, da predložijo prostorske smernice za načrtovanje in izgradnjo odlagališča NSRAO na izbranih lokacijah. Naslednja faza bo izdelava idejnih (projektnih) zasnov kot podlaga za primerjalno študijo variant in bo potekala v letu 2006.

6.4.2 Sodelovanje z lokalnimi skupnostmi in drugimi javnostmi

Aktivno vključevanje javnosti v soodločanje o lokaciji odlagališča NSRAO sledi širšim družbenim spremembam zadnjih let in lokalni skupnosti zagotavlja temeljno pravico, da aktivno sodelujejo pri postopkih umeščanja odlagališča v prostor. ARAO zato vse postopke izbora lokacije vodi v skladu z določili Aarhuske konvencije o dostopu do informacij, udeležbi pri odločanju in dostopu do pravnega varstva v okoljskih zadevah. Program vključevanja javnosti v postopek izbora lokacije in izgradnje odlagališča NSRAO bo agencija ARAO realizirala s pomočjo lokalnega partnerstva, ki bo sklenjeno med agencijo in lokalno skupnostjo.

Vključevanje lokalnih skupnosti v postopke odločanja o lokaciji odlagališča NSRAO temelji torej predvsem na vzpostavljanju pogojev za dvosmerno komuniciranje z vsemi deležniki in javnostmi na območju potencialne lokacije odlagališča NSRAO ter na programu aktivnega soodločanja in sodelovanja ter vključevanja celotne lokalne skupnosti, kar v najširšem pomenu obsega lokalno partnerstvo. S tem bo že od začetka upoštevala družbeno sprejemljivost kot predpogoj za umestitev odlagališča. Sodelovanje z javnostmi in njihovo

soodločanje pa bo značilnost celotnega procesa od izbora lokacije in umeščanja odlagališča NSRAO v prostor, do gradnje in tudi kasneje v fazi obratovanja objekta.

Pomembnejše aktivnosti, ki so v letu 2005 odražale sodelovanje z javnostmi na različnih nivojih, so podane pregledno:

- ARAO je po končanem zbiranju prijav lokalnih skupnosti za sodelovanje v postopku umeščanja odlagališča NSRAO v prostor, v obdobju od aprila do julija 2005, preverjala uresničljivost prijav na osnovi varnostnih, tehničnih, prostorskih, okoljskih, ekonomskih in družbenih vidikov. V sklopu preverjanja družbenih vidikov uresničljivosti prijav je ARAO pripravila operativni načrt raziskav, v okviru katerih je v posameznih občinah izvedla vrsto aktivnosti (telefonske ankete na reprezentativnem vzorcu, intervjuji z odločevalci in mnenjskimi voditelji, radijske oddaje na lokalnih postajah, predvajanja na lokalnih TV postajah, distribucija informativnega gradiva in zgibank, predstavitve in okrogle mize za ciljne skupine, moderirane delavnice, zbiranje mnenja prebivalcev na lokalno običajen način in preko brezplačnega telefona, ...) ter pripravila poročilo o družbeni sprejemljivosti za vsako občino posebej.
- Maja 2005 je ARAO pripravila Vsebinske teze za oblikovanje lokalnih partnerstev ter jih poslala v pregled in dopolnitev prijavljenim občinam. Vsebinske teze določajo namen vzpostavitve lokalnega partnerstva, pravni status, organizacijo (stalna telesa - vodstveni odbor, občasna telesa, okrogle mize, predstavitve), delovanje, stroške, financiranje ter ukinitve.
- Julija 2005 je ARAO pripravila Predprimerjalno študijo za izbor treh potencialnih lokacij za odlagališče NSRAO in jo predala v pregled Uradu za prostorski razvoj pri Ministrstvu za okolje in prostor. Na podlagi revizije 1 Predprimerjalne študije, ki je bila izdelana oktobra 2005, je Vlada Republike Slovenije novembra 2005 sprejela sklep o nadaljevanju postopka priprave državnega lokacijskega načrta (DLN) na treh potencialno najprimernejših lokacijah v občinah Brežice, Krško in Sevnica. Predprimerjalna študija in specifična posebna poročila so bila posredovana prijavljenim občinam novembra 2005.
- Novembra 2005 je agencija ARAO v skladu z zahtevami posameznih lokalnih okolij začela z vzpostavljanjem najprimernejše oblike lokalnega partnerstva, ki bo olajšalo medsebojno sodelovanje in obveščanje. Pogoje, na osnovi katerih bo vzpostavljeno lokalno partnerstvo, bo v dogovoru z ARAO postavila lokalna skupnost. Lokalno partnerstvo med ARAO in lokalno skupnostjo bo okvir, v katerem bo olajšano realiziranje pričakovanj posameznih družbenih okolij, vključevalo pa bo obliko dela, vsebino soodločanja, časovni potek s pomembnimi mejniki, način odločanja ter rezultate sodelovanja na posameznih korakih. Temelj modela izgradnje lokalnega partnerstva in soodločanja so bile izkušnje iz podobnih pristopov, ki so se uveljavili predvsem v severno evropskih državah, s tem, da je končna oblika prilagojena slovenskim razmeram, pričakovanjem, pobudam ter stališčem lokalnih skupnosti. Med izvajanjem lokalnega partnerstva bo imela lokalna skupnost pravico enakopravnega sodelovanja v vseh postopkih in rešitvah, povezanih s potrjevanjem lokacije in izgradnjo ter obratovanjem odlagališča NSRAO.

ARAO je v letu 2005 nadaljevala tudi z nekaterimi drugimi dejavnosti v podporo izboru lokacije, s katerimi gradi in izboljšuje sprejemljivost odlagališča ter hkrati v javnosti povečuje prepoznavnost ARAO kot javne službe, ki zagotavlja varno ravnanje z radioaktivnimi odpadki. Občine iz Posavske regije so bile s sklepom Vlade Republike Slovenije novembra 2005 zbrane za nadaljevanje postopka izbora lokacije in za začetek terenskih raziskav. Zato so na tem območju okrepili obveščanje javnosti z mesečnimi vodenimi radijskimi intervjuji na radiu Brežice in Sevnica, kjer je poslušanost lokalne javnosti največja. Tako ARAO zagotavlja sprotno obveščanje ljudi ter možnost podajanja informacij iz prve roke. V delo so vključeni vodilni strokovnjaki ARAO, k sodelovanju pa bodo pritegnili tudi specialiste za

posamezna področja. Prav tako so začeli s podajanjem dvotedenskih prispevkov v glasilu Savaglas o postopku izbora lokacije, o umeščanju odlagališča ter ostalih povezanih informacijah.

Tudi v letu 2005 je ARAO redno objavljala prispevke o ravnanju z radioaktivnimi odpadki v Posavskem obzorniku, ki so bili pripravljani v sodelovanju z Neviodunumom iz Krškega. Objavljenih je bilo 12 prispevkov. Teme so bile večinoma povzete po naših Raopisih. Tako je bil v več številkah predstavljen kombiniran postopek izbora lokacije za odlagališče NSRAO in sodelovanje javnosti v tem postopku, vloga mediatorja, predstavili so koncept površinskega in podzemnega odlagališča, govorili o pomembnosti informiranja in izobraževanja javnosti na temo ravnanja z radioaktivnimi odpadki in predstavili, kje javnost lahko dobi tovrstne informacije, ozrli pa so se tudi čez mejo in pogledali, kako z radioaktivnimi odpadki ravnanjo v sosednjih državah.

Zagotovili so tudi strokovne podlage za vzpostavitev lokalnega partnerstva v vseh treh posavskih občinah, ki ga je pripravila politologinja iz lokalnega okolja. Za uspešnejše delo in koordinacijo obsežnih nalog so organizirali enodnevno delavnico z naslovom »Učinkovito upravljanje s časom«, ki so se je udeležili sodelavci ARAO.

V letu 2005 je ARAO s ciljem informirati in ozaveščati javnost o ravnanju z radioaktivnimi odpadki ter drugih dejavnostih agencije, medije obveščala o vseh pomembnih zadevah po lastni presoji, v najkrajšem možnem času pa so priskrbeli tudi vse informacije, ki so jih želeli mediji. Poročali so zlasti o postopku izbora lokacije za odlagališče NSRAO, izvajanju javne službe ravnanja z radioaktivnimi odpadki malih proizvajalcev ter o mednarodni aktivnosti agencije. Pripravili so okrog 40 odgovorov medijem ter cca 30 sporočil medijem, ob vseh pomembnejših dogodkih pa so organizirali in izvedli tudi tiskovne konference za medije. Odziv je bil zelo dober, saj so letos v javnomnenjski raziskavi prvič po daljšem obdobju zasledili zvišanje prepoznavnosti ARAO med splošno populacijo, prepoznavnost znotraj medijev pa je že nad 70 %.

Javnomnenjska raziskava je bila izvedena na štirih stalnih javnostih: splošni javnosti (približno 700 realiziranih intervjujev), novinarjih (najmanj 50 realiziranih intervjujev), politični javnosti (približno 70 realiziranih intervjujev) in okoljevarstvenih skupinah. Vprašalnik je bil nekoliko obširnejši kot prejšnja leta in vprašanja bolj strukturirana. Zgoščevanje vzorčenja na splošni javnosti je bilo osredotočeno na občine Krško, Brežice in Sevnica ter Šmartno pri Litiji in Lenart. Vprašalnik je bil podoben kot pri splošni javnosti, dodanih pa je bilo nekaj specifičnih vprašanj glede družbene sprejemljivosti odlagališča v bližini.

ARAO je pristopila k mednarodnemu triletnemu raziskovalnemu projektu z nazivom CARL, v katerega so vključeni predstavniki Slovenije, Anglije, Belgije, Švedske ter Finske in Kanade. Glavni namen projekta je raziskovanje različnih vidikov umeščanja odlagališča v prostor in obravnava postopka izbora lokacije. Zajema pa deležnike različnih skupin: agencij, lokalnih predstavnikov, upravnih organov in raziskovalcev. ARAO je bila prva, ki je februarja 2005 gostila delovni sestanek projekta v Ljubljani, ki se ga je udeležilo približno 40 predstavnikov. Razprava je bila vodena s strani koordinatorja projekta, Univerze v Antwerpnu, s slovenske strani pa je bila zagotovljena udeležba predstavnikov vseh ključnih deležnikov.

V letu 2005 so nadaljevali s sodelovanjem v triletnem mednarodnem projektu COWAM 2 (Communities and radioactive waste management), ki deluje pod okriljem 6. okvirnega programa EU. Namen projekta je vzpostaviti nove poglede na sodelovanje javnosti v postopku izbora lokacije za odlagališče radioaktivnih odpadkov ter pripraviti priporočila za države evropske skupnosti in njene pridružene članice. V projektu sodelujejo predstavniki 11 držav EU oziroma pridruženih članic (Španija, Švedska, Švica, Nemčija, Belgija, Francija,

Velika Britanija, Češka, Slovenija, Romunija, Nizozemska). Udeleženci so iz vrst lokalnih skupnosti, predstavniki nacionalnih organizacij za ravnanje z radioaktivnimi odpadki, lokalnih oblasti, člani okoljskih nevladnih organizacij, predstavniki upravnih organov in družboslovni raziskovalci iz različnih univerz. ARAO, ki sodeluje v projektu kot nacionalni koordinator za vse déležnike v Sloveniji, je organizirala udeležbo predstavnikov lokalnih skupnosti Posavja, novinarke RTV Slovenija, predstavnikov raziskovalne inštitucije ter mediatorke. V drugem letu so sodelovali v treh delovnih skupinah (izvrševanje lokalne demokracije in metode zagotavljanja udeleževanja, kakovost procesa odločevanja in integracije), zasnovali dva raziskovalna projekta, na katerih sodelujeta predstavnika fakultet ter izvedli delavnico v sodelovanju z Belgijci. Organizirali pa so tudi letni seminar, ki je potekal julija 2005 v Ljubljani in na katerem je bilo okoli 150 predstavnikov. Zagotovili so celotno tehnično in organizacijsko podporo konferenci, pripravili so program predstavitve slovenskega primera ter izvedli same predstavitve. Letni seminar je bil zelo dobro sprejet v evropski javnosti, zato so dobili tudi več povabil za predstavitve našega pristopa na drugih konferencah in srečanjih.

ARAO je začela takoj po zaključku predprimerjalne študije s pripravo vseh aktivnosti za vzpostavitev lokalnih partnerstev v treh izbranih občinah. Organizirali in izvedli so ogled CSRAO za vse prijavljene občine ter predstavitve Infocentra. Občine so si z veseljem ogledale oba objekta, ter se tako seznanile tudi z možnostmi, ki jih lahko ARAO nudi tudi ostalim občanom. Za vse prijavljene občine pa so zagotovili tudi udeležbo na mednarodnem projektu CARL, kjer so se vabljeni predstavniki občin udeležili delavnice v Belgiji. Za vzpostavitev lokalnih partnerstev je ARAO krila vse povezane stroške, ki so nastali zaradi načrtovanih aktivnosti. Tako so krili stroške tiskanja in distribucije obvestil v občinah, zagotavljanje medijske podpore, ter ostale manjše stroške v zvezi z najemom prostorov, avtobusov, pogostitev in podobno.

6.4.3 Ostale dejavnosti ozaveščanja javnosti

Že četrto zapored je ARAO organiziral Dan odprtih vrat Brinje, kjer so okoliško prebivalstvo ter tudi drugo javnost seznanili z skladiščem radioaktivnih odpadkov malih proizvajalcev v Brinju ter nadaljevali z rednimi stiki z okoliškimi gasilskimi društvi, ki na območju Brinja skrbijo za požarno varnost nejedrskih objektov. Za vse okoliške gasilce so pripravili predstavitve s predavanjem o radioaktivnosti in radioaktivnih odpadkih, ter se z njimi pogovorili o planiranih aktivnostih. Omogočili so jim tudi ogled CSRAO ter dodatna pojasnila glede požarnega reda v skladišču. S prostovoljnim gasilskim društvom Beričevo-Brinje so podpisali sporazum o medsebojnem sodelovanju. Gasilsko društvo zagotavlja ukrepanje v primeru izrednega dogodka (požara) na lokaciji CSRAO v Brinju, kar pomeni povečanje požarne varnosti.

Z ravnateljem osnovne šole Dol pri Ljubljani so dogovorili možnosti za sodelovanje, ki zajemajo:

- učenci pri likovni vzgoji naredijo risbice, ki bi jih lahko uporabili tudi kot voščilnice oziroma v druge namene,
- v dogovoru z učiteljem fizike narediti raziskovalni projekt, kjer bi učenci lahko merili radioaktivnost naravnega okolja in jo primerjali z radioaktivnostjo okoli skladišča,
- v sodelovanju s Infocentrom organizirati naravoslovne dneve,
- organizacija posebnega obiska CSRAO in Infocentra za celoten učiteljski zbor.

Pripravili so osnutek 14. številke Raopisa, ki bo obravnavala vplive sevanja na človeka. Ponatisnili so tudi 3 številke Raopisa, ki so pošle in sicer o postopku izbora lokacije za odlagališče NSRAO, o varnostnih analizah za odlagališče ter o delovanju Infocentra.

Februarja 2005 je bila dokončana že prej začeta vsebinska prenova spletne strani. ARAO na spletnih straneh objavlja vse aktualne informacije o aktivnostih in novostih v ARAO ter vsa sporočila medijem. Spletne strani so tudi komunikacijska podpora pri organizaciji seminarjev (objava obrazcev za prijavo, referatov, informacij udeležencem).

Izdelan je bil raznovrsten promocijski material ARAO, s katerim agencija utrjuje svojo celostno podobo (mape, nalepke, šatulje, vrečke, čestitke). Za promocijo dela agencije v mednarodnem prostoru so pripravili tudi besedila o poslanstvu, ciljih in ključnih projektih ARAO v angleščini, ki so bila lektorirana ter natiskana v brošuri.

Informacijski center o radioaktivnih odpadkih deluje že od leta 1998 v okviru Izobraževalnega centra za jedrsko tehnologijo (ICJT) na Institutu "Jožef Stefan". Zasnova sta ga skupaj ARAO in ICJT in je del širše razstave o jedrskih tehnologijah. Osnovno poslanstvo Infocentra je informiranje javnosti o uporabi radioaktivnih in jedrskih snovi v miroljubne namene, o njihovih prednostih in slabostih v vseh fazah njihove uporabe in izkoriščanja od pridobivanja uranove rude do odlaganja radioaktivnih odpadkov. Dejavnost informiranja za ARAO opravlja ICJT, ki je s pogodbo zadolžen za vodenje obiskovalcev po razstavi, za vzdrževanje eksponatov, za dopolnjevanje razstave in internetnih strani in za izvedbo in analizo redne letne ankete med obiskovalci Infocentra.

Prikaz ravnanja z radioaktivnimi odpadki na panojih je del stalne razstave o radioaktivnih odpadkih v Infocentru. Panoji so bili eden prvih eksponatov v Infocentru in so bili stari že skoraj 10 let, zato niso več odražali sedanjega stanja. ARAO se je zato odločila, da panoje posodobi in podatke na njih osveži. V letu 2005 so bili panoji vsebinsko prenovljeni in tehnično ter oblikovno poenoteni z ostalimi panoji v Infocentru.

ARAO je v letu 2005 pripravila informativno zgibanko o delovanju CSRAO in o tipičnih lastnostih, predvsem o varnostnih vidikih skladišča. Pripravljena je v enakem formatu kot že obstoječe zgibanke. Zgibanka je natisnjena v 10.000 izvodih in izdana tudi v obliki pdf na zgoščenki. Namenjena je predvsem obiskovalcem ICJT.

Pripravljeno je besedilo o osnovah radioaktivnosti, primerno za uporabo v srednjih šolah in zadnji triadi osnovne šole. Material vključuje tudi praktične prikaze ter naloge za učence. Pripravljena je tudi idejna zasnova za eksperiment, ki bo prikazoval radioaktivni razpad in bo del stalne postavitve v Hiši eksperimentov.

ARAO je skupaj z RTV Slovenija pripravil in izvedel več oddaj o radioaktivnosti in radioaktivnih odpadkih na različnih lokacijah. Poleti so snemali v Infocentru in v skladišču, posneli pa bodo še gradivo o Zavrattu, v načrtu pa je tudi ogled tujega odlagališča. Gradivo bo uporabljeno za mladinsko oddajo RTV Slovenija Potepanja.

6.4.4 Delovanje mediatorke

Mediatorka je pri nas vse bolj poznana in uveljavljena. Njena naloga je, da na čim bolj nevtralen način omogoča sodelovanje lokalnih skupnosti ter izvajalca postopka ARAO pri doseganju soglasja o lokaciji odlagališča NSRAO. V letu 2005 je mediatorka nadaljevala z vzpostavljanjem stikov z občinami. Do konca leta 2005 je vzpostavila stike z več 60 občinami. Sodelovala je na večjem številu delavnic in okroglih miz, predstavljena je bila vsem ključnim déležnikom v stroki (NEK, Sklad, URSJV, UO ARAO, UO in NO Sklada, MOP,...), nevladnim okoljskim organizacijam, opravila je več intervjujev za lokalne in državne medije. Udeležila se je mednarodnega projekta v 6. okvirnem programu EU o sodelovanju in participiranju javnosti pri umeščanju odlagališča radioaktivnih odpadkov. O svojem delu je pripravila obsežno poročilo, ki je bilo predstavljeno sodelujočim pri postopku izbora lokacije. Njena vloga pa je bila zelo pomembna v spomladanskem delu postopka izbora lokacije, ko je v prvi fazi vodila razgovore z zainteresiranimi občanami, v drugem delu

pa tudi aktivno sodelovala pri vrednotenju družbene uresničljivosti prijave občin.

Vzporedno z informiranjem so potekale tudi ostale podporne dejavnosti za njeno delovanje, ARAO pa je organizirala tudi vsebinske predstavitve oziroma na različne načine zagotavljala mediacijski postopek, vključno s svetovanjem strokovnih sodelavcev. Delovanje mediatorja je usklajeno z ostalimi projekti, ki se navezujejo na izbor lokacije. V okviru tega projekta bodo zagotovljene vse podlage za delovanje mediatorke. ARAO je ves čas delovanja mediatorke skrbel za ustrezno strokovno podporo in pomoč. Odgovarjali so na različne pobude in vprašanja, ki so jih na njih naslovile preko mediatorke lokalne skupnosti. Zagotovili so tudi strokovno pomoč komunikologov ter zagotovili administrativne razmere za njeno delo.

6.4.5 Programi v skladu z Aarchuško konvencijo

Izkušnje z umeščanjem odlagališča NSRAO v prostor v drugih državah kažejo, da je na potencialnih območjih koristno vzdrževati kontakte z nevladnimi organizacijami in drugimi deležniki, ki so pomembni oblikovalci lokalnega javnega mnenja. Komuniciranje med ARAO in omenjenimi deležniki poteka v okviru regionalnih posvetov na temo Izbor lokacije odlagališča NSRAO v Sloveniji. Projekt zagotavlja odprt dialog med ARAO in lokalnimi skupnostmi, povečanje informiranosti prebivalstva, pridobitev stališč zainteresirane javnosti o potencialnih lokacijah odlagališča NSRAO, zagotovitev zainteresirani javnosti soodločanje v postopku in s tem podporo za izgradnjo odlagališča NSRAO, predvsem pa uveljavitev dobre prakse vključevanja javnosti v vse postopke, ki zadevajo okoljske projekte. Projekt za ARAO koordinira in vodi REC- Regionalni center za okolje za vzhodno in srednjo Evropo.

6.4.6 Ocena lastnosti odlagališča

Agencija ARAO je v preteklem obdobju zaključila pomembno fazo ocenjevanja lastnosti odlagališča NSRAO za generično lokacijo. Izdelali so deterministične preračune vplivov odlagališča na okolje in ljudi za dva tipa odlagališča ob upoštevanju metodologije, ki je bila razvita v okviru programa MAE z naslovom Improvement of safety assessment methodology for near surface disposal facility – ISAM. Dodatno so naredili podrobno analizo nezanesljivosti v preračunih in določili načine zmanjševanja napak. Ocena lastnosti je predpogoj za varnostno oceno, s katero dokažemo varnost odlagališča za obdobje nekaj sto let, in hkrati osnova za izdelavo različnih dokumentov. Ti predstavljajo tudi osnovo za pogajanja z lokalnimi skupnostmi.

V tej fazi projekta so skladno s večletnim programom razvoja PA/SA aktivnosti pričeli z izvajanjem preračunov za primer prisotnosti kemotoksičnih elementov v odlagališču in njihovo prehajanje v okolje kot del scenarija v normalnih pogojih delovanja odlagališča. Simulacija bo izvedena z obstoječim programskim orodjem za oba tipa odlagališča, upoštevali bodo karakteristike inventarja vključno s pakirnimi enotami in umetnimi pregradami. Ta del izračunov je že priprava na preračune vplivov na okolje kot del presoje o vplivih na okolje, ki zajema tudi neradioaktivne vplive.

Začeli so s preračuni kriterijev sprejemljivosti na podlagi metodologije za oceno lastnosti odlagališča. Preračuni bodo podali omejitve specifične aktivnosti radionuklidov in celotne aktivnosti v odlagališču, skladno z generičnimi podatki za oba tipa odlagališča. Za določitev inventarja, ki se uporablja v ocenah lastnosti in kasneje v varnostnih ocenah, so na podlagi poznanih podatkov slovenskih proizvajalcev RAO ter mednarodnih izkušenj uporabili metodologijo za določitev inventarja, ki mora vstopati v PA/SA preračune z vsemi radiološkimi, kemičnimi in ostalimi parametri.

Nadaljujejo z izdelavo zagotavljanja kvalitete pri PA/SA analizah, saj bo dokazovanje transparentnosti, ponovljivosti in verodostojnosti preračunov eden glavnih argumentov v

prikazovanju rezultatov analiz različnim javnostim. Pričeli so z novim področjem »knowledge management«, ki ga tuje inštitucije že uvajajo kot sestavni del QA/QC na področjih, kjer je potrebno zagotoviti ustrezno obravnavo množice podatkov. Naloga je zahtevna, saj predvideva dobro vsebinsko poznavanje področja ter hkrati vrhunsko znanje računalništva. Hkrati bodo z udeležbo na različnih seminarjih in delavnicah pridobivali nova znanja s področja PA/SA analiz in predvsem preverjali ustreznost in verodostojnost njihovih modelov in dosedanjih preračunov.

Za izvedbo naloge ima ARAO zagotovljeno tudi dvoletno podaljšanje tehnične pomoči Mednarodne Agencije za Atomske Energije – MAAE, s katero so že nabavili potrebno programsko orodje ter izšolali projektno skupino. V letu 2005 so na projektu zagotovili neodvisno strokovno pomoč izvedencev na tem področju, izobraževanje strokovne skupine, organizacijo delavnice, ki je bila namenjena slovenski strokovni javnosti in strokovni ogled primera izdelave varnostne ocene v tujini.

PHARE projekt Priprava konceptne zasnove tehnološkega sklopa za odlagališče NSRAO je bil julija 2005 uvrščen v Načrt Razvojnih Programov (NRP) za leto 2005 in 2006 kar je omogočilo izvedo nadaljnjih aktivnosti javnega naročanja v evropskem prostoru, ki so ga izvajali s pomočjo Ministrstva za gospodarstvo, MF-CFCU in podizvajalcem BSC iz Kranja. Po dvostopenjskem omejenem postopku so izbrali izvajalca projekta Quntesso Limited iz Anglije, ki nastopa v konzorciju z organizacijama SCK.CEN in Belgatom iz Belgije ter Institutom »Jožef Stefan«. Vse sile so usmerili v izvedbo postopka do podpisa pogodbe, ki je morala, skladno s finančnim memorandumom, biti podpisana do konca novembra 2005. Uspešna izvedba postopka javnega naročanja in pravočasni podpis pogodbe novembra 2005 sta omogočila sprostitev predvidenih sredstev in plačilo 50% avansa v decembru 2005 ter aktivni začetek izvajanja projekta v januarju 2006.

6.5 Skupna konvencija o varnosti ravnanja z izrabljenim gorivom in varnosti ravnanja z radioaktivnimi odpadki

V letu 2005 je bilo pripravljeno drugo nacionalno poročilo po Skupni konvenciji o varnosti ravnanja z izrabljenim gorivom in varnosti ravnanja z radioaktivnimi odpadki, ki ga je Slovenija kot podpisnica Skupne konvencije dolžna predložiti Mednarodni agenciji za atomske energije, ki zagotavlja storitve sekretariata za sestanke pogodbenic. Ob koncu leta 2005 je bila konvencija zavezujoča za 36 držav pogodbenic.

Poročilo, ki ga je pripravila URSJV v sodelovanju z Upravo RS za varstvo pred sevanji, NEK, Institutom "Jožef Stefan", RŽV, Kliničnim centrom - Kliniko za nuklearno medicino in Onkološkim Inštitutom, bo predstavljeno na drugem pregledovalnem sestanku pogodbenic, ki bo potekal na Dunaju od 15. do 24. maja 2006.

V okviru priprav na drugi pregledovalni sestanek se je štiričlanska delegacija Republike Slovenije udeležila izrednega in organizacijskega sestanka pogodbenic, ki sta potekala od 7. do 9. novembra 2005 na sedežu Mednarodne agencije za atomske energije na Dunaju. Na izrednem sestanku, ki je bil sklican na pobudo Združenih držav Amerike, ob podpori večine držav pogodbenic, so bile obravnavane in spremenjene smernice, ki se nanašajo na splošna pravila o poteku sestankov pogodbenic, še posebej pregledovalnega sestanka, pri čemer velja, da časovni razmik med pregledovalnimi sestanki ni večji od treh let. Pogodbenice so se na organizacijskem sestanku, ki je sledil, dogovorile o organizacijskih zadevah v zvezi z izvedbo drugega pregledovalnega sestanka. V okviru drugega pregledovalnega sestanka bo predstavitev poročil potekala v petih skupinah, za predsedujočega pa je bil imenovan Andre-Claude Lacoste iz Francije. Slovenija je bila skupaj s Švedsko, Francijo, Litvo, Avstrijo, Dansko in Slovaško razporejena v skupino 2. Delegacija Republike Slovenije je za voljene funkcije

predlagala dr. Ireno Mele iz Agencije za radioaktivne odpadke, ki je bila s strani pogodbenic potem tudi imenovana za poročevalko skupine 5.

7 PRIPRAVLJENOST ZA UKREPANJE V PRIMERU IZREDNEGA DOGODKA

Zelo pomemben del celovitega sistema zagotavljanja jedrske in sevalne varnosti so ukrepi za obvladovanje izrednih dogodkov, pri katerih bi lahko prišlo do večjih izpustov radioaktivnih snovi v okolje. Zato je treba nenehno izvajati dejavnosti za pripravljenost na izredni dogodek.

7.1 Uprava RS za zaščito in reševanje

V letu 2005 je Uprava RS za zaščito in reševanje (URSZR) na področju pripravljenosti na jedrske in sevalne nesreče nadaljevala z zagotavljanjem pripravljenosti na učinkovit odziv države ob jedrski in ob radioloških nesrečah.

V letu 2005 so bile aktivnosti usmerjene v izdelavo prilog in dodatkov k državnemu Načrtu zaščite in reševanja ob jedrski nesreči. Uprava RS za zaščito in reševanje je pristojna za ažuriranje prilog k načrtu in pregledu dodatkov k državnemu načrtu, ki jih posredujejo ministrstva in vladne službe.

Z namenom, da se poveča uporabnost državnih načrtov zaščite in reševanja in da se poveča ažurnost podatkov v prilogah k načrtom in omogoči hitrejši dostop do podatkov ob vajah ali ob nesrečah je bil v letu 2005 končan projekt in izdelan računalniški program za pripravo in uporabo načrtov za tako imenovan neposredni (on-line) dostop do baz podatkov zaščite in reševanja s podporo integraciji vsebine in območja načrta in druge dokumentacije. S projektom, ki ga je izvedla IGEA d.o.o., je tudi za jedrsko nesrečo načrt poenoten glede označevanja skupnih prilog in dodatkov k načrtom zaščite in reševanja, dodatki in priloge so preneseni v digitalizirano obliko in je zagotovljena povezava z bazami podatkov in enostavnejše vzdrževanje načrta.

V letu 2005 se je nadaljevalo tudi usklajevanje načrtov zaščite in reševanja ob jedrski nesreči z nosilci načrtovanja na regijski in lokalni ravni. Večina regijskih načrtov je po podatkih Uprave RS za zaščito in reševanje, ki je vodila postopek usklajevanja z rešitvami iz državnega načrta, usklajenih z državnim načrtom. Občinski načrti pa so v glavnem še v postopku spreminjanja načrtov in usklajevanja s temeljnim načrtom. Večina nosilcev načrtovanja ima izdelane načrte zaščite in reševanja ob jedrski nesreči, vendar le ti niso v celoti usklajeni s spremembami načrta iz leta 2004.

Državni načrt zaščite in reševanja ob jedrski nesreči je objavljen na spletni strani Uprave RS za zaščito in reševanje, kjer so tudi napotki prebivalcem za ravnanje ob jedrski nesreči in je tudi preveden v angleški jezik.

Center za obveščanje Republike Slovenije, pri Upravi Republike Slovenije za zaščito in reševanje, ki je državna kontaktna točka tudi za obveščanje pristojnih državnih organov in sosednjih in drugih držav ter mednarodnih institucij, je aktivno sodeloval v vaji »NEK 2005«, kot tudi v vajah MAAE, pri posredovanju informacij.

V letu 2005 je v skladu z načrtom potekalo obnavljanje obstoječe opreme in sredstev za ukrepanje ob jedrskih in radioloških nesrečah.

V Izobraževalnem centru za zaščito in reševanje RS na Igu je bilo v letu 2005 usposobljenih 279 pripadnikov raznih enot, ki ukrepajo tudi ob jedrskih ali radiacijskih nesrečah.

Na podlagi Sporazuma med Vlado Republike Slovenije in Vlado Republike Hrvaške o sodelovanju pri varstvu pred naravnimi in civilizacijskimi nesrečami je bil sestanek komisije

in podkomisija za usklajevanje rešitev v državnih načrtov.

7.2 Uprava RS za jedrsko varnost

V letu 2005 je Projektna skupina za načrtovanje in vzdrževanje nezgodne pripravljenosti (v nadaljevanju projektna skupina) uspešno nadaljevala vse aktivnosti uprave za pripravljenost na izredni dogodek (ID) in ukrepanje v primeru izrednega dogodka znotraj enotnega Centra za ukrepanje ob izrednem dogodku (CUID). S poenotenjem obsežnega in kompleksnega dela smo izboljšali učinkovitost pripravljenosti uprave na izredni dogodek v vseh fazah. Projektna skupina za načrtovanje in vzdrževanje nezgodne pripravljenosti, ki je neposredno podrejena direktorju URSJV, je v letu 2005 opravila vse predvidene in načrtovane naloge iz svojega načrta vzdrževanja Centra za ukrepanje ob izrednem dogodku. Najbolj pomembne naloge projektne skupine iz razširjenega plana vzdrževanja CUID so bile:

- vzdrževanje in ažuriranje načrta ukrepov (NU) ob izrednem dogodku - opravljen pregled in revizija vseh postopkov načrta ukrepov ob izrednem dogodku skladno z ugotovitvami in poročilom, ki je nastalo na podlagi opažanj in pripomb državne vaje NEK-2004,
- pregled in uporaba organizacijskega navodila o načinu pregledovanja in revidiranja vseh postopkov NU: ON-4.102: *Revidiranje postopkov NU URSJV*,
- dodelava in izvajanje akcijskega plana revidiranja vseh postopkov NU. Postopke predelujemo tako, da postanejo bolj učinkoviti, razumljivi in predvsem bolj enostavni za izvajanje. Tako se poveča kvaliteta in hitrost odzivnosti URSJV ob izrednem dogodku,
- vzpostavljen celovit nadzor nad izvajanjem nalog vzdrževanja pripravljenosti: Vzpostavljen celovit pregled sistematskega mesečnega preizkušanja zvez, dvomesečnega pregleda prostorov, opreme in dokumentacije, rednega preizkusa dieselskega agregata za električno napajanje v primeru izpada električne energije ter vzdrževanje opreme (redno in korektivno – ob okvari),
- strokovno izobraževanje s področja ukrepanja ob izrednem dogodku. Opravljeno je bilo splošno izobraževanje za vse člane (domače in izven uprave) strokovnih skupin za obvladovanje izrednega dogodka. Organizirali smo še dodatna izobraževanja za strokovne skupine,
- člani strokovnih skupin so se udeležili mednarodnih tečajev in seminarjev s tega področja. Poleg tega smo poglobili sodelovanje z nekaterimi znanimi mednarodnimi ustanovami na tem področju in smo gostili nekaj mednarodnih strokovnjakov, ki so nam pomagali pri izboljšanju našega dela. O tem je več napisanega v delu o mednarodnem sodelovanju in šolanju,
- na URSJV smo nadaljevali delo z sistemom RODOS (donacija Evropske Komisije iz sredstev PHARE) za podporo pri odločanju o zaščitnih ukrepih v primeru jedrske nezgode v Sloveniji ali v tujini (ocena doz, izpostavljenosti, predvidenih ukrepov in mer za zmanjšanje morebitnih neugodnih posledic nezgod/nesreč),
- nadaljevali smo delo na načrtovanju vaj (izbira sodelujočih, scenarijev, zunanje povezave, simulacije – dokumentacija za vajo: za vodenje vaje, za izvedbo vaje, spremljanje priprav),
- poglobili smo delo na analizah vaj (zbiranje pripomb, razvrščanje, izdelava akcijskega plana, popravki postopkov, nabava opreme).

URSJV je sodelovala z URSZR v okviru komisije za vzdrževanje državnega načrta in s predstavniki NEK v okviru dejavnosti, ki se nanašajo na Načrt ukrepov ob izrednem dogodku NEK.

V letu 2005 je bila organizirana vaja NEK – 2005 v kateri je poleg NEK sodelovala tudi URSJV. Vaja je bila med delovnim časom in so se aktivirale vse URSJV strokovne skupine za spremljanje izrednega dogodka.

Uspešno smo nadaljevali mednarodno sodelovanje na področju pripravljenosti na ID in izboljšanje organizacije pri načrtovanju ukrepov v sili v primeru izrednega dogodka. O tem je več napisanega v delu o mednarodnem sodelovanju in šolanju.

Projektna skupina za ID in vzdrževanje CUID zelo uspešno sodeluje tudi z drugimi sektorji znotraj URSJV.

URSJV ob izrednem dogodku v celoti spremeni svojo strukturo delovanja in uporablja ažurirane in vnaprej pripravljene strokovne postopke (procedure) - načrt ukrepov, ki predpisujejo poseben način organiziranja URSJV in njeno delovanje med izrednim dogodkom. Poleg tega pa NU vsebuje tudi posebne postopke za vzdrževanje pripravljenosti celotne strukture URSJV (CUID) ob izrednem dogodku. V letu 2005 je bilo napisanih nekaj novih oz. so bili izboljšani nekateri že obstoječi postopki. Posebej smo predelali in dopolnili večino postopkov, kot posledica opažanj med izvedenimi vajami ter vključevanja mednarodnih izkušenj in najnovejših znanj s tega področja.

Leta 2005 je bilo obnovljeno imenovanje članov strokovnih skupin. V postopkih NU je bil dodan bolj natančen opis nalog, ki jih opravlja vsak član organizacije za obvladovanje izrednega dogodka. Ažurirane so bile tabele odgovornosti in zadolžitve za vzdrževanje pripravljenosti ter tabela uporabe postopkov v kateri so navedeni postopki NU, ki jih mora poznati vsak član, da lahko svoje delo uspešno opravlja.

7.3 Dejavnosti Nuklearne elektrarne Krško na področju pripravljenosti za primer izrednega dogodka

Dejavnosti NE Krško na področju pripravljenosti za primer izrednega dogodka (NUID) so bile v letu 2005 usmerjene v vzdrževanje obstoječe pripravljenosti, ažuriranje dokumentacije in realizacijo strokovnega usposabljanja, urjenj in vaj na področju NUID. Realizirane pa so bile tudi posamezne naloge in zaključki iz preteklih vaj, urjenj ter internih in eksternih ovrednotenj področja NUID. V letu 2005 so bila v celoti realizirana priporočila glede pripravljenosti za primer izrednega dogodka misije Mednarodne agencije za atomsko energijo OSART iz leta 2003.

7.3.1 Strokovno usposabljanje in urjenje s področja NUID

Strokovno usposabljanje in urjenja so potekala po letnem planu strokovnega usposabljanja, urjenj in vaj iz področja NUID v koordinaciji z organizacijsko enoto Strokovno usposabljanje in z drugimi organizacijskimi enotami, odgovornimi za realizacijo posameznih vrst urjenj. Realizacija plana je obsegala:

- usposabljanje osebja Poklicne gasilske enote (PGE) Krško v okviru rednega letnega usposabljanja PGE Krško v marcu 2005;
- usposabljanje varnostnikov v septembru 2005;
- usposabljanje osebja za oceno radioloških posledic v oktobru 2005;
- usposabljanje enote kemije v oktobru 2005;
- usposabljanje osebja enote vzdrževanja v oktobru in novembru 2005;
- usposabljanje osebja z dovoljenjem in strojnikov opreme v okviru rednega letnega usposabljanja operativnega osebja v jeseni 2005;
- usposabljanje strojnikov opreme v novembru in decembru 2005;

- usposabljanje osebja enote radiološke zaščite v decembru 2005;
- usposabljanje osebja v Tehničnem podpornem centru (TPC) – koordinatorjev za prikaz stanja v decembru 2005;
- vključitev elementov NUID v vaje licenciranega osebja na simulatorju NEK;
- urjenja poklicnih gasilcev NEK, PGE Krško in enote za požarno zaščito (PPZ) NEK po programu urjenj iz protipožarne zaščite ter dodatni trening osebja enote PPZ NEK kot priprava na gasilsko tekmovanje z udeležbo na tem tekmovanju v juniju 2005;
- urjenja enote kemije v jemanju vzorcev in v rokovanju s sistemom za ponezgodno vzorčevanje (PASS) v marcu 2005 oziroma v okviru rednih četrletnih preizkušanj sistema PASS;
- urjenja obveščanje zunanjih institucij z Obvestili o izrednem dogodku v NEK v aprilu 2005 oziroma v okviru rednih mesečnih preizkušanj zvez;
- urjenja mobilne enote za radiološki nadzor okolja NEK v aprilu, avgustu in novembru 2005;
- usposabljanje in urjenja enote za prvo pomoč ter udeležba na regijskem in državnem tekmovanju v juniju in oktobru 2005;
- urjenji poklicnih gasilcev NEK in PGE Krško v reševanju ponesrečenca iz jaška v septembru in novembru 2005;
- skupno urjenje skupine za oceno radioloških posledic in ekipe za radiološki nadzor okolice NEK v oktobru 2005;
- urjenje enote radiološke zaščite v rokovanju s sistemom za ponezgodno vzorčevanje jodov in partikulatov v decembru 2005;
- urjenje aktiviranje osebja TPC in enote za PPZ v okviru letne vaje v decembru 2005 .
- urjenje evakuacija tehnološkega dela elektrarne v oktobru 2005 in območja elektrarne v okviru letne vaje v decembru 2005.

7.3.2 Vaja NEK2005

Letna, interna vaja NEK2005 je potekala 14.12.2005 od 15:00 ure do 19:30 ure. Vaja je potekala na naslednjih lokacijah:

- simulatorska komandna soba (SIMMCR),
- glavni alarmni center (GAC),
- pomožni alarmni center (PAC);
- prostor gasilcev;
- tehnični podporni center (TPC);
- območje zgradbe bistvene oskrbne vode (gašenja požara in zagotavljanje fizične varnosti);
- območje elektrarne (razglašanje stopenj nevarnosti, evakuacija, zagotavljanje fizične varnosti, podpora gašenju požara);
- izključitveno območje elektrarne (nadzor in kontrola dostopa).

Poleg NE Krško je v vaji sodelovala tudi Poklicna gasilska enota Krško, Policijska postaja Krško in Uprava Republike Slovenije za jedrsko varnost (URSJV). Zaradi sprejemanja Obvestil o izrednem dogodku pa sta bila v vajo vključena tudi Center za obveščanje Republike Slovenije (CORS) in Regijski center za obveščanje Krško (ReCO). Potek vaje so na različnih lokacijah in po različnih aktivnostih usmerjali in spremljali usmerjevalci vaje.

Vaja je imela naslednje cilje:

- a) Celovito preizkusiti status pripravljenosti za primer izrednega dogodka s preizkusom posameznih elementov obvladovanja izrednega dogodka v obsegu in s predpostavkami v skladu s sklepom o izvedbi vaje. V vaji so bili preizkušeni naslednji elementi obvladovanja

izrednega dogodka:

- ugotovitev nastanka izrednega dogodka, ocena stanja in klasifikacija stopnje nevarnosti;
- aktiviranje in delovanje tehničnega podpornega centra (TPC), enote za PPZ in PGE Krško;
- vodenje, koordinacija in nadzor obvladovanja izrednega dogodka in prenos nalog med komandno sobo in TPC;
- uporaba zvez in komuniciranje;
- operativni ukrepi v komandni sobi;
- odločanje o zaščitnih ukrepih in uporaba zaščitne opreme;
- obveščanje o stanju izrednega dogodka in o potrebnih zaščitnih ukrepih po območju elektrarne;
- obveščanje ReCO, CORS in URSJV z Obvestili o izrednem dogodku;
- evakuacija območja elektrarne;
- gašenje požara in koordinacija s PGE Krško;
- ukrepanje varnostnikov in koordinacija s Policijsko postajo Krško;
- priprava informacij za javnost in odzivanje na vprašanja javnosti;
- koordinacija z URSJV.

b) Preizkusiti usklajenost načrta NEK za primer izrednega dogodka s postopki varovanja NEK in s Požarnoobrambnim načrtom NEK.

Dinamika scenarija izrednega dogodka je vključevala razvoj dogodkov, ki so zahtevali aktiviranje NUID, požarnoobrambnega načrta NEK in ukrepanje po postopkih varovanja NEK. Potrebno je bilo klasificirati stopnjo nevarnosti »začetna nevarnost« in v nadaljevanju vaje »objektno nevarnost«. Podpore elektrarni pri obvladovanju izrednega dogodka sta nudili PGE Krško in Policijska postaja Krško. Aktivirala se je tudi URSJV. V vaji so se upoštevali realni meteorološki pogoji na dan vaje, vendar razvoj dogodkov ni imel za posledico izpusta radioaktivnih snovi v okolje oziroma ni predstavljal radiološke ogroženosti za okolico. Zaščitni ukrepi za prebivalstvo v okolici NEK niso bili potrebni.

Vaja je pokazala ustrezno pripravljenost tako NE Krško, kako tudi zunanjih institucij PGE Krško, Policijske uprave Krško in URSJV za obvladovanje izrednega dogodka predvidenega v scenariju vaje. Ukrepi in rešitve v načrtih in postopkih NEK so usklajeni in upoštevajo mednarodna priporočila in svetovno industrijsko prakso na tem področju. Evidentirane so nekatere potrebe po specifični opremljenosti, po ažuriranju posameznih postopkov in v preciziranju nekaterih ukrepov za obvladovanje izrednega dogodka s takim razvojem. Ugotovitve in zaključki vaje bodo podani v analizi vaje NEK2005 in bodo realizirani v letu 2006.

7.3.3 Tekoče vzdrževanje pripravljenosti za primer izrednega dogodka in revizije izvedbenih dokumentov načrta

V okviru tekočega vzdrževanja pripravljenosti so skozi vse leto potekale redne aktivnosti vzdrževanja in pregledov operabilnosti centrov in opreme NEK za obvladovanje izrednega dogodka, ažuriranja dokumentacije v centrih, mesečna preizkušanja zvez in preizkušanja odzivnosti intervencijskega osebja. V okviru procesa nadzora dokumentacije NE Krško je bilo v letu 2005 revidiranih štirinajst implementacijskih postopkov načrta (EIP) in izdan novi postopek za uporabo tablet kalijevega jodida. Skozi leto so bili organizirani trije informativni obiski in ogledi področja pripravljenosti NE Krško za primer izrednega dogodka s strani domačih in tujih obiskovalcev.

Skozi leto 2005 so vzporedno glede na kadrovske zamenjave v interni organiziranosti NEK redno potekale tudi kadrovske zamenjave in popolnitve v organiziranosti elektrarne za primer

izrednega dogodka.

7.3.4 Nadgradnja pripravljenosti za primer izrednega dogodka in realizacija priporočil OSART 2003

V letu 2005 je bil realiziran in dan v uporabo projekt dograditve sistema alarmiranja po območju NEK. Nadaljevala se je realizacija modifikacije ventilacije v TPC in preureditev Operativnega podpornega centra (OPC), ki se bo predvidoma zaključila v letu 2006. Na področju ocenjevanja radioloških posledic v okolju je bila izdelana in dana v uporabo »trening« verzija programa za oceno doz za uporabo v urjenjih in vajah. Preizkušena je bila v skupnem urjenju oktobra 2005. V skladu z zaključki predhodnih urjenj je bil v decembru 2005 v zunanjem podpornem centru (ZPC) NEK instaliran radijski sistem ZARE+. Radijski sistem ZARE+ bo v letu 2006 instaliran tudi v TPC NEK.

Poudarek v nadgradnji pripravljenosti za primer izrednega dogodka v letu 2005 je bil na zaključku realizacije priporočil misije Mednarodne agencije za atomsko energijo OSART2003. Uspešno so bila realizirana in zaključena vsa priporočila, ki jih je misija OSART2003 podala na tem področju, kar je bilo potrjeno v okviru povratnega pregleda misije v novembru 2005.

Predstavniki NEK je v aprilu in maju 2005 sodeloval kot član OSART misije pri pregledu področja pripravljenosti za primer izrednega dogodka v nuklearni elektrarni Blayais v Franciji.

7.3.5 Koordinacija z nosilci načrtovanja na lokalni in državni ravni

Na področju načrtovanja pripravljenosti za primer izrednega dogodka je potekalo skozi celo leto intenzivno sodelovanje NE Krško z URSZR, z URSJV ter z lokalnimi in drugimi državnimi načrtovalci pripravljenosti in izvajalci nalog za obvladovanje izrednega dogodka.

7.4 Ekološki laboratorij z mobilno enoto

Staro vozilo Mobilne enote, ki se je v letu 2004 dokončno pokvarilo, je bilo v letu 2005 nadomeščeno z novim, ki ga je kupila URSZR. Ustreznost vozila je bila preverjena pri izvedbi rednih obhodov NE Krško. Vozilo je potrebno še dodatno opremiti, da bo omogočeno neovirano in učinkovito delo v mobilnem radiološkem laboratoriju, kar je povezano z dodatnimi finančnimi sredstvi.

V letu 2005 je bilo izvedeno strokovno izobraževanje treh članov intervencijskih ekip. Trije člani ELME so se udeležili strokovnega tečaja za uporabo opreme "In-situ gamma spectrometry system for waste and object characterisation - ISOX", ki so ga organizirali predstavniki firme Canberra Packard na Reaktorskem centru Brinje v Ljubljani od 6. do 8. decembra 2005. Namen tečaja je bil slušatelje seznaniti z uporabo opreme ISOX, ki jo bo v primeru intervencije uporabljala tudi ELME.

Intervencijske ekipe se za terensko delo urijo na obhodih NE Krško in okolice. Redni obhodi NE Krško in okolice tako predstavljajo del dejavnosti za vzdrževanje pripravljenosti ELME na morebitno jedrsko nesrečo. Vsak obhod je skrbno načrtovan in poteka po postopku, letni načrt in udeleženci posameznih obhodov so za vsako posamezno koledarsko leto določeni v organizacijskem postopku Letni načrt obhodov okolice NE Krško. Načrt je sestavljen tako, da mora vsak član intervencijske ekipe vsaj enkrat letno sodelovati pri pripravi in izvedbi obhoda.

V letu 2005 je ELME opravila 3 obhode v okolici NEK. V okviru posameznega obhoda so člani intervencijskih ekip merili hitrost doze in površinsko kontaminacijo na običajnih referenčnih lokacijah v okolici NEK, kjer so nameščene aerosolne in jodove črpalke. Med vsakim obhodom so bile izvedene tudi primerjalne meritve izbranih vzorcev med mobilnim laboratorijem, MRL, in laboratorijem NEK. Med obhodi je bila izvedena tudi kontinuirana meritev hitrosti doze na relaciji Ljubljana-Krško, na krožni poti znotraj NEK ter vzdolž treh intervencijskih poti v okolici NEK. Preizkušeni so bili tudi drugi postopki, povezani z meritvijo radiološke situacije, kot je meritev in situ ter postopki vzorčevanja na terenu. Vsakokrat je bilo preizkušeno tudi delovanje sredstev za komunikacijo.

Na prošnjo Cinkarne Celje je ELME 21. 1. 2005 izvedli meritve radioaktivnosti na odlagališču Za travnikom. S kontinuirnimi meritvami hitrosti doze in v odvzetih vzorcih jezerskega sedimenta in vode nismo zaznali povišanih nivojev radioaktivnosti.

7.5 Mednarodne dejavnosti

Od 15. do 16.3.2005 je bil v Constanti v Romuniji organizacijski sestanek predstavnikov držav udeleženk mednarodne vaje CONVEX 3, ki se ga je udeležil tudi predstavnik iz URSJV. Glavni namen srečanja je bil:

- delovni sestanek na katerem je bilo potrebno pregledati, kritično oceniti in pripraviti do konca dokumente za veliko mednarodno vajo, ki se organizira na štiri leta.
- uskladiti in dokončati pripravo priročnika za vajo,
- doseči dokončni dogovor o priročniku za ocenjevalce vaje,
- pripraviti splošna navodila za udeležence vaje,
- doseči dogovor o usklajenem nastopu do javnosti ter pripraviti nekakšen obrazec ja izjavo za javnost, ki bo poskusno imela skupni del enak za vse udeležence,
- dogovoriti podrobnosti v akcijskem planu in o skupnih nalogah med vajo,
- obiskati Nuklearno elektrarno Černavoda, ker je scenarij vaje predvideval nesrečo v tej elektrarni.

Pet glavnih ciljev vaje je bilo:

- testirati, če so udeleženci sposobni ustrezno in pravočasno odgovoriti na poizvedovanje medijev,
- testirati sistem ERDS,
- testirati, če so ustrezne akcije iz postopkov o izmenjavi podatkov o izrednem dogodku bile pravočasne in ustrezne,
- testirati, če so informacije za medije bile ustrezne in pravočasne,
- testirati ali so tudi ostale akcije pri odgovoru na izredni dogodek bile ustrezne in pravočasne.

Tretji sestanek koordinacijske skupine pristojnih državnih organov v zvezi s konvencijama o zgodnjem obveščanju in o pomoči je bil od 30.3. do 1.4.2004 na Dunaju. Namen sestanka je bil zagotavljati povezavo med pristojnimi državnimi organi v zvezi s konvencijama o zgodnjem obveščanju in o pomoči tudi v času med dvema sestankoma predstavnikov pristojnih organov, ki naj bi potekali v dvoletnem ciklusu. Sestanek je bil razdeljen na dva dela: prvi dan dopoldne in tretji dan se je sestala samo koordinacijska skupina, ki se je prvi dan popoldne in drugi dan sestala še s predstavniki IAEA. Sestanek je obravnaval naslednje teme:

- vloga, odnosi in delovanje koordinacijske skupine, ki se trudi, da bi upravičila zaupanje in naloge, ki mu jih je naložilo 2. srečanje pristojnih državnih organov junija 2003, vendar se še vedno ukvarja s svojim poslovnikom (pravili delovanja – ToR). Akcijski načrt, nad

katerim bdi koordinacijska skupina, teče prepočasi. Še vedno se pojavljajo vprašanja o odnosih koordinacijske skupine z IAEA, ki so, če se jih skuša formalizirati, dokaj zapleteni. Zato se skuša delovati na osnovah skupnih interesov, kar deluje, dokler so ti interesi skupni, v vseh drugih primerih pa ne deluje. Izdelan je bil osnutek poslovnika.

- reorganizacija znotraj IAEA: ERU (Emergency Response Unit), ki ga vodi M. Crick se je novembra 2004 preoblikoval v IEC (Incident and Emergency Centre). Ta center se v glavnem ne ukvarja več z načrtovanjem (t.j. pripravljanim dokumentov – navodil, priročnikov, standardov). Naloga IEC je zdaj poročanje o nezgodah (incidentih), ukrepanje v primeru izrednega dogodka (emergency), sodelovanje v medagencijski skupini IACRNA in usklajevanje ukrepov znotraj IAEA.
- predstavljen je bil pripravljalni sestanek za vajo CONVEX-3, ki je bil v Constanti v Romuniji.
- izvajanje akcijskega načrta: Predstavnik obeh delovnih skupin (WG) sta dala v obravnavo osnutke dokumentov, ki so jih pripravili znotraj ekspertnih skupin (EG), ki delujejo v vsaki WG. Osnutki dokumentov WG2 obstajajo za vse štiri ekspertne skupine, vendar je vsebina bolj fragmentarna in iz nje ni moč razbrati, kakšen bo končni dokument. Vzpostaviti bi bilo tudi sistem QA nad dokumenti, ki bo vseboval format in način vodenja revizij.
- obravnavan je bil dnevni red 3. srečanja nacionalnih pristojnih organov, ki je bil tudi dokončno usklajen med IAEA in koordinacijsko skupino. Narejen je bil seznam dokumentov, ki jih je potrebno pripraviti do omenjenega sestanka.
- spletna stran koordinacijske skupine bo imela javno stran, ki bo dostopna vsem in še zaščiteno stran, ki je razdeljena na dva dela: en del je dostopen vsem pristojnim organom in vsebuje končne dokumente, drugi del pa je dostopen samo članom koordinacijske skupine in delovnim skupinam in je namenjen izmenjavi delovnih dokumentov.

Od 12.-15.7.2006 je na Dunaju potekal tretji sestanek predstavnikov pristojnih organov po konvencijah o zgodnjem obveščanju in o pomoči. Slovenija je aktivno sodelovala pri vaji ConvEx-3 2005 in je edina (poleg Nemčije) od držav, ki niso direktne sosede Romunije, ki je pripravila kompletno poročilo o vaji. Zaključki sestanka so vsebovali priporočila:

- glede izvajanja akcijskega načrta: da se pospeši izvajanje akcijskega načrta in da se čim prej konča faza snovanja in strategij ter se prične z izvajanjem nalog, ki bodo ponudile končne rešitve,
- glede predlaganih časov obveščanja: da Sekretariat IAEA nadaljuje usklajevanje z državami članicami, da bi dosegli soglasje glede predlaganih časov obveščanja,
- glede poročanja Sekretariata o dejavnostih IAEA: države članice naj do konca septembra sporočijo Sekretariatu podatke za normalno (rutinsko) obveščanje,
- glede poročanja o dejavnostih koordinacijske skupine pristojnih organov: sprememba nalog glede na zadnji (drugi) sestanek naj bo vsebovana v poslovniku skupine (ToR),
- glede predloga strategije za izboljšanje mednarodnih komunikacij: predlog je bil sprejet z nekaj smernicami kako nadaljevati, prototip sistema obveščanja naj bi bil razvit do konca 2006,
- glede predloga strategije za izboljšanje mednarodne pomoči: predlog je bil sprejet z manjšimi spremembami, podan je bil predlog, da se podpre razvoj dokumenta »Code of Conduct for Emergency Management System«,
- glede mreže ERNET (Emergency Response NETwork): osnutek dokumenta ERNET obstoja, Sekretariat naj izda dokument čim prej,
- glede predloga poslovnika (ToR) koordinacijske skupine pristojnih organov (NCACG): predlog poslovnika je bil sprejet, NCACG naj krepí povezovanje in sodelovanje znotraj svojih regij,

- glede spremenjenega režima vaj: Sekretariat naj predlaga pogostnost Convex-3 vaj enkrat na tri do pet let, naslednja Convex-3 vaja naj bi bila 2008,
- glede predlaganega delovnega načrta koordinacijske skupine pristojnih organov (NCACG): v 6 mesecih naj NCACG skupaj s Sekretariatom pripravi delovni načrt, ki bo vseboval prioritete, pričakovane rezultate in čas izvedbe,
- glede spodbujanja članic, da postanejo pogodbenice zadevnih konvencij je sestanek podprl IAEA, da nadaljuje prizadevanja v tej smeri.

Konec novembra je bila v Riu de Janeiru konferenca »Monitoring, ocena dogodka in negotovosti pri ukrepanju ob izrednem dogodku«, ki je dala nekaj informacij o novejših trendih na področju pripravljenosti na izredni dogodek, ki se je, med drugim, ukvarjala tudi z naslednjim:

- obravnavo, kaj storiti po koncu zaklanjanja – ali nadaljevati z ukrepi ali prenehati,
- upoštevanjem novih IAEA dokumentov,
- veliko je bilo o različnih protokolih, vmesnikih, platformah in podobno za izmenjavo informacij, bolj malo pa o zanesljivosti komunikacijskih linij,
- ustanovitvijo in delovanju mednarodnega sodelovanja pri ukrepanju ob izrednem dogodku pod okriljem IAEA (sistem ENAC),
- poudarjena je bila pomembnost vaj, ki so ključne za preverjanje in predvsem nabiranje izkušenj,
- prednosti in pomanjkljivosti sistemov za napovedovanje vremena in tudi poudarjena negotovost med napovedjo in realnimi meritvami radioaktivnosti v okolju, ki tudi same vsebujejo nekaj negotovosti,
- največjo radiološko nesrečo, ki se je leta 1987 zgodila v Goianii, in ki še danes vzbuja zanimanje, čeprav sevalni učinki na prebivalstvo, ki ni bilo neposredno prizadeto v nesreči, niso dokazljivi,
- pomenom obveščanja javnosti, razumljivost informacij in vzpostavljanje zaupanja javnosti v informacijske vire že pred izrednim dogodkom.

8 NADZOR JEDRSKE IN SEVALNE VARNOSTI

8.1 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 in 82/05) v petem odstavku 12. člena določa, da Uprava Republike Slovenije za jedrsko varnost (URSJV) opravlja specializirane strokovne in razvojne upravne naloge ter naloge inšpekcijskega nadzora na področjih:

- sevalne in jedrske varnosti,
- izvajanja sevalnih dejavnosti in uporabe virov sevanja, z izjemo 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 in radiološke varnosti in za inšpekcijski nadzor nad jedrskimi objekti dajejo Zakon o varstvu pred ionizirajočimi sevanji in jedrski varnosti (Ur. list. RS, št. 102 /04, ZVISJV-UPB2) in na njegovi podlagi sprejeti podzakonski predpisi, Zakon o odgovornosti za jedrsko škodo (Ur. l. SFRJ, št. 22/78 in 34/79), Zakon o prevozu nevarnega blaga (Ur. list RS, št. 79/99, 96/2002, 2/2004 in 101/05) 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.

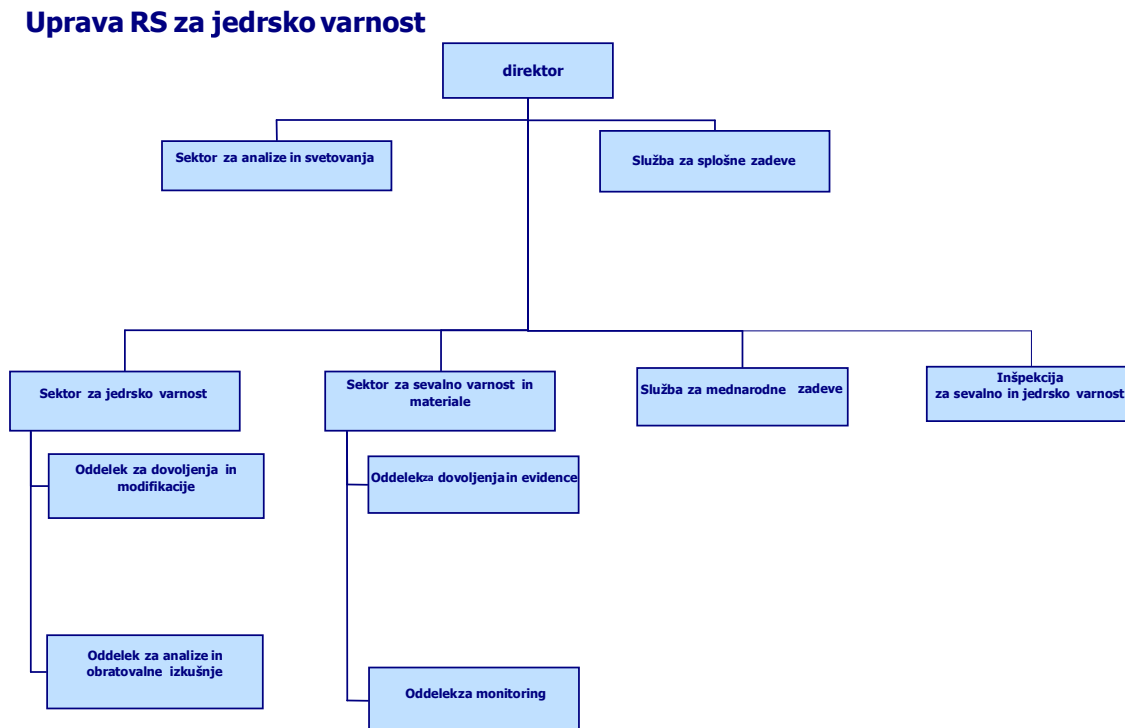
8.1.1 Organigram URSJV

V letu 2005 je bilo na dan 01.01.2005 zaposlenih 47 javnih uslužbencev, konec leta 2005 pa se je število povečalo na 49 zaposlenih. Fluktuacija je bila posledica 3 prihodov in 1 odhoda.

V enotnem kadrovskem načrtu Ministrstva za okolje in prostor za leti 2004 in 2005 št. 020-07-25/03 z dne 25.11.2003 in spremembi št. 020-07-15/04 z dne 28.05.2004 je za Upravo RS za jedrsko varnost kot organom v sestavi Ministrstva za okolje in prostor skupno dovoljeno število na dan 31.12.2005, 48 zaposlenih.

V pravilniku o notranji organizaciji in sistemizaciji delovnih mest je za opravljanje nalog Uprave z direktorjem konec leta 2005 skupaj sistemiziranih 49 delovnih mest. Delovno mesto, ki presega dovoljeno število zaposlenih je v skladu s 6. točko sklepa Vlade RS št. 102-00/2000-9 z dne 06. 10. 2003, ki dovoljuje zaposlitve izven dovoljene kvote za štipendiste, s katerimi morajo organi skleniti delovno razmerje v skladu s sklenjeno pogodbo.

Na sliki [8.1](#) je prikazan organigram URSJV.

Slika 8.1: Organigram URSJV

Stopnje strokovne usposobljenosti 49 zaposlenih na URSJV so: 10 javnih uslužbencev je doktorjev znanosti, 14 je magistrstov znanosti, 21 jih ima končano univerzitetno izobrazbo, 2 visoko strokovno izobrazbo in 2 sodelavca srednje izobrazbo.

Sestava zaposlenih na zadnji dan leta 2005 je: 45 uradnikov in 4 strokovno tehnični delavci.

8.1.2 Izobraževanje

V letu 2005 je URSJV tako kot vsa prejšnja leta namenjala veliko pozornost izobraževanju, izpopolnjevanju in usposabljanju javnih uslužbencev z namenom spremljanja in razvijanja kariere uradnikov in ustvarjanja pogojev za izboljšanje strokovne usposobljenosti vseh zaposlenih za doseganje čim boljših rezultatov dela.

URSJV je v letu 2005 izvedla in realizirala interni natečaj za napotitev na dodatno izobraževanje iz naslednjih vsebin:

- dodiplomsko izobraževanje na področju: informatika (1 uslužbenec),
- podiplomsko izobraževanje na področju: varstvo okolja (1 uslužbenec),
- podiplomsko izobraževanje na področju: jedrska tehnika (4 uslužbenci),
- podiplomsko izobraževanje na področju: poslovna informatika (1 uslužbenka).

V skladu s Pravilnikom o notranji organizaciji in sistemizaciji delovnih mest URSJV imajo vsi naši javni uslužbenci opravljene zahtevane strokovne izpite glede na delovno mesto, ki ga zasedajo:

- državni izpit iz javne uprave,
- strokovni izpit iz upravnega postopka,
- strokovni izpit iz poslovanja z dokumentarnim gradivom,
- tečaj iz jedrske varnosti,

- tečaj iz varstva pred sevanji,
- strokovni izpit za inšpektorja.

Posebno pozornost namenjamo usposabljanju na področju jedrske varnosti in varstva pred sevanjem. Večje število delavcev (predvsem vsi inšpektorji) ima opravljen poseben tečaj in izpit v okviru izobraževalnega in izpopolnjevalnega programa Zvezne jedrske upravne komisije ZDA (US NRC), pa tudi izpite na ustreznih ameriških simulatorjih.

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 udeležujejo tečajev, ki jih organizirajo Mednarodna agencija za atomsko energijo, OECD/Agencija za jedrsko energijo (NEA) in Evropska komisija.

Tečaji, delavnice in seminarji po svetu in v Sloveniji so namenjeni aktualni problematiki nuklearnih elektrarn, pridobivanju in obnavljanju znanja in novih izkušenj, podrobni seznanitvi z možnimi poškodbami oz. degradacijami cevovodov in tlačnih posod, metodami za detekcijo in načini sanacije. Osvojitve znanja pri spremljanju aktivnosti NEK je pomembna za zagotavljanje varnega obratovanja in posledično dvig jedrske varnosti.

URSJV ima na podlagi ustrezne izobrazbe oz. dodatnega usposabljanja:

- pooblaščen o odgovorno osebo za varstvo pred sevanji, ki je na podlagi 35. člena Zakona o varstvu pred ionizirajočimi sevanji in jedrski varnosti (Ur.l. RS, št. 50/03) odgovorna za izvajanje in načrtovanje ukrepov varstva pred ionizirajočimi sevanji v skladu z omenjenim zakonom,
- delavskega zaupnika za varnost in zdravje pri delu v skladu z Zakonom o varnosti in zdravju pri delu (Ur.l. RS, št. 56/99) ter
- pooblaščenca za napotitev sodelavcev URSJV na obdobje preventivne zdravstvene preglede.

V letu 2005 je usposabljanje nadaljevala sodelavka po programu Fast Stream, ki temelji na vladni Strategiji usposabljanja in izpopolnjevanja za povečanje administrativne usposobljenosti pred vstopom v Evropsko unijo.

Več javnih uslužbencev se redno izpopolnjuje na tečajih tujih jezikov, kjer daje URSJV zaradi priprav Slovenije na predsedovanje EU poudarek angleščini in francoščini.

V letu 2005 so se javni uslužbenci izpopolnjevali tudi na računalniških tečajih, ki pripomorejo k njihovem delu.

URSJV namenja veliko pozornost različnim seminarjem in delavnicam za krepitev motivacije, pripadnosti in povezovanja ter doseganja odličnosti in najboljših rezultatov pri delu, ki se jih je udeležilo več sodelavcev, kot so: sodobne metode in tehnike organiziranja in vodenja, upravljanje sprememb, komunikacijska odličnost pri delu, medsebojni odnosi in sporazumevanje, učinkovito vodenje sodelavcev in podobni, katerih cilj je zagotavljanje učinkovite javne uprave na podlagi sposobnih, usposobljenih in učinkovitih javnih uslužbencev.

8.1.3 Delo strokovnih komisij

8.1.3.1 Strokovni svet za jedrsko in sevalno varnost

Strokovni svet za sevalno in jedrsko varnost (SSSJV) v skladu s 5. členom ZVISJV nudi ministru, pristojnemu za okolje in URSJV strokovno pomoč na področju fizičnega varovanja jedrskih snovi in objektov, varovanja jedrskega blaga, stanja radioaktivnosti okolja, varstva okolja pred ionizirajočimi sevanji, intervencijskega ukrepanja, sanacije posledic izrednih

dogodkov in uporabe virov sevanja, ki se jih ne uporablja v zdravstvu in veterini.

Naloge SSSJV so opredeljene v 6. členu ZVISJV:

- dajanje mnenj in predlogov pri pripravi predpisov po ZVISJV,
- dajanje mnenja k letnemu poročilu o varstvu pred ionizirajočimi sevanji in jedrski varnosti,
- dajanje mnenj na letni program dela URSJV,
- dajanje mnenj in predlogov o drugih zadevah v zvezi s področji, za katere ga prosijo organi, pristojni za upravno in inšpekcijsko odločanje po ZVISJV.

Tako se je SSSJV v letu 2005 sestal štirikrat (8. seja dne 13.1.2005; 10. seja dne 24.5.2005; 11. seja dne 17.8.2005 in 12. seja dne 11.10. 2005), 9. seja pa je bila opravljena korespondenčno. Poleg rednega poročanja direktorja URSJV o stanju na področju jedrske in sevalne varnosti med dvema sejama, je SSSJV obravnaval in sprejel:

- osnutek Pravilnika o pooblaščenih izvedencih za sevalno in jedrsko varnost (JV 3),
- stališča in predloge za dolgoročno zagotavljanje podpornih dejavnosti na področju jedrske in sevalne varnosti,
- letno poročilo o sevalni in jedrski varnosti za leto 2004 v Sloveniji,
- osnutek Pravilnika o monitoringu radioaktivnosti (JV 10),
- poročilo NEK o periodičnem pregledu varnostnega poročila,
- osnutek Pravilnika o ravnanju z radioaktivnimi odpadki in izrabljenim jedrskim gorivom (JV 7),
- nacionalno poročilo po Skupni konvenciji o varnosti ravnanja z izrabljenim gorivom in varnosti ravnanja z radioaktivnimi odpadki,
- poročilo o pregledu stanja na področju fizičnega varovanja jedrskih objektov in jedrskih materialov po vstopu RS v EU,
- osnutek Pravilnika o radioaktivni kontaminaciji (JV 6).

Omeniti velja tudi, da je na podlagi 5. člena ZVISJV in 5. člena Pravilnika o strokovnem svetu za sevalno in jedrsko varnost Minister za okolje in prostor izdal Sklep o imenovanju v Strokovni svet za sevalno in jedrsko varnost (št. 024-01-69/2005 z dne 22.6.2005), s katerim sta zaradi poteka roka imenovanja (19.6.2005) razrešena članstva v SSSJV prof. dr. Peter Stegnar in mag. Miran Kanduč ter namesto njiju imenovana (20.6.2005) dva nova člana s šestletnim mandatom, in sicer prof. dr. Borut Mavko in dr. Gregor Omahen. Drugim trem članom sveta, prof. dr. Matjažu Ravniku, mag. Božidarju Krajncu in g. Egonu Lukacsu poteče začetni štiriletni mandat dne 19.6. 2007.

8.1.3.2 Strokovna komisija za preizkus usposobljenosti operaterjev NEK

Strokovna komisija za preizkus usposobljenosti operaterjev NEK (SKPUO), ki jo imenuje URSJV, je imela v letu 2005 skupno sedem sej. Prva seja komisije je bila posvečena organizacijskim pripravam za izvedbo izpitov z namenom preverjanja usposobljenosti operaterjev NEK. Preostalih šest sej komisije je bilo opravljeno v sklopu izvajanja izpitov operaterjev NEK in so bile namenjene preizkusu usposobljenosti za obnovev dovoljenj za delovno mesto glavnega operaterja reaktorja in operaterja reaktorja.

SKPUO je v letu 2005 organizirala šest izpitnih rokov v jesenskem delu (november in december) in sicer za 15 kandidatov.

Obnovev dovoljenj za delovno mesto glavnega operaterja reaktorja je uspešno opravilo 9 kandidatov, za delovno mesto operaterja reaktorja pa 6 kandidatov.

Kandidatom, ki so obnovili dovoljenje za glavnega operaterja reaktorja ali operaterja

reaktorja, je URSJV na osnovi predloga SKPUO podaljšala dovoljenje za štiri leta.

8.1.4 Sistem vodenja kakovosti

Vodstvo URSJV se je v letu 2005 odločilo za nadgradnjo sistema vodena kakovosti z uvedbo integriranega sistema vodenja. Sistem vodenja kakovosti po zahtevah standarda ISO 9001:2000, ki je bil do sedaj v veljavi, je le eden od vidikov sistema vodenja. Integriran sistem vodenja pa upošteva vse aspekte vodenja, vključno s sistemom kakovosti, s čimer bodo korektno definirani procesi in njihovo izvajanje zagotavljali uspešnost in učinkovitost delovanja uprave.

Pri izvajanju sistema je URSJV upoštevala najnovejša priporočila IAEA v zvezi z izvajanjem sistemov vodenja v regulatornih organih, ki so opisana v osnutkih naslednjih IAEA dokumentov:

- DS 113 Draft Safety Guide: Management Systems for regulatory Bodies, August 2005;
- DS 338 Draft Safety Requirements: Management Systems, 27.8.2005;
- DS 339 Management System Generic Guidance, 27.8.2005.

Navedeni dokumenti združujejo zahteve IAEA standardov in zahteve standardov ISO 9001:2000 kot tudi ISO 14001:1996. Osnutki standardov bodo predvidoma sprejeti v letu 2006.

V letu 2005 je URSJV definirala in izdala *Vizijo, Poslanstvo in Vrednote*, ki so osnova za izgradnjo in vzdrževanje sistema kakovosti.

Novembra 2005 je izšla prva izdaja »*Poslovnika Uprave Republike Slovenije za jedrsko varnost*, v katerem je opisan sistem vodenja kot tudi način komuniciranja z ostalimi vpletenimi (stakeholders).

V skladu z zahtevami Poslovnika je bil v oktobru 2005 izdan tudi »*Letni plan Uprave RS za jedrsko varnost za leto 2006*«. V Planu so definirani letni cilji, kazalci in skrbniki.

Poleg tega so bili v letu 2005 izdana naslednja organizacijska navodila:

- Postopek za spremljanje in obravnavo dogodkov v jedrskih in sevalnih objektih,
- Navodilo za spremljanje potrebnih administrativnih zadev za izvedbo izpitov operaterjev,
- Ravnanje delavca v pripravljenosti na radiacijskem monitoringu URSJV ob prijavi nepravilnega ravnanja z viri sevanja,
- Spremljanje in prenos tujih znanj v prakso URSJV,
- Navodilo za pripravo poročila URSJV.

Vsa do sedaj izdana dokumentacija sistema vodenja kakovosti je objavljena tudi na URSJV intranetni strani <http://10.3.222.98/quickstart-3.8.1/fileadmin/URSJV/QA/Procesi.xls>.

Direktor je redno seznanjal sodelavce na internih sestankih z URSJV vizijo, poslanstvom, vrednotami in politiko kakovosti, z uvajanjem in izvajanjem sistema vodenja v URSJV ter z dokumentacijo sistema vodenja.

V letu 2005 so si predstavniki URSJV pridobivali številna nova znanja in izkušnje s področja kakovosti. Izredno koristno je bilo usposabljanje v organizaciji MAAE:

- IAEA Regional Workshop "Self-Assessment of Regulatory Bodies; Budimpešta, 5.12.-9.12. 2005.

Na omenjeni delavnici je URSJV aktivno sodelovala s predstavitvijo o sistemu vodenja na URSJV z naslovom:

- »Self –assessment as a Part of Management System«.

Izvajanje sistema vodenja kakovosti na URSJV je predstavljeno tudi v drugem nacionalnem poročilu po Skupni konvenciji o varnosti ravnanja z izrabljenim gorivom in varnosti ravnanja z radioaktivnimi odpadki, oktober 2005.

Viri: [26],[27],[28],[29],[30]

8.1.5 Obveščanje javnosti

Na področju jedrske in sevalne varnosti predstavlja vsebinsko najpomembnejšo obliko obveščanja Poročilo o varstvu pred ionizirajočimi sevanji in jedrski varnosti, ki ga URSJV v sodelovanju z drugimi pristojnimi ministrstvi in institucijami vsako leto pripravi za preteklo leto za Vlado RS in Državni zbor.

Na spletnih straneh URSJV (<http://www.ursjv.gov.si>) se nahajajo splošni podatki o URSJV, obvestila za javnost, zakonodaja, pogodbe in standardi s tega področja, letna in ostala poročila, informacije o srečanjih, tečajih, projektih in razpisih, ki jih sofinancira MAAE, podatki o radiološkemu monitoringu sevanja, dogodki, poročani v sistem mednarodne lestvice jedrskih dogodkov (INES), podatki o remontu v NEK, informacije o knjižnici URSJV ter povezave na spletne strani drugih upravnih organov, organizacij, raziskovalnih centrov.

V skladu z Zakonom o dostopu do informacij javnega značaja (Ur. list RS, št. 96/05, ZDIJZ-UPB1) pa je v letu 2004 URSJV na svojih spletnih straneh objavila tudi Katalog informacij javnega značaja, ki ga je v letu 2005 še dodatno nadgradila z zahtevanimi vsebinami.

O svojih dejavnostih poroča URSJV tudi v okviru biltena Okolje & prostor, ki ga izdaja MOP. V njem delavci URSJV redno sodelujejo s svojimi prispevki, kjer podajajo osnovne informacije o pomembnejših dogodkih s svojega delovnega področja.

Tako kot prejšnja leta, je tudi v letu 2005 URSJV prejela obvestila NucNet, ki jih pripravlja svetovna poročevalska agencija za atomsko energijo (The World's Nuclear News Agency). Najnovejši podatke in informacije o dogodkih za pripravo prispevkov prihajajo v Bern neposredno iz jedrskih objektov, državnih organov, ki nadzorujejo njihovo delo in iz raziskovalnih centrov.

V primeru nesreče, nezgode ali nepravilnosti pri uporabi jedrskih ali radioaktivnih materialov Slovenija redno poroča v INES sistem MAAE (več o tem v poglavju 13).

V letu 2005 so izšle tri številke Sevalnih novic, glasila, preko katerega URSJV izvajalce sevalnih dejavnosti, uporabnike virov sevanj, upravne organe in tiste, ki pri svojem delu lahko pridejo v stik s sevanjem, obvešča o dogodkih doma in po svetu, do katerih prihaja pri neustreznem ravnanju z viri sevanj. To je eden od načinov, s katerim URSJV razširja svoje delovanje tudi na področje preventive in svetovanja.

V posameznih številkah Sevalnih novic strokovno javnost in uporabnike sproti seznanjamo tudi z novostmi s področja zakonodaje, ki ureja varstvo pred ionizirajočimi sevanji pri izvajanju sevalnih dejavnosti in uporabi virov sevanj.

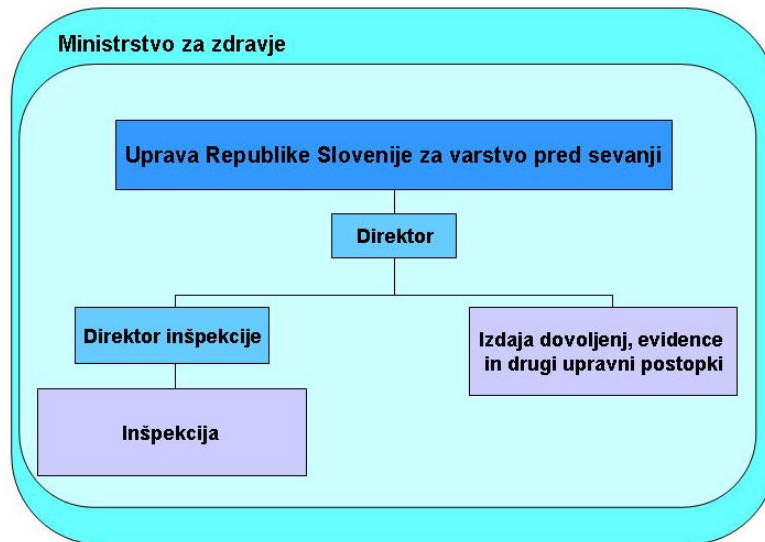
Namen glasila je predvsem izboljšanje varnostne kulture pri delu z viri sevanj. Bolj ko se zavedamo, kako pomembna je skrbnost pri ravnanju z viri, manjša je verjetnost za morebitni neljub dogodek ali za veliko gospodarsko škodo.

V prvi številki smo opisali dogodke, ki so se zgodili pri opustitvi ravnanj z viri sevanj, ki so se uporabljali v procesni tehniki in avtomatiki ter nekatere najdbe že skoraj izgubljenih virov sevanj v zadnjem desetletju v naši državi. Drugo številko smo namenili perečemu problemu nenamernega vnosa virov sevanj iz držav bivše Jugoslavije. V zadnji številki pa smo poudarili pomen ustreznega označevanja virov sevanj.

8.2 Uprava Republike Slovenije za varstvo pred sevanji

Uprava Republike Slovenije za varstvo pred sevanji (URSVS) je organ v sestavi Ministrstva za zdravje (MZ), ki na področjih varstva ljudi pred sevanji opravlja upravne in inšpekcijske naloge. Organiziranost URSVS je prikazana na sliki 8.2..

Slika 8.2.: 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 2005 zaposlenih pet sodelavcev.

Ostale aktivnosti:

- predstavnik URSVS je kot član Radiation Advisory Standard Committee (RASC) pri MAAE sodeloval na sestankih odbora,
- vsi sodelavci URSVS so se februarja 2005 izobraževali na tečaju iz varstva pri delu in pred požari,
- sodelavca URSVS sta se 16. marca 2005 udeležila seminarja Elektromagnetna sevanja in javnost, ki ga je organizirala Fakulteta za elektrotehniko,
- predstavnik URSVS je sodeloval na Regionalnem koordinacijskem srečanju o implementaciji TC regionalnih projektov RER/9/080 "Krepitev nacionalnih zmožnosti pri varstvu pred sevanji, varnem ravnanju z radioaktivnimi odpadki in varnem transportu radioaktivnih snovi v mediteranski regiji", ki ga je organizirala MAAE na Malti v času od 11. do 14. aprila 2005,
- sodelavec URSVS se je udeležil evropske konference iz individualnega ugotavljanja izpostavljenosti od 11. do 15. aprila 2005 na Dunaju.
- sodelavca URSVS sta se 9. in 10. maja 2005 udeležila seminarja iz merjenja visokofrekvenčnih magnetnih polj, ki ga je organiziral ZVD,
- sodelavca URSVS sta se 16. maja 2005 udeležila tečaja s področja dostopa do informacij javnega značaja, ki ga je organizirala Upravna akademija,
- sodelavec URSVS se je od 14. do 17. septembra 2005 v Nürnbergu udeležil Konference o medicinski fiziki,
- sodelavec URSVS se je udeležil 8. ESTRO srečanja o fiziki in sevalnih tehnologijah pri klinični radioterapiji od 24. do 30. septembra 2005 v Lizboni,

- sodelavec URSVS se je na URSJV dne 25. in 26. oktobra usposabljal v strokovni skupini za ocenjevanje doz ob jedrskih nesrečah,
- sodelavec URSVS se je udeležil tečaja, ki ga je 24. novembra 2005 organiziralo Ministrstvo za javno upravo glede priprave novih spletnih strani upravnih organov,
- sodelavec URSVS se udeležil izobraževanja iz radioterapije na Evropski šoli medicinske fizike od 16. do 22. novembra 2005 v Archamps, Francija,
- predstavnik URSVS je sodeloval na seminarju o implementaciji evropske direktive 90/641/EURATOM o operativni zaščiti zunanjih delavcev, ki so med svojimi dejavnostmi na nadzorovanih območjih izpostavljeni nevarnosti ionizirajočega sevanja, ki ga je organizirala Evropska komisija (DG TREN) v Luksemburgu 29. in 30. novembra 2005,
- predstavnik URSVS je sodeloval na Koordinacijskem srečanju regionalnih projektov MAAE RER9080 "Varstva pred sevanji pri radioloških posegih" od 4. do 7. decembra 2005 na Dunaju,
- predstavnik URSVS je bil povabljen, da kot predavatelj sodeluje na Nacionalnem usposabljanju v Podgorici od 5. do 10. decembra, ki ga je organizirala MAAE,
- predstavnik URSVS je sodeloval na tehničnem srečanju glede implementacije smernic o izvozu in uvozu radioaktivnih virov, ki jih je izdala MAAE na Dunaju od 12. do 14. decembra 2005.

8.3 Zakonodaja na področju jedrske varnosti

8.3.1 Zakonodaja

Najpomembnejši predpis s področja jedrske in sevalne varnosti v Republiki Sloveniji je Zakon o varstvu pred ionizirajočimi sevanji in jedrski varnosti (Uradni list RS, št. 102/04 – ZVISJV-UPB2).

Zakon, ki je bil sprejet v letu 2002, je bil prvič dopolnjen v letu 2003 (Ur. list RS, št. 24/2003 – ZVISJV-A), v letu 2004 pa je bil spremenjen in dopolnjen drugič (Ur. list RS, št. 46/2004 – ZVISJV-B).

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 sedaj veljavnih zakonov (Zakon o varstvu pred ionizirajočimi sevanji in o posebnih varnostnih ukrepih pri uporabi jedrske energije, Ur. list SFRJ, št.62/84 in Zakon o izvajanju varstva pred ionizirajočimi sevanji in o ukrepih za varnost jedrskih objektov in naprav, Ur. list SRS, št. 82/80).

Do leta 2005 je bilo na podlagi ZVISJV izdanih petnajst predpisov, in sicer štiri uredbe vlade, dva pravilnika ministra, pristojnega za okolje in devet pravilnikov ministra, pristojnega za zdravje.

Sprejemanje podzakonskih aktov se je nadaljevalo tudi v letu 2005, saj so bili sprejeti in izdani:

- Pravilnik o fizičnem varovanju jedrskih snovi, jedrskih objektov in sevalnih objektov (Ur. list RS, št. 31/05),
- Pravilnik o pogojih za delavce, ki izvajajo fizično varovanje jedrskih snovi, jedrskih objektov ali sevalnih objektov, in o pogojih za delavce, ki imajo dostop do jedrskih snovi, ter o drugih pogojih, povezanih s fizičnim varovanjem (Ur. list RS, št. 36/05 in 64/05),
- Pravilnik o pogojih, ki jih morajo izpolnjevati delavci, ki opravljajo za varnost pomembna dela v jedrskih ali sevalnih objektih (Ur. list RS št. 74/05),

- Pravilnik o spremembah in dopolnitvah pravilnika o vnosu iz in iznosu v države članice Evropske unije ter uvozu in izvozu radioaktivnih odpadkov (Ur. list RS, št. 80/05).
- Nekaterе druge uredbe, predvsem pa številni pravilniki so bili v letu 2005 v postopku priprave in usklajevanj in bodo sprejeti in objavljeni v letu 2006.

9 MEDNARODNO SODELOVANJE

9.1 Sprejem pravnega reda in sodelovanje z EU

Pomembno dogajanje je potekalo v delovni skupini za atomska vprašanja (ATO – Atomic Questions Working Group), ki deluje v okviru Sveta EU. Januarja 2005 je luksemburško predsedstvo predstavilo svoj program na področju jedrske energije predvsem, ki je imel dve prioriteti, končati delo na predlogu direktive o nadzoru in kontroli pošiljk radioaktivnih odpadkov in izrabljenega goriva ter napraviti napredek v razpravi na jedrsko varnost in ravnanje z RAO na podlagi poročila ad-hoc delovne skupine za jedrsko varnost. Ostale prioritete so bile: doseči dogovor med EK in članicami glede varnostnih ukrepov Euratom, doseči napredek pri dvostranskih pogajanjih (Kazahstan, Japonska, Kitajska, Rusija, KEDO) in izpeljati priključitev Skupnosti Euratom k Skupni konvenciji o ravnanju z RAO in konvencijama o zgodnjem obveščanju o jedrskih nesrečah in o pomoči v primeru jedrskih nesreč ali radiološke nevarnosti.

Evropska Komisija je predstavila program dela za celo leto 2005:

Predstavnik EK, direktor Christian Waeterloos, je dejal, da kolegij komisarjev uradno še ni potrdila programa za leto 2005, zato je predstavil le osnutek programa s področja jedrske energije:

- priprava predlogov za skupna podjetja v okviru Euratom za pospešitev raziskav na področju ravnanja z RAO;
- mandat za revizijo Konvencije o fizičnem varovanju jedrskega materiala;
- izpeljati pristop Evropske skupnosti za atomsko energijo h konvencijama o zgodnjem obveščanju o jedrskih nesrečah in o pomoči v primeru jedrskih nesreč ali radiološke nevarnosti;
- sprejetje Direktive o nadzoru in kontroli pošiljk radioaktivnih odpadkov in izrabljenega goriva;
- priprava Poročila Svetu EU in Evropskemu parlamentu o varnem prevozu radioaktivnih odpadkov (kot spodbuda k harmonizaciji)
- zaključek dvostranskih pogajanj z Japonsko in Kazahstanom in podpis sporazuma s Kitajsko
- priprava treh poročil: o skladih za razgradnjo (vsebovana bodo tudi priporočila), o skladih za pomoč pri razgradnji reaktorjev in poročilo o jedrski varnosti v skladu z navodili evropskega vrha iz Laekna (december 2001).

Pomembno dogajanje v prvi polovici leta 2005 je tudi potekalo med Evropsko komisijo in IAEA glede novega inšpekcijskega režima pri nadzoru jedrskih snovi. IAEA je Evropsko komisijo opozorila, da je ni obvestila o namerah po spremembi inšpekcijskega režima, in da bi jih morala o spremembah obvestiti vsaj leto dni pred pričetkom izvajanja novega inšpekcijskega režima, da bi se lažje prilagodili. IAEA je pozvala Evropsko komisijo k začasnemu suspenzu izvajanja novega inšpekcijskega režima za leto dni. Države članice v glavnem niso proti spremembam inšpekcijskega režima Euratoma, vendar pa se morajo s temi spremembami strinjati. Da pa se bodo lahko z njimi strinjale, morajo poznati vse podrobnosti teh sprememb. Dokler Evropska komisija ne bo pripravila teh podrobnosti, bo ta zadeva predstavljala velik politični problem, so še menile članice in na koncu pozvale EK k začasnemu suspenzu izvajanja novega inšpekcijskega režima. Evropska komisija v odzivu seveda ni pristala na suspenz, je pa sporočila, da komisar za energijo Andris Piebalgs v zvezi z novim režimom pripravlja pismo pristojnim ministrom držav članic.

V času britanskega predsedovanja so bile obravnavane naslednji dokumenti in glavne teme:

- Nov okvir za Euratom Safeguards: Britansko predsedstvo je pripravilo dopolnjen dokument glede na verzijo dokumenta, ki so ga pripravili sredi oktobra na sestanku v Londonu. EK, ki je dejala, da ima o dokumentu pozitiven vtis, da je pragmatičen, in da namerava izdelati interno informacijo o tem dokumentu verjetno še do konca leta 2005. V glavnem so vse države članice pohvalile dokument in so vse razen Poljske podprle ustanovitev ekspertne ali kakšne druge skupine, ki bi še naprej delovala na področju, ki ga obravnava dokument (usklajevanje, dogovarjanje, razjasnjevanje odprtih vprašanj).
- KEDO: R Koreja (Seul) za nadaljevanje projekta, medtem ko se drugi dve ustanovitveni članici ZDA in Japonska odločno nagibata h končanju projekta oziroma nočeta sprejeti nobenih obveznosti v zvezi z nadaljevanjem projekta gradnje lahkovodnega reaktorja. Koreja je še oktobra nadaljevala z aktivnostmi na projektu, kar znaša 2-3 mio USD mesečno, stroške pa bosta v glavnem pokrili R Koreja in delno Japonska. Pogajalski mandat Euratoma pri obnovitvi članstva v izvršnem odboru KEDO je omejen na dobo enega leta, in da se stroški, ki izvirajo iz naslova končanja projekta, vključno z zahtevami tretjih, razdelijo izključno med prvotne (ustanovitvene) članice projekta, nadaljnji stroški za izstop iz projekta pa naj ne presegajo 1 mio EUR.
- Instrument jedrske pomoči: Dokument je bil pripravljen, da omogoči nadaljnji potek pomoči na področju jedrske varnosti v tretjih državah. Dokument se nanaša na sredstva, s katerimi je upravljal Phare/Tacis, ciljno geografsko področje pa so države bivše SZ. Ta instrument pokriva pomoč državam tako v obdobju pristopanja, kot tudi pridruženim članicam oziroma kandidatkam, pokriva tudi horizontalno področje kot je stabilnost (tu je jedrska varnost) poleg področij humanitarne pomoči in mikro-finančne pomoči. O tem dokumentu bo obveščen Parlament EU, čeprav po določilih pogodbe.

Novembra sta bili objavljeni odločbi (decision), s katerima je Evropska skupnost za atomsko energijo postala pogodbenica konvencij o zgodnjem obveščanju in o pomoči v primeru jedrske ali sevalne nesreče.

URSJV je tudi sodelovala pri pripravi dokumenta, katerega nosilec je Služba Vlade za evropske zadeve, in sicer Prioritete Slovenije na področju evropskih zadev 2006, sodelovala pa je tudi pri pripravi dokumenta Prednostne naloge slovenskega predsedovanja 2008.

Dne 13.1.2005 je potekal ustanovni sestanek ad-hoc delovne skupine za jedrsko varnost (ad-hoc Working Party for Nuclear Safety). WPNS je sestavljena iz treh podskupin za jedrsko varnost naprav, za ravnanje z radioaktivnimi odpadki in za finančne vidike razgradnje in ravnanja z RAO ter izrabljenim gorivom. Naloge za prvo in drugo skupino:

- prva naloga – delo v zvezi s konvencijo o jedrski varnosti in skupno konvencijo. Materiali za to nalogo so povzetki poročil po konvencijah, zbirke vprašanj za posamezne države članice in poročila poročevalcev po skupinah, ki se formirajo na pregledovalnih konferencah.
- druga naloga – delo skupine WENRA. Pregledati »končna« poročila, ki so javna in posamezne akcijske načrte za izvajanje referenčnih ravni.
- tretja naloga – od IAEA dokumentov bi pregledovali varnostne zahteve (Safety Requirements). Dokumente bi razdelili med obe podskupini, npr. prva bi pregledovala konstrukcijo, obratovanje, raziskovalne reaktorje, pripravljenost na ukrepe, druga pa bi se ukvarjala s kakovostjo (QA), odlaganjem RAO, pripovršinskim odlaganjem in podobnim. Varnostnih smernic (safety guides) ne bi preučevali. Preučili bi še rezultate misij IAEA v zadnjih 10 letih, kot npr. OSART, IRRT, INSARR, TRANSAS, ipd.
- četrta naloga – bi preučevala NEA dokumente, in sicer skladnost stališč med različnimi publikacijami.

- peta naloga – dejavnosti EK. Njena stališča in dokumenti in kako se izvajajo v državah članicah.

V začetku marca je bil peti sestanek WPNS, kjer je g. Jende iz Švedske, kot predsedujoči prve podskupine, nekoliko bolj podrobno predstavil načrt dela do izdelave prvega poročila, ki bo predvidoma v februarju 2006. Druga podskupina se nekako še ni našla in je naredila svoj delovni načrt kot kopijo dela prve podskupine. Področji sta sicer povezani in obe obsegata podobne naloge, ki jim jih je zadal Svet EU, vendar sta področji dela povsem različni. Tretja podskupina načrtuje, da bo svoje delo končala do konca junija 2006. Pomembno se ji zdi, da svoje delo zasnuje na poročilih o skladih za razgradnjo, ki jih je pripravila Komisija.

WPNS je imela svoj redni sestanek 30.9.2005, kjer je g. Jende je predstavil začetno študijo, ki obsega kratek uvodni del (cca 4 strani), kjer se ukvarja s tem, da razloži, da skuša najti skupne značilnosti za vse države članice EU na obravnavanem področju in poudari, da je eden od ciljev študije tudi ugotoviti, kaj lahko prinese dodano vrednost v procesu krepitev in doseganja visokega nivoja jedrske varnosti v EU. Začetna študija vsebuje še pet dodatkov, ki pregledno podajajo zgodovino, delovanje in principe, sezname za EU relevantnih dokumentov in področij za:

- Konvencijo o jedrski varnosti,
- združenja WENRA,
- IAEA,
- OECD/NEA
- EC kontekst (NRWG, CONCERT).

Obdobje, ki ga zajema študija je, načeloma, zadnjih deset let, čeprav bodo zbirali podatke za obdobje 2000-2005, kar bo po mnenju g. Tomića nudilo dovolj podatkov za poročilo. Nizozemska je opozorila, da bi lahko dodali misije IAEA za raziskovalne reaktorje INSARR, predstavnica EK je govorila o trdi (hard) harmonizaciji, ki jo predstavlja WENRA in mehki (soft) harmonizaciji, ki jo predstavljajo drugi dodatki. Izražena je bila skrb, kaj če WENRA ne zaključi dela do roka, ko naj bi bila študija opravljena. G. Jende je zatrdil, da bo v takšnem primeru zagotovljen dostop do osnutkov dokumentov, tako da bosta SG 1 in SG 2 imeli na voljo relevantne podatke, čeprav poročila ne bodo končana.

Svet EU je sredi oktobra razdelil državam članicam vprašalnike v zvezi s pripravo poročila podskupine o jedrski varnosti. Vprašalnik je Slovenija izpolnila v decembru 2005 in ga posredovala Svetu. Podoben vprašalnik za pripravo poročila podskupine o radioaktivnih odpadkih je bil razposlan državam članicam v decembru in Svet EU pričakuje, da bo dobil izpolnjene vprašalnike do srede februarja 2006.

9.1.1 Projekti PHARE

Pogodba za izvajanje projekta »Podpora URSJV za razširitev in modernizacijo državnega sistema za zgodnje obveščanje« je bila podpisana marca 2005. Skozi vse leto so potekala gradbena dela in montaža radioloških merilnikov. Dobavljena sta bila tudi 2 serverja, e opreme in razvoj programske opreme.

Za projekt »Karakterizacija RAO v centralnem skladišču NSRAO Brinje« je bil začetni (kick-off) sestanek januarja 2005. Prvi cikel karakterizacije se je začel aprila 2005. V maju je bil dokončan akcijski plan dela in izdelava delovnih postopkov. Precej zamude pri izvajanju projekta je bilo zaradi pogajanj o najemu in vzpostavitve delovnih pogojev v vroči celici reaktorskega centra v Podgorici. Fizično se je karakterizacija končala v mesecu novembru 2005.

Maja 2005 je potekala evaluacija ponudb projekt »Posodobitev vroče celice«. Od štirih razpisanih sklopov, so se ponudniki odzvali le na tri sklope in ponudili manipulatorja (mehanski roki), opremo za dekontaminacijo in merilno opremo. Do konca leta 2005 je bila dobavljena vsa ponujena oprema razen za manipulatorja, ki bosta predvidoma dobavljena marca 2006.

Za projekt »Pomoč pri razvoju idejnega projekta za odlagališče NSRAO v Sloveniji« je bil v letu 2005 aprila objavljen razpis, v avgustu je bil izdelan ožji krog ponudnikov in do konca leta je bil izbran najboljši ponudnik ter podpisana pogodba z njim.

Novembra 2005 je potekala tudi neodvisna evaluacija Phare projektov na področjih energija, promet in okolje, ki jo je za Evropsko komisijo opravilo podjetje Pitija d.o.o.

9.1.2 Delovna skupina jedrskih upravnih organov

Nuclear Regulators' Working Group (NRWG) je svetovalna skupina Evropske Komisije (EK), ki deluje od leta 1975 kot podporna strokovna skupina za pomoč pri implementaciji Resolucije Sveta z dne 22. julija 1975 o tehničnih problemih jedrske varnosti (UL EU C185, 14.8.1975) in Resolucije Sveta z dne 18. junija 2002, z isto vsebino (UL EU 172, 8.7.1992). V tem okviru so združeni jedrski regulatorni organi držav članic EU, kandidatki in Švice. NRWG je deluje kot forum upravnih organov za jedrsko varnost namenjen izmenjavi informacij o varnostnih zadevah s ciljem, da bi se povečala usklajenost v praksah in metodah dela upravnih organov v Evropi. V tem smislu tudi razpolaga s sredstvi, ki omogočajo formiranje delovnih skupin za izdelavo študij o perečih varnostnih temah. Republika Slovenija sodeluje pri delu te skupine že od leta 1998.

V letu 2005 je potekal en sestanek NRWG, in sicer 2. junija v Luksemburgu. V uvodu je bilo predstavljeno videnje novega vodstva Evropske komisije glede jedrske energije in jedrske varnosti. NRWG je bil tudi obveščen, da Evropska komisija razmišlja o združitvi NRWG in CONCERT strokovnih delovnih skupin v novo skupino ENRG (Evropska skupina jedrskih regulatorjev), ki naj bi svetovala Komisiji na področju jedrske varnosti, v skladu s prioritetai, ki jih določi Komisija in tistimi, ki izhajajo iz diskusij Sveta (Delovna skupina za jedrsko varnost). Jasno je, da Komisija želi podporo novega ENRG pri pripravi zakonsko obveznih evropskih standardov jedrske varnosti, katerih prvi poskus je propadel.

Komisija je pripravila specifikacijo (TOR) za ENRG o kateri pa se ni dosti razpravljali.

Zanimiva je bila predstavitev Finske o organizaciji finskega upravnega organa STUK za projekt nove jedrske elektrarne na Finskem.

Organizacija in vsebina ter način dela CONCERT in NRWG se bodo verjetno spremenili z novo skupino ENRG. Glede na velikost NRWG, način in vsebina dela bi se z njegovo združitvijo s CONCERT popolnoma spremenil prvotni smisel te delovne skupine in bi tako dejansko ukinili forum, ki je zaradi svoje majhnosti in podobnih konceptov varnosti zelo učinkovit. Komisija je odločna v tem, da je treba področji jedrske varnosti in ravnanje z RAO urediti na pravno zavezujoč način in bo na tem tudi delala v prihodnosti.

Zadnji sestanek NRWG, ki je bil predviden za 30. novembra v Luksemburgu je odpadel. Sestanek nove delovne skupine ENRG bo predvidoma v februarju ali marcu 2006.

9.1.3 CONCERT – Skupina za usklajevanje nalog evropskih upravnih organov

Zaradi predvidenega združevanja s skupino NRWG, CONCERT v letu 2005 ni imel sestankov.

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. Naloge, kot jih definira Statut MAAE, so razširiti in povečati prispevek jedrske energije k miru, zdravju in napredku v celotnem svetu, predvsem pa tudi pospešiti raziskave in razvoj na področju miroljubne uporabe jedrske energije in izmenjava znanstvenih in tehničnih informacij, vzpostavitev in vzdrževanje sistema nadzora nad jedrskimi materiali ter pripraviti in sprejeti zdravstvene in varnostne standarde v zvezi z uporabo jedrske energije. Republika Slovenija je bila sprejeta v članstvo MAAE leta 1992.

9.2.2 Generalna konferenca

Redno 49. zasedanje Generalne konference Mednarodne agencije za atomsko energijo (MAAE) je potekalo na Dunaju v dneh od 26. do 30. septembra 2005. Zasedanja se je udeležilo 126 delegacij od 140 držav članic ter večje število opazovalk ter predstavnikov mednarodnih in medvladnih organizacij ter združenj.

Delegacija Republike Slovenije, ki jo je vodil direktor URSJV, dr. Andrej Stritar, se je udeležila 49. zasedanja generalne konference MAAE. Slovenska delegacija je na zasedanju delovala v skladu z izhodišči, sprejetimi na Vladi RS (Sklep Vlade RS, št. 51100-97/2005/3 z dne 15.9.2005).

Delegacija je aktivno sodelovala pri delu GK tako na plenarnem zasedanju kot na Odboru vseh. Prav tako je kot članica EU sodelovala kot sopedlagateljica pri oblikovanju resolucij.

Vodja slovenske delegacije je pod točko 7 dnevnega reda (Splošna razprava) podal izjavo, v kateri je med drugim poudaril predvsem pomembnost nadzora nad jedrskimi snovmi vključno z dejstvom, da se je majska konferenca držav pogodbenic sporazuma o neširjenju končala brez zaključkov, uspešno sodelovanje naše države z MAAE, pomembnost programa tehničnega sodelovanja, dejavnosti MAAE na področju preprečevanja jedrskega terorizma, mednarodnih konvencij, sprejetih v okviru MAAE, dejstvo, da je Slovenija v celoti izpolnila svoje finančne obveznosti iz naslova rednega proračuna, kakor tudi prispevke v sklad za tehnično sodelovanje, ter odločenost naše države, da tudi v prihodnje vzdržuje in zagotavlja visoko raven jedrske varnosti v svojih jedrskih objektih in celovito poskrbi za varno odlaganje radioaktivnih odpadkov.

Tudi med devetinštiridesetim zasedanjem GK MAAE so potekala tri tradicionalna strokovna srečanja in sicer: znanstveni forum, sestanek visokih predstavnikov upravnih organov ter sestanek evropske regionalne skupine programa tehničnega sodelovanja na katerih so sodelovali tudi člani slovenske delegacije.

Poleg zgornjih srečanj, ki vsako leto potekajo ob robu GK, pa so se člani slovenske delegacije med zasedanjem udeležili še:

- rednega srečanja predstavnikov upravnih organov Slovenije, Slovaške, Češke in Madžarske, katerih letni sestanki, predvideni v njihovih medsebojnih bilateralnih sporazumih, se zaradi ekonomičnosti organizirajo skupinsko;
- bilateralnega srečanja s predstavniki US NRC. 27.9.2005 sta dr. Andrej Stritar in dr. Nils Diaz, predsednik US NRC podpisala bilateralni sporazum o medsebojni izmenjavi informacij med US NRC in URSJV;

- bilateralnega srečanja s predstavniki Južnoafriške republike glede podaljšanja bilateralnega sporazuma med upravnima organoma, ki se je iztekel l. 2005 in o nadaljnjem medsebojnem sodelovanju;
- sestanka s koordinatorjem MAAE projektov tehnične pomoči Sloveniji, na katerem je bil pojasnjen izid izbire prijavljenih slovenskih projektov za obdobje 2007/08 ter nova shema plačevanja lastnega prispevka za projekte tehnične pomoči, t.i. nacionalnih stroškov sodelovanja.

Kot vsako leto je generalni direktor MAAE, dr. Mohamed El Baradei v svojem govoru predstavil pregled dela MAAE od konca 48. zasedanja GK in do 49. zasedanja GK. Na plenarnem zasedanju so nato sledile izjave delegacij.

V članstvo MAAE je bila sprejeta država Belize. Generalna konferenca je dosedanjemu generalnemu direktorju MAAE dr. Mohamedu ElBaradeiu potrdila njegov tretji mandat. Slovenija je bila iz vzhodnoevropske skupine skupaj z Belorusijo izvoljena v Svet guvernerjev za dobo dveh let; Generalna konferenca je sprejela resolucije, ki se nanašajo na zaključni račun MAAE za leto 2004; dodatno razdelitev sredstev v proračun MAAE za leto 2005; redni proračun MAAE za leto 2006; sklad za tehnično sodelovanje MAAE za leto 2006; ukrepe za okrepitev mednarodnega sodelovanja na področju jedrske varnosti, varstva pred sevanji, transporta in ravnanja z radioaktivnimi odpadki; jedrsko varovanje - napredek pri ukrepih za zaščito pred jedrskim terorizmom; okrepitev aktivnosti MAAE na področju tehničnega sodelovanja; okrepitev aktivnosti MAAE na področju jedrske znanosti, tehnologije in uporabe jedrske energije; okrepitev in izboljšanje učinkovitosti varovanja jedrskih materialov in uporaba modelnega dodatnega protokola; uresničevanje sporazuma med MAAE in DLR Korejo o varovanju jedrskih materialov v povezavi s Pogodbo o neširjenju jedrskega orožja; in na sklenitev in uporabo sporazuma o varovanju jedrskih materialov na Bližnjem vzhodu. Generalna konferenca je sprejela tudi eno predsedniško izjavo o jedrskih zmogljivostih in grožnjah Izraela.

V okviru sprejetega proračuna za leto 2006 v višini nekaj več kot 273 mio USD, je Slovenija udeležena z 46.552 USD in 175.022 EUR ali 0,082 % celotnega proračuna MAAE. V odobrenem Skladu za tehnično sodelovanje v višini 77.500,00 mio USD za leto 2006, je Slovenija najavila prispevek v višini 61.225,00 USD.

9.2.3 Svet guvernerjev MAAE

Svet guvernerjev MAAE je sestavljen iz 35 držav članic, ki jih izvoli Generalna konferenca MAAE. Svet guvernerjev se običajno sestaja petkrat na leto – v marcu in juniju, dvakrat v septembru oziroma začetku oktobra (pred in po zasedanju Generalne konference) in v decembru. Svet sestavlja 10 članic, ki so najbolj razvite na področju jedrske energije (te članice vsako leto določi Svet guvernerjev), medtem ko je ostalih 25 članic izvoljenih po regionalnem ključu za obdobje dveh let. Deset stalnih članic so ZDA, Ruska federacija, Velika Britanija, Francija, Kitajska, Belgija, Japonska, Republika Koreja, Indija in Nemčija. Slovenija spada v vzhodnoevropsko regionalno skupino, ki ima pravico do teh predstavnic, ki nimajo statusa stalne članice. Pred imenovanjem Slovenije v Svet guvernerjev, ki je potekala med generalno konferenco MAAE v septembru 2006, je URSJV predala MZZ osnutek gradiva za Vlado, ki je obravnaval delo in vlogo Slovenije v Svetu guvernerjev. Gradivo je MZZ dopolnilo in ga poslalo v obravnavo Vladi, ki ga je tudi sprejela. Sprejeti dokument poleg splošnega opisa delovanja Sveta guvernerjev obravnava tudi dve obdobju, in sicer prvo leto članstva Slovenije v Svetu guvernerjev in drugo leto članstva, ko se bo Slovenija z Belorusijo potegovala za predsedovanje. Za slovenskega guvernerja je bil imenovan dr. Andrej Stritar, direktor URSJV, veleposlanik dr. Ernest Petrič pa za njegovega prvega namestnika. V obdobju 2005-2006 so v Svetu guvernerjev iz vzhodnoevropske regionalne

skupine Belorusija, Slovaška in Slovenija. Na svojih sestankih Svet guvernerjev obravnava in daje predloge Generalni konferenci v zvezi s proračunom, računovodstvom, programi MAAE in obravnava predloge za članstvo MAAE. Prav tako daje soglasje k sporazumom o varovanju jedrskih snovi, k objavi standardov MAAE, obravnava pa tudi številna tekoča vprašanja, ki jih Generalna konferenca ne more obravnavati. Med temi vprašanji so tudi vprašanja kršitev sporazumov o varovanju jedrskih snovi. V letu 2005 je Slovenija sodelovala na dveh sestankih Sveta guvernerjev, in sicer novembra, ko se je sestal kot odbor za tehnično pomoč in sodelovanje (TACC – Technical Assistance and Co-operation Committee), in v decembru, ko je Svet guvernerjev deloval v vlogi novoustanovljenega odbora za varovanje jedrskih snovi in verifikacijo (SVC – Safeguards and Verification Committee). V drugem letu članstva Slovenije v Svetu guvernerjev (t.j. 2006-07) bo predsedovanje Svetu guvernerjev pripadlo članici vzhodnoevropske regionalne skupine in je zelo verjetno, da bo Slovenija dobila dovolj podpore znotraj skupine, da prevzame predsedstvo.

9.2.4 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 izboljšavo varnostne kulture.
- **Program za jačanje 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 njihova 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 (IRRT)** 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.

- **Svetovalni servis na področju fizičnega varovanja (IPPAS)** je pomoč državam članicam za izboljšanje učinkovitosti fizičnega varovanja jedrskih materialov in objektov. IPPAS misija pregleda in oceni sistem fizičnega varovanja v državi in ga primerja z mednarodnimi priporočili.
- **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 (RaSIA)** oceni učinkovitost upravne infrastrukture za sevalno varnost.
- **Servis za oceno transportne varnosti (TransSAS)** oceno upoštevanja transportnih standardov MAAE.
- **Ocena varnosti razgradnje** je pomoč državam pri pripravi programov razgradnje, zakonodajne ureditve razgradnje in izvajanja programov razgradnje. Posebno naredi varnostno oceno programov razgradnje.

Informacijski sistemi omogočajo izmenjavo informacij in izkušenj med upravnimi organi in izvajalci jedrskih dejavnosti.

- **Informacijski servis mednarodne lestvice jedrskih dogodkov (INES)** daje širši pogled na nezgode in nesreče v jedrskih elektrarnah in drugih jedrskih objektih s tem, da pojasni na preprost način njihovo pomembnost in pomen za prebivalstvo.
- **Internetno podprt informacijski sistem za jedrske dogodke (NEWS)** omogoča hitro, fleksibilno in avtoritativno informacijo o jedrskih dogodkih, ki so zanimivi za mednarodno skupnost.
- **Sistem za poročanje o dogodkih (IRS)** omogoča izmenjavo informacij med upravnimi organi o dogodkih v jedrskih elektrarnah, ki so pomembni s stališča varnosti in o izkušnjah iz teh dogodkov.
- **Sistem za poročanje o dogodkih na raziskovalnih reaktorjih (IRSRR)** omogoča zbiranje, analizo in distribucijo informacij o dogodkih v raziskovalnih reaktorjih.

Medtem, ko Slovenija sodeluje v vseh navedenih informacijskih sistemih, je od varnostnih servisov v letu 2005 gostila posebno OSART misijo, ki je v Nuklearni elektrarni Krško ocenila izpolnjevanje priporočil misije OSART, ki je v oktobru leta 2003 v treh tednih pregledala in ocenila jedrsko varnost v elektrarni.

9.2.5 Tehnična pomoč in sodelovanje

a) Srečanja v okviru MAAE

V letu 2005 je MAAE organizirala številne delavnice, seminarje, tečaje, konference in simpozije po vsem svetu, pet tudi v Sloveniji in sicer v sodelovanju z ICJT-IJS. Avgusta 2005 pa je v Nuklearni elektrarni Krško organizirala delavnico o ohranjanju in ravnanju z znanjem z jedrskega področja («Workshop on the Development of Knowledge Management for the Krško NPP»). URSJV je, kot kontaktna točka Republike Slovenije za operativne stike z MAAE, o srečanjih obveščala organizacije po Sloveniji. Precejšnje število slovenskih strokovnjakov je na konferencah in simpozijih aktivno sodelovalo s predstavitvijo referatov in posterjev. Slovenski predstavniki so sodelovali tudi kot eksperti in predavatelji v misijah in srečanjih Mednarodne agencije za atomsko energijo:

- skupna misija IAEA in EU na področju zagotovitve varovanja in fizične zaščite virov sevanja, upravni organ v Srbiji,
- skupna misija IAEA in EU na področju zagotovitve varovanja in fizične zaščite virov sevanja, upravni organ, Makedonija,
- misija krepitev jedrskega upravnega organa, Bolgarija,
- ekspertna skupina za modernizacijo raziskovalnega reaktorja v Romuniji TRIGA 14MW, Dunaj,
- tečaj o načrtovanju ukrepov in pripravljenosti ob izrednem dogodku v jedrskih objektih, upravni organ, Iran,
- tečaj o načrtovanju ukrepov in pripravljenosti ob izrednem dogodku v jedrskih objektih, Dunaj,
- misija za analizo stanja in priprave akcijskega načrta v okviru beloruskega nacionalnega projekta tehnične pomoči s področja pripravljenosti ob izrednem dogodku, upravni organ, Belorusija,
- tehnični sestanek za promocijo pridruževanja afriških držav k Skupni konvenciji o varnosti ravnanja z izrabljenim gorivom in varnosti ravnanja z radioaktivnimi odpadki, Burkina Faso,
- tehnični sestanek za promocijo pridruževanja vzhodno azijskih držav k Skupni konvenciji o varnosti ravnanja z izrabljenim gorivom in varnosti ravnanja z radioaktivnimi odpadki, Vietnam.

Mednarodna agencija za atomsko energijo finančno podpira tudi usposabljanje mladih, obetavnih strokovnjakov v organizaciji drugih inštitucij: ENEN Eugen Wigner Course on Reactor Physics Experiments, Dunaj, Praga, Budimpešta in World Nuclear University Summer Institute, Idaho Falls, ZDA.

b) Štipendiranja in znanstveni obiski

Drugi področji sodelovanja Slovenije in MAAE v okviru programa tehnične pomoči in sodelovanja sta štipendiranje in znanstveni obiski. V letu 2005 nam je MAAE posredovala šestnajst prošenj za izpopolnjevanje tujih strokovnjakov v Sloveniji. Od teh je bilo v istem letu realiziranih dvanajst prošenj za štipendijo oz. znanstveni obisk ter pet prošnje za štipendijo oz. znanstveni obisk, ki smo jih prejeli še l. 2003 in 2004. Dve prošnji za izpopolnjevanje v Sloveniji, ki smo ju prejeli leta 2004 ter štiri prošnje, ki smo jih prejeli že l. 2003 je zavrnila Slovenija. Eno vlogo iz leta 2003 in dve vlogi iz leta 2004 pa je Mednarodna agencija za atomsko energijo odpovedala sama. Realizirane so bile naslednje vloge za šolanje tujih študentov:

- Argentina, trimesečno usposabljanje na področju upravljanja z morjem in obalnim pasom,

- Azerbajdžan, dvomesečno usposabljanje na področju pripravljenosti ob izrednem dogodku,
- Bangladeš, enomesečno usposabljanje na področju jedrske inštrumentacije, elektronike in kontrole reaktorja,
- Belorusija, enotedenski znanstveni obisk na področju sanacije okolja,
- Bosna in Hercegovina, dva enomesečna usposabljanja na področju radioterapije oziroma nuklearne medicine in trimesečno usposabljanje na področju radioanalitičnih metod,
- Nigerija, trimesečno usposabljanje na področju radiofarmacije in kilinične radiokemije,
- Hrvaška, štiri enomesečna usposabljanja na področju radioterapije in štirje dvotedenski znanstveni obiski na področju terapije z radioaktivnimi izotopi,
- Makedonija, dvomesečno usposabljanje in enotedenski znanstveni obisk na področju prisotnosti kontaminantov v okolju in hrani,
- Pakistan, šesttedensko izpopolnjevanje na področju varovanja okolja,
- Tanzanija, trimesečno izpopolnjevanje na področju varstva pred sevanji.

Vloge za strokovno izpopolnjevanje so bile naslovljene na Institut Jožef Stefan, Fakulteto za matematiko in fiziko, Onkološki inštitut Ljubljana, Kliniko za nuklearno medicino in Nacionalni inštitut za biologijo.

Izpopolnjevanje domačih strokovnjakov preko štipendij in znanstvenih obiskov je povezano z izvajanjem posameznega nacionalnega projekta tehnične pomoči. V okviru nacionalnega projekta URSJV SLO/9/011 »Support for Nuclear Safety Review Missions« sta bila delavca URSJV na treh dvotedenskih tečajih v Chattanooga, ZDA na področju jedrske varnosti, en delavec se je en teden izpopolnjeval na področju raziskav analize dogodkov v ZDA, en delavec se je udeležil tečaja na področju tipov odpovedi cevovodov in tlačnih posod ter tehnike popravil prav tako v ZDA.

V okviru nacionalnega projekta SLO/9/012 »Development of Post-emergency Impact Assessment Capability« se je en strokovnjak udeležil enotedenskega znanstvenega obiska v upravnem organu na Češkem s področja pripravljenosti in ukrepov v primeru izrednega dogodka. Strokovnjakinja z Instituta Jožef Stefan se je udeležila dvotedenskega praktičnega tečaja iz radiokemije, ki je potekal v Richlandu, ZDA in enotedenske konference tekočinskoscintilacijske spektrometrije, Katowice, Poljska. Dva strokovnjaka prav tako z Instituta Jožef Stefan sta se udeležila interkomparacijske vaje iz različnih strategij vzorčevanja v primeru izrednega dogodka, Trst in Videm, Italija.

V okviru nacionalnega projekta SLO/9/013 »Safety Assessment for Low and Intermediate Level Waste Repository and Long-term Monitoring Plan« sta se dva strokovnjaka udeležila enotedenske delavnice iz raziskovanja procesov pri migraciji radionuklidov, Barcelona, Španija, šest strokovnjakov se je udeležilo enotedenskega znanstvenega obiska na področju kriterijev sprejemljivosti odpadkov v Molu, Belgija, en strokovnjak je bil na enomesečnem izpopolnjevanju iz dejavnosti pred odlaganjem radioaktivnih odpadkov, Villigen, Švici, vodja projektne ekipe se je šolal na področju ponovne ocene konceptualnega modela glede na obstoječi načrt, Ontario, Kanada.

c) Raziskovalne pogodbe

Program tehnične pomoči v okviru sodelovanja Slovenije in MAAE pokriva tudi področje raziskovalnega dela ter sofinanciranje večjih (nacionalnih) projektov.

V letu 2005 je Slovenija na Mednarodno agencijo za atomsko energijo poslala šest novih predlogov raziskovalnih pogodb, ki so jih pripravili na Institutu Jožef Stefan in Politehniko Nova Gorica:

- »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«,
- »Nuclear microprobe analysis of individual microparticles found inside fusion reactors, tissues, paints and environment«,
- »The use of numerical models in support of site characterization and performance assessment studies of geologic repository«,
- »Upgrade of the external events analysis – methods and results«,
- »Measurements and calculations of the neutron spectrum in different irradiation channels of the TRIGA II reactor«,
- »Contributions to the best estimate plus uncertainty analysis«.

Od šestih novih predlogov za raziskovalne pogodbe je MAAE en predlog zavrnila, štiri odobrila, za zadnjega pa še nismo prejeli odgovora.

Nadaljevale so se tudi raziskovalne pogodbe, ki so bile podpisane že v preteklih letih:

- »The Role of ^{15}N and ^{18}O in the Study of Agricultural Pollution in the Unsaturated Zone of Fractured and Karstified Carbonate Rock«, Inštitut za rudarstvo geotehnologijo in okolje,
- »Development of medic view acquisition and processing software for semidigital gamma cameras«, Xlab Advanced Technologies,
- »Chemical and Stable Isotope Investigation of the Sava and Soča Rivers in Slovenia, IJS, »Potential Human Exposure to Pb, Cd, Zn, As and Hg through Consumption of Foodstuffs Grown or Bred Near Mining Areas«, Institut Jožef Stefan,
- »Measurements and Three-dimensional Modelling of Density Currents due to Submarine Groundwater Discharge in the Gulf of Trieste/Adriatic Sea«, Fakulteta za gradbeništvo in geodezijo,
- »Evaluation of a simplified method of perfusion-only lung scan compared to standard V/Q and spiral CT in patients with pulmonary embolic disease«, Klinika za nuklearno medicino,
- »Statistical Support for all phases (I,II,III) of thematic CRP on the management of liver cancer using radionuclide methods, Inštitut za biomedicinsko informatiko.

d) 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, 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). V tednu med zasedanjem Generalne konference sta direktor URSJV dr. Andrej Stritar in pomočnica generalnega direktorja za tehnično sodelovanje Anna Maria Cetto slovesno podpisala omenjeni dokument. Okvir za pripravo programa tehničnega sodelovanja z MAAE, ki se nanaša na Slovenijo navaja prioriteta področja razvoja naše države in se bo upošteval pri načrtovanju projektov tehnične pomoči MAAE za dobo štirih do šestih let: ohranjanje visoke stopnje obratovalne varnosti v NE

Krško do konca življenjske dobe elektrarne; trajnostni razvoj jedrske stroke in ohranjanje znanja z jedrskega področja; zagotavljanje visoke stopnje jedrske varnosti ter razpoložljivosti jedrske elektrarne, pri čemer se upoštevajo priporočila mednarodnih pregledovalnih misij; 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.

Preko Uprave RS za jedrsko varnost je Slovenija septembra 2005 poslala prijave šestih novih predlogov projektov za tehnično pomoč za obdobje 2007 – 2008:

- »Nuclear Microprobe Micromachining«, Institut Jožef Stefan,
- »Developing a Concept and an Acceptability of a Spent Nuclear Fuel Disposal«, Agencija za radioaktivne odpadke,
- »The Influence of the Closing Works at Žirovski Vrh Mine on the Radioactive Nucleic Content in the Mine Water«, Inštitut za rudarstvo geotehnologijo in okolje,
- »Implementation of Quality Assurance/Quality Control Programme for Stereotactic Radiosurgery and Radiotherapy in Slovenia, Onkološki inštitut Ljubljana,
- »Quality Control and Quality Assurance of Dose Calibrators and Gamma Cameras in Slovenia Independent Calibration of Radiotherapeutic Equipment in Slovenia«, Zavod za varstvo pri delu,
- »An Advanced System for Gamma-Ray Spectrometry Analysis in Field Conditions«, Institut Jožef Stefan.

Mednarodna agencija za atomsko energijo bo leta 2006 sprejela odločitev o izbiri prijavljenih projektov.

9.2.6 Misije MAAE – OSART Follow up

Na povabilo URSJV je bila v NE Krško od 7. do 11. novembra 2005 izvedena misija po-OSART (»Operational Safety Assessment Review Team«) Mednarodne agencije za atomsko energijo (MAAE), s ciljem pregleda izvajanja ukrepov oz. dejavnosti v NEK za izpolnitev priporočil in predlogov misije OSART iz leta 2003. Vsaka dejavnost je bila ocenjena glede na primernost, poleg tega pa so ocenili tudi stopnjo napredka. Zaključek misije po-OSART je, da je elektrarna opazno napredovala pri izpolnjevanju priporočil. Do novembra 2005 je bilo izpolnjeno 68% priporočil, pri 32% priporočilih pa je prikazan zadovoljiv napredek. Ob tem misija ugotavlja, da je vodstvo NEK odločeno izboljševati obratovalno zanesljivost in jedrsko varnost elektrarne, ter da je zavezanost varnosti prioriteta na vseh organizacijskih nivojih.

Misija je posebej poudarila izvajanje ukrepov na področju varstva pri delu, reorganizacijo in izboljšave na področju sistema kakovosti, izboljšave na področju načrtovanja ukrepov za primer izrednega dogodka ter učinkovito uporabo računalniških programov za nadzor obratovanja in vzdrževanja elektrarne.

Med ukrepi, ki se še izvajajo in niso bili zaključeni novembra 2005 so: uporaba in upoštevanje postopkov, nadaljnji razvoj programa za nadzor staranja elektrarne, uporaba modelov pri usposabljanju vzdrževalcev, uporaba kontroliranih oznak in operaterskih pripomočkov, izboljšave v nadzoru korozije in separacije materialov (nerjavnega in ogljikovega jekla).

V končnem poročilu misije OSART iz leta 2003 ni bilo posebej izpostavljenih priporočil misije za področje varnostne kulture. Kljub temu je misija po-OSART pregledala tudi dejavnosti NEK na tem področju in ugotovila, da NEK izvaja ukrepe za izboljšanje ravni varnostne kulture, predvsem z usposabljanji osebja ter izdajo posebnih postopkov za

preprečevanje človeških napak.

9.2.7 Pregledovalni sestanek držav pogodbenic Konvencije o jedrski varnosti

Tretji pregledovalni sestanek držav pogodbenic Konvencije o jedrski varnosti je potekal od 11.-22.4.2005 na Dunaju. Plenarno otvoritveno zasedanje tretjega pregledovalnega sestanka je odprla predsednica ga. Linda J. Keen. Predsednica je povabila sekretarja pregledovalnega sestanka g. T. Taniguchija, namestnika glavnega direktorja IAEA za jedrsko varnost in varovanje, da poda uvodni nagovor.

Prvi dan pregledovalnega sestanka je obsegal okroglo mizo z naslovom »Jedrska varnost v prihodnosti: Vloga vodstva«. Okroglo mizo je vodil Y.S. Eun, podpredsednik pregledovalnega sestanka, razpravljalci pa so bili J. Melin iz Švedske, K. Talbot iz Kanade, R. Taylor iz Združenega kraljestva in J. Laaksonen iz Finske. Razprava je obsegala napore in izkušnje pri ohranjanju znanja v zvezi z upokojevanjem izkušenega osebja na jedrskem področju, vpliv večjega števila vodstvenih kadrov brez jedrskih izkušenj na jedrsko varnost, pomanjkanje zakonodajnih zahtev glede jedrskega znanja in izkušenj za vodstvene kadre, pomanjkanje dialoga med regulatorjem in upravljalcem jedrskega objekta in področja, kjer vodstvo in njegove odločitve lahko neposredno vplivajo na jedrsko varnost. Možni ukrepi, ki se nanašajo na rešitev problema, so:

- skupni napor, tako posameznih podjetij, kot tudi združenj (kot npr. WANO, INPO), da se poudarijo ustrezni kriteriji za določanje vodstva,
- programi za izobraževanje vodstva in lastnikov o pomembnosti jedrske varnosti,
- razvijanje navodil v zvezi z indikatorji za vodstvo,
- preiskava osnovnih vzrokov za dogodke, da se ugotovi vpliv vodstva.

Slovenija je v predhodnem postopku zastavljanja vprašanj na nacionalna poročila zastavila vprašanja 17 državam in si na ta način pridobila pravico, da prisostvuje njihovim predstavitvam in zastavlja vprašanja na sami predstavitvi. Štiri od teh držav so bile iz 5. skupine, v kateri je bila tudi Slovenija, tako da je Slovenija prisostvovala predstavitvam še 13 držav iz drugih skupin. Država lahko sodeluje pri predstavitvah v svoji matični skupini, ne da bi bilo potrebno zastavljati vprašanja. V 5. skupini so bile poleg Slovenije še Ruska federacija, Nemčija, Švica, Argentina, Grčija, Latvija, Avstralija in Singapur. Slovenija je zastavila vprašanja »jedrskim« državam iz svoje skupine Ruski federaciji, Nemčiji, Švici in Argentini.

Slovenija je drugim pogodbenicam KJV zastavila 81 vprašanj, in sicer ZDA 9 vprašanj, Madžarski 8, Švici in Španiji vsaki po 7, Finski in Republiki Koreji vsaki po 6, po 5 vprašanj naslednjim državam Belgiji, Franciji, Nemčiji, Ruski federaciji in Švedski, 3 vprašanja je dobila Argentina, po 2 vprašanji Hrvaška in Južna Afrika, eno vprašanje pa sta dobili Avstrija in Italija.

V prvi skupini je Slovenija prisostvovala predstavitvi Hrvaške, Belgije, Južnoafriške republike in ZDA. V drugi skupini je Slovenija prisostvovala predstavitvama dveh držav Francije in Španije. Slovenija je v tretji skupini bila prisotna na predstavitvi Švedske. V četrti skupini so bili slovenski predstavniki na predstavitvah Velike Britanije in Avstrije. Slovenija je v šesti skupini bila na predstavitvah Madžarske, Koreje, Finske in Italije.

Države 5. skupine so se predstavile v naslednjem zaporedju: Latvija in Argentina (12.4.), Avstralija in Slovenija (13.4.), Ruska federacija (14.4.), Grčija in Nemčija (15.4.), Singapur in Švica (16.4.). Slovenija je v svoji skupini pri pregledu nacionalnih poročil pripravila vprašanja za Argentino, Nemčijo, Rusko federacijo in Švico.

Slovenija je svojo predstavitev imela 13.4.2005. Predstavitev je sledila predpisanemu formatu poročanja, in sicer glavne teme poročanja po členih, odgovore na vprašanja in pripombe z drugega pregledovalnega sestanka, odprte teme – izzive, dobro prakso, načrtovane ukrepe za izboljšanje jedrske varnosti, spremembe od izdaje poročila do pregledovalnega sestanka in povzetke odgovorov na vprašanja, ki jih je Slovenija prejela na tretje nacionalno poročilo. Slovenija je na svoje nacionalno poročilo prejela 94 vprašanj, in sicer 7 splošnih vprašanj, na 6. člen – obstoječi jedrski objekti 10 vprašanj, na 7. člen – zakonski okvir 3 vprašanja, na 8. člen – upravni organ 9 vprašanj, na 9. člen – odgovornost imetnika dovoljenja 1 vprašanje, na 10. člen – pomembnost jedrske varnosti 6 vprašanj, na 11. člen – finančni in človeški viri 5 vprašanj, na 12. člen – človeški faktor 5 vprašanj, na 13. člen – zagotavljanje kakovosti 8 vprašanj, na 14. člen – ocenjevanje in preverjanje varnosti 10 vprašanj, na 15. člen – varstvo pred sevanji 7 vprašanj, na 16. člen – pripravljenost na izredni dogodek 10 vprašanj, na 17. člen – lokacija jedrskega objekta 4 vprašanja, na 18. člen – načrtovanje in gradnja 3 vprašanja, na 19. člen – obratovanje jedrskega objekta 5 vprašanj in še eno vprašanje v zvezi z načrtovanimi dejavnostmi. Glede na države, ki so Sloveniji zastavile vprašanja, je bila porazdelitev vprašanj naslednja: Avstrija je zastavila 22 vprašanj, Nemčija 17, Švica 10, Hrvaška 8, Argentina 7, Avstralija 7, Pakistan 6, Madžarska 5, Ruska federacija 3, Latvija 3, Francija 3 ter Bolgarija, Finska, Japonska in ZDA po eno vprašanje. Skupaj je 15 držav zastavilo vprašanja Sloveniji, od tega 9 držav, ki niso bile iz 5. skupine.

Vprašanja, ki jih je Slovenija dobila po predstavitvi, so se nanašala na pomembnejše modifikacije, odgovornost imetnika obratovalnega dovoljenja, obdobje varnostni pregled, varstvo pred sevanji, zagotavljanje kakovosti, delovne metode inšpektorjev za jedrsko varnost, radioaktivne odpadke, predvsem pa je Hrvaška želela opozoriti, da po njenem mnenju obvestilo o izrednem dogodku v Sloveniji potuje do Hrvaške po neustreznih kanalih in prepočasi. Nekatero od prisotnih držav (Švica, Nemčija, Finska) niso pritrdile Hrvaški oziroma so podprle Slovenijo, da je obveščanje skladno s prakso, ki velja, če se jedrska elektrarna nahaja blizu meje.

Plenarni del pregledovalnega sestanka je obsegal:

- Poročanje poročevalcev po skupinah.
- poročilo predsednika usklajevalne delovne skupine (Open-Ended Working Group).
- Zbirno poročilo pregledovalnega sestanka KJV, in
- Poročilo predsednice pregledovalnega sestanka KJV.

Poudarki “Zbirnega poročila pregledovalnega sestanka KJV” so bili na:

- vplivu odpiranja oziroma sprostitve trga z električno energijo na jedrsko varnost – gre za zniževanje stroškov proizvodnje, da bi se povečala konkurenčnost,
- spremembah v lastništvu in upravljanju jedrskih elektrarn – tu gre za upoštevanje vodstva glede zahtev jedrske varnosti,
- uporabi varnostnih standardov IAEA kot splošnih referenčnih nivojev,
- precejšnjem zanimanju pogodbenic za misijo IRRT (International Regulatory Review Team), ki pregleduje delo upravnega organa,
- ohranjanju osebja, ki razpolaga z znanjem in izkušnjami na delovnih mestih v jedrskih objektih,
- razvijanju in izdelavi nove zakonodaje za izboljšanje učinkovitosti dela upravnega organa,
- soodvisnosti med pooblaščenimi organizacijami in upravnim organom,
- dialogu oziroma komunikaciji med upravnim organom in obratovalcem,
- na ohranjanju znanja osebja glede na to, da se delovna sila v povprečju in dejansko stara ter odhaja v pokoj,
- programih upravljanja varnosti,
- krepitvi varnostne kulture,

- človeškem faktorju in oceni organiziranosti,
- preizkušanju načrtov v primeru izrednega dogodka,
- zmanjšanju relativno visokih kolektivnih doz zaradi dolgotrajnih obdobjih nadzornih pregledov in vzdrževanja,
- uporabi izkušenj in rezultatov pridobljenih z izdelavo obdobjih varnostnih pregledov,
- uporabi verjetnostnih varnostnih analiz za osnovo odločanju,
- izdelavi in dokončanju verjetnostnih varnostnih analiz nivoja 1 in nivoja 2,
- koristnosti mednarodnih varnostnih preverjanj,
- uporabi programa upoštevanja obratovalnih izkušenj,
- programih za ukrepanje ob hudih nesrečah.

9.3 Sodelovanje z Agencijo za jedrsko energijo Organizacije za ekonomsko sodelovanje in razvoj

Agencija za jedrsko energijo (NEA) je del Organizacije za ekonomsko sodelovanje in razvoj (OECD). Delo Agencije temelji na znanstvenih, tehničnih in pravnih izhodiščih potrebnih za varno, okolju prijazno in ekonomično uporabo jedrske energije v miroljubne namene. Organizacijsko je Agencija razdeljena v 7 stalnih odborov, katerih delo vodi Upravni odbor, ki poroča o svojem delu Svetu OECD.

9.3.1 Odbor za ravnanje z radioaktivnimi odpadki

Udeležujejo se ga višji predstavniki regulatornih organov in organizacij, ki ravnaajo z radioaktivnimi odpadki. Na sestanku so podani statusi in trendi v državah članicah in poročila delovnih skupin. Delovne skupine so ustanovljene zaradi reševanja problematike na posameznih področjih ravnanja z radioaktivnimi odpadki. Rezultati dela so praviloma objavljeni v tiskanih dokumentih. Veliko gradiva pa je pripravljeneega zgolj za interno rabo RWMC.

9.3.2 Odbor za varstvo prebivalcev pred sevanji

Odbor se je sestel na rednem letnem sestanku marca 2005. Iz Slovenije se je tega, že 63. sestanka, udeležila kot imenovana predstavnica dr. Helena Janžekovič. Odbor je v letu 2005 nadaljeval delo v okviru dveh stalnih komitejev in sicer INEX (Working Group on Nuclear Emergency Matters) ter ISOE (Information System on Occupational Exposure). Pri slednji iz URSJV deluje tudi zgoraj imenovana predstavnica Slovenije.

Med komiteji CRPPH, ki imajo začasni mandat, je najpomembnejši EGCO (Working Group on Collective Opinion), ki pripravlja desetletni strateški načrt dela celotnega odbora. EGCO je v letu 2005 pripravil osnutek dokumenta »Radiation Protection for Tomorrow' World«, ki ga bo predložil v obravnavo CRRPH v letu 2006. V EGCO sodeluje tudi omenjena predstavnica, ki je sodelovala tudi v ekspertni delovni skupini EGRA (Expert Group on the Regulatory Application of Authorisation). Ta delovna skupina je v letu 2005 delo zaključila in sicer s pripravo dokumenta »The Progress of Regulatory Authorisation«.

Med pomembnejšimi dejavnostmi CRRPH v letu 2005 je bila priprava vaje INEX 3 ter izvedba ocenjevanja dela odbora z naslovom »Evaluation of the CRPPH«, pri čemer je sodelovala tudi Slovenija.

9.3.3 Odbor za varnost jedrskih naprav

Odbor za varnost jedrskih naprav, Agencije za jedrsko energijo OECD (OECD- Nuclear Energy Agency - The Committee on the Safety of Nuclear Installations (OECD-NEA-CSNI)),

se je v letu 2005 sestal dvakrat, junija in decembra. V tem komiteju OECD-NEA je Slovenija status opazovalke prvič pridobila oktobra leta 2001. NEA je podaljšala ta status Sloveniji decembra 2004.

Komite za varnost jedrskih naprav (CSNI) sestavljajo starejši znanstveniki in raziskovalci, ki delujejo v državah članicah OECD. CSNI obravnava vse teme, ki se nanašajo na tehnična vprašanja projektiranja, gradnje in obratovanje jedrskih naprav s posebnim poudarkom na jedrski varnosti. CSNI je vrhunski forum za izmenjavo tehničnih informacij in sodelovanje med organizacijami, ki lahko prispevajo k raziskavam, razvoju in usmerjanju na jedrskem področju. Komite prednostno obravnava energetske reaktorje in druge jedrske naprave, ki se gradijo ali že obratujejo. Raziskave, ki jih usmerja CSNI praviloma potekajo v okviru mednarodnih delovnih skupin.

Na letošnjih zasedanjih so bila prednostno obarvana vprašanja povezana z izboljšanjem učinkovitosti organizacije poslovanja tako samega komiteja kot tudi programskih delovnih skupin. Posebna ocenjevalna komisija je pregledala minulo delovanje in rezultate in predlagala komiteju vrsto ukrepov in izboljšav. Splošna ocena dosedanjega delovanja komiteja pa je bila izrazito pozitivna, ker je pokazala, da so raziskave in analize, ki potekajo pod okriljem komiteja izjemno koristne za vse članice, ne le za tiste, ki neposredno sodelujejo pri samih raziskavah. V letu 2005 je bilo izvoljeno tudi novo vodstvo CSNI. Za novega predsednika CSNI, je bil izvoljen Lothar Hahn GRS, za podpredsednika pa Philippe Jamet, IRSN.

Na tehniškem področju, moderno gorivo z visoko zgorljivostjo ostaja pomembna raziskovalna tematika. Vpeljevanje novega goriva v redno obratovanje bo zahtevalo primerno prilagoditev kriterijev sprejemljivosti pri nezgodah z izgubo hladila in pri nezgodah, ki jih povzročijo spremembe reaktivnosti. Baze podatkov o obnašanju goriva pri visokih zgorelostih so šele v nastajanju, ob tem pa se razvijajo in validirajo tudi ustrezni modeli in računalniški programi za varnostne analize. Z obratovalnimi izboljšavami in ekonomiko je tesno povezano tudi vprašanje varnostnih rezerv. O tej temi in napredku doseženem na tem projektu je poročal predsednik delovne skupine. V okviru raziskovalnega projekta o vrednotenju varnostnih rezerv (SMAP - Safety Margins Action Plan) v katerem sodeluje tudi IJS sta bili izdelani dve poročili, poročilo: "Assessment Process for Safety Margins", in poročilo z naslovom: "Safety Margin Evaluation Methods".

Na decembrskem zasedanju so bili predstavljeni glavni rezultati prve faze raziskovalne programa SERENA ter predlog za nadaljevanje tega programa v fazi 2. Po mnenju komiteja naj predlog čim prej pregleda skupina specialistov za parne eksplozije v katero naj države članice takoj imenujejo svoje eksperte.

Delovna skupina za analize in upravljanje nesreč (GAMA), ki je sestavljena iz strokovnjakov na področju termohidravlike reaktorskih hladilnih sistemov in ostalih varnostnih ter pomožnih sistemov, obnašanje poškodovane sredice v reaktorski posodi in zaščita pred izlitjem iz reaktorske posode, obnašanje zadrževalnega hrama in njegova celovitost, izpusti cepitvenih produktov, prevoz, odlaganje in hramba. Glavne naloge so izmenjava natančnih tehničnih informacij med državami o mednarodnih in nacionalnih aktivnostih na teh področjih z razpravami o doseženem napredku na določenih tehničnih področjih. V tem sklopu imajo predstavniki možnost obiskati različne laboratorije. V letu 2005 je bil organiziran ogled AECL Chalk River laboratorijev. V tej delovni skupini sodeluje tudi IJS pri raziskovanju obnašanja in usedanja aerosolov v zadrževalnem hramu v primeru prežiga obsevanega gorivnega snopa. O delu skupine je podrobno poročal novi vodja skupine in predlagal načrt dela za naslednje leto.

Za leto 2006 so med predlogi za nove raziskave projekti: PRISME, THAI, PWR PACTEL in raziskave obnašanja joda.

9.3.4 Odbor za jedrske upravne dejavnosti

Področje dela Odbora za jedrske upravne dejavnosti (CNRA) je upravni nadzor jedrskih objektov in odnosi med upravnimi organi za jedrsko varnost in jedrsko industrijo. Odbor se sestaja dvakrat letno. Slovenski predstavnik imenovan v ta odbor, mag. Djordje Vojnovič, se je udeležil junijskega sestanka. Ob robu tega sestanka je bilo organiziran tudi Forum pod naslovom »Raziskave in upravna dejavnost na področju jedrske varnosti«, ki je bil posvečen 40-letnici dela odborov NEA-e.

Posebna pozornost je bila v preteklem letu namenjena pregledu poročila o delu odbora s strani posebne skupine neodvisnih strokovnjakov, ki so izpostavili:

- Pomembnost povezovanja ugotovitev obratovalnih izkušenj in inšpekcije, ter posledični predlog predstavitve delovne skupine za obratovalne izkušnje iz CSNI v CNRA odbor.
- Povečanje aktivnosti na vprašanjih MTO (Man-Technology-Organisation),
- Odnosi med CSNI in CNRA – predstavitev še nekaterih delovnih skupin,
- Krčenje infrastrukture na vseh segmentih jedrskega področja,
- Povečanje pričakovanj javnosti glede varnosti in uporabe jedrske energije. Mnenja glede načinov izvajanja promocije upravnih organov so se razlikovala. Prevladalo je mnenje, da mora upravni organ izvajati svoje poslanstvo in pri tem samo-promocija ni potrebna,
- Inicijativo industrije za povečanje produktivnosti, ekonomičnosti in obratovalnih kazalcev, ter negativni vpliv na stanje jedrske varnosti,
- Uporabo PSA analiz pri delu upravnega organa s ciljem zagotavljanja in izboljševanja jedrske varnosti; v razpravi se je pokazala potreba po poenotenju in jasni opredelitvi terminoloških izrazov,
- Procese staranja, ki privlači vse večjo pozornost upravnih organov in jedrske industrije,
- Zamenjavo stare tehnologije z novo, kot prevladujoči proces pri modifikacijah, na področju instrumentacije in regulacije.

V okviru tega odbora je za URSJV aktualna tudi delovna skupina za oceno tveganja (WGRISK). V letu 2005 je imela ta skupina en sestanek in sicer v novembru. Predstavnik URSJV se je udeležil šele drugič sestanka te delovne skupine, ceprav delovna skupina obstaja že dolgo let. Na sestanku so obravnavane vsebine razvoja PSA-ja, vloge PSA-ja pri različnih aplikacijah, kvalitete in tehnične ustreznosti PSA modelov, organiziranje delavnic po posameznih področjih PSA-ja, predlogi novih nalog, ki bi jih delovna skupina obravnavala in podobno. Precej časa se je posvetilo predstavitvam in obravnavi aktualnih dogodkov v jedrski stroki v povezavi s PSA področjem kot je na primer PSA analize (finskega upravnega organa in projektanta iz Francije) projektnih rešitev v okviru gradnje nove jedrske elektrarne na Finskem. Na sestanku so obravnavane tudi teme kot so uporaba PSA pri analizah procesov staranja in sprememb I&C sistemov, metode zanesljivost pasivnih sistemov pri novih elektrarnah, modeliranje dogodkov s skupnim vzrokom pri analizah dogodkov.

Iz razprave je bilo razvidno, da se je metodologija za analizo požarnega tveganja v preteklih letih izboljševala. Podobno velja za PSA za nizke moči in zaustavitvena stanja.

Razvoj PSA standardov v posameznih državah je pa označena kot potencialna tema za naslednji sestanek.

9.3.5 Odbor za jedrsko pravo

Redna letna seja odbora je potekala v dneh od 2.-3. novembra 2005 v Parizu. Poleg tradicionalnih točk dnevnega reda (kot so sprejem zapisnika; poročilo o delu sekretariata NEA za obdobje po zadnji seji; podpisi, ratifikacije ali pristopi k mednarodnim konvencijam s področja odgovornosti za jedrsko škodo; spremembe na zakonodajnem področju v državah

članicah NEA in državah opazovalkah; izvolitev vodstva odbora) so bile pomembnejše razprave predvsem na:

- realnost roka, ki ga je sprejel Svet EU glede sočasnega sprejema ratifikacijskih not za sprejem Protokola o spremembi Pariške konvencije s strani vseh njenih pogodbenic (predvidoma do konca leta 2006),
- dejstvo, da v okviru NLC strokovne skupine za transportno odgovornost deluje premajhno število strokovnjakov iz držav članic NEA,
- dejstvo, da v nekaterih primerih jedrske nesreče med prevozom Skupni protokol o uporabi Dunajske konvencije in Pariške konvencije ne more odgovoriti na vprašanje o sodišču, pristojnem za odločanje o škodi; zato bi bila potrebna avtentična razlaga pogodbenic, ki pa jo le-te lahko podajo le, če na MAAE kot depozitarju te konvencije ena izmed držav pogodbenic naslovi formalno pobudo za sklic sestanka .

Na seji NLC je sekretariat NEA predstavil tudi dokument, s katerim je Upravni odbor NEA podaljšal status opazovalke Sloveniji (in drugim državam s tem statusom) za obdobje 2006/07 ter tako odločitev predlagal tudi v sprejem Svetu OECD.

9.3.6 Odbor za tehnične in ekonomske raziskave razvoja jedrske energije in gorivnega cikla

Sestankov Odbora za jedrski razvoj se po imenovanju udeležuje Martin Novšak iz NEK. Odbor se usmerja predvsem na vprašanja relevantna za vlade in industrijo v času jedrske oživitve in upravnega interesa za zagotovitev dolgoročne varnosti dobave energije, zmanjšanja nevarnosti klimatskih sprememb in zasledovanja ciljev trajnostnega razvoja.

9.3.7 Odbor za jedrsko znanost

Znanstveni program NEA je razvit in izvajan s strani NSC odbora, ki ga sestavljajo znanstveniki iz držav članic in opazovalk; Slovenijo v tem odboru zastopa dr. Bogdan Glumac iz IJS. Cilj znanstvenega programa NEA je pomoč državam članica in kandidatkam pri določitvi, vlogi, razvoju in širitvi temeljnega znanstvenega in tehničnega znanja uporabljenega za zagotovitev varnega in zanesljivega delovanja obstoječih jedrskih sistemov. Glavna področja, ki jih pokriva ta odbor so: reaktorska fizika, obnašanje goriva, kritičnost, deljenje (partitioning) in pretvorba jedrskih odpadkov ter varstvo pred sevanji.

9.4 Sodelovanje z drugimi združenji

9.4.1 Združenje zahodnoevropskih upravnih organov za jedrsko varnost

WENRA je neformalno združenje evropskih jedrskih upravnih organov. WENRA si je že pred nekaj leti zastavila program harmonizacije varnostnih standardov v Evropi in sicer na neobvezujoč način. Ustanovila je dve delovni skupini, eno za jedrsko varnost in drugo pa za radioaktivne odpadke. Vsaka skupina pripravlja referenčne zahteve, tj. nekakšne skupne standarde, ki naj bi jih vsi dosegali.

Glavna skupina je sestavljena iz predstavnikov uprav zadolženih za jedrsko varnost v Zahodni Evropi in od leta 2003 tudi novih članic in kandidatk (Belgija, Bolgarija, Češka, Finska, Francija, Nemčija, Madžarska, Italija, Litva, Nizozemska, Romunija, Slovaška, Slovenija, Španija, Švedska, Švica in Velika Britanija). V letu 2005 se je sestala dvakrat. Marčevski sestanek je potekal pod okriljem švedskega upravnega organa SKI. Ključna je bila predstavitev napredka dela obeh delovnih skupin (za varnost reaktorjev in za varnost

radioaktivnih odpadkov), zaradi priprave referenčnih nivojev (reference levels) tj. harmoniziranih varnostnih zahtev, ki so bili zaključeni konec 2005 in odprti za komentarje. Na drugem, decembrskem sestanku je bila napovedana objava referenčnih nivojev januarja 2006 in predstavitev dela WENRE februarja v Parizu.

9.4.2 Mreža upravnih organov držav z malimi jedrskimi programi

NERS je neformalna skupina, v kateri smo združeni upravni organi držav z malimi nuklearnimi programi. Nastala je zato, ker imajo v ostalih podobnih združenjih praviloma glavno vlogo velike države, kjer pa so problemi njihovih upravnih organov za jedrsko varnost pač bistveno drugačni. V združenju so sedaj Argentina, Belgija, Češka, Finska, Južna Afrika, Madžarska, Nizozemska, Pakistan, Slovaška, Slovenija, Švica.

Redno letno srečanje skupine je potekalo maja v kraju Nathiagali v bližini Islamabada v Pakistanu. Glavne teme so bile: (i) varnostna kultura v jedrskih elektrarnah, kako jo spremljati; (ii) sistem zagotavljanja kakovosti v upravnih organih; (iii) sistem obvladovanja znanja v upravnih organih; (iv) predstavitev upravnega nadzora gradenj novih elektrarn na Finskem in v Pakistanu in (v) sistem spremljanja naukov iz obratovalnih dogodkov in njihov prenos v praksi.

Naslednja predsedujoča država temu združenju je Slovenija, zato bo naslednje srečanje junija 2006 na Bledu.

9.4.3 Mednarodno združenje za jedrsko pravo

V Portorožu je od 9. do 13. oktobra potekala mednarodna konferenca »Nuclear Inter Jura 2005«, ki jo bienalno organizira International Nuclear Law Association - INLA.

INLA je mednarodno združenje pravnih in drugih strokovnjakov s področja miroljubne uporabe jedrske energije, katerega osnovni namen je podpirati in pospeševati znanje in razvoj pravne stroke in raziskav na tem področju, izmenjava spoznanj med svojimi člani ter sodelovanje s sorodnimi združenji in institucijami. Članstvo INLA presega 480 strokovnjakov iz 43 držav sveta. Organi združenja so Upravni odbor (s predsednikom in dvema podpredsednikoma), generalni sekretar združenja ter Generalna skupščina, ki se sestaja vsaki dve leti.

Na zasedanju upravnega odbora združenja v letu 2003 je bil prof.dr. Peter Grilc (Pravna fakulteta v Ljubljani) izvoljen za predsednika upravnega odbora in sicer z dvoletnim mandatom (2004 – 2005), kandidatura Slovenije za organizacijo INLA konference v letu 2005 pa je bila soglasno sprejeta. Portoroška konferenca je bila organizacijsko zaupana Izobraževalnemu centru za jedrsko tehnologijo Milan Čopič na Institutu »Jožef Stefan«, Organizacijskemu odboru pa je predsedoval vodja Centra, prof. dr. Igor Jenčič, programskemu pa prof. dr. Peter Grilc.

Program konference je bil v dobršni meri pogojen z uveljavljeno prakso programov prejšnjih konferenc. Tako so osnovne sekcije programa pokrivalo standardne programske sklope delovanja združenja, kot so pravna problematika varnosti in predpisov, odgovornosti za jedrsko škodo in zavarovanje, varstva pred sevanji in radioizotopi, mednarodnega prometa jedrskih snovi, ravnanja z radioaktivnimi odpadki in razgradnje jedrskih objektov. Programski Odbor konference je potrdil razširitev programa z dodatno sekcijo o jedrskem pravu v novem tisočletju.

Tako zastavljeni program in pa najavljeni abstrakti so naleteli med članstvom združenja na presenetljivo ugoden odziv, saj se je konference udeležilo preko 120 strokovnjakov z vseh koncev sveta. Za slovenske organizatorje je dejstvo, da so bile na konferenci zastopane prav

vse celine dokaz, da je tokratna konferenca upravičila »globalno« zasnovo združenja. Razumljivo pa so bile med državami (27) najštevilčnejše zastopane tiste z močnimi jedrskimi miroljubnimi programi, kot so Francija, Nemčija, Velika Britanija in nekatere druge. Posebej razveseljivo pa je dejstvo, da so bile med udeleženci zastopane tudi MAAE, OECD/NEA in Evropska komisija (EC). Glede na državno zastopanost udeležencev in referentov je šlo po vsej verjetnosti za doslej največji mednarodni dogodek na področju pravne stroke v Sloveniji.

Ob otvoritvi konference so udeležence s kratkimi priložnostnimi nagovori pozdravili poleg predsednika INLA, tudi državni sekretar na Ministrstvu za okolje in prostor, mag. Marko Starman, generalni direktor Direktorata za energijo na Ministrstvu za gospodarstvo, mag. Djordje Žebeljan in direktor Uprave RS za jedrsko varnost, dr. Andrej Stritar. Vabljeni referat na temo pravnih vidikov miroljubne uporabe jedrske energije in zagotavljanja jedrske varnosti pa je podal vodja pravne službe IAEA, gospod Johan Rautenbach.

Šest sekcij, s katerimi se je delo konference nadaljevalo do njenega zaključka je s preko štiridesetimi referati zagotavljalo odličen vpogled v aktualne probleme na področjih, ki jih pokriva INLA, tudi preko dela svojih delovnih skupin (Working Groups). Te so v okviru konference predstavile poročila o svojem delu v obdobju po zadnji konferenci leta 2003 v Cape Townu, Južna Afrika. Poročila delovnih skupin so z analitičnim pristopom podala prerez stanja na sledečih področjih: primerjava devetih nacionalnih praks razgradnje in demontaže jedrskih objektov, odgovornosti uporabnikov virov sevanja in zavarovanja take odgovornosti, izvajanja temeljnih načel mednarodnega okoljskega prava v nacionalne zakonodaje s področja ravnanja z radioaktivnimi odpadki, primerjava upravnega urejanja in nadzora naravnega sevanja in predstavitev nekaterih sodb Evropskega sodišča za človekove pravice s področja varstva pred sevanji.

Mednarodna konferenca »NUCLEAR INTER JURA 2005« v Portorožu je opravičila zaupanje upravnega odbora INLA, ki je pred dvema letoma zaupal organizacijo Sloveniji. Poleg sponzorjem, ki so s svojimi finančnimi prispevki omogočili organizacijo in izvedbo konference na visoki ravni ter uvodnim govornikom, ki so v svojih otvoritvenih nagovorih umestili jedrsko energijo, predvsem pa skrb za njeno varno uporabo v kontekst naše energetske in okoljske sedanjosti in prihodnosti ter v širši mednarodni prostor, gre posebno priznanje za opravljeno delo predvsem predsednikoma Programskega in Organizacijskega odbora konference. Brez njunega požrtvovalnega dela, ki je v mnogočem preseglo pričakovani profesionalizem, bi konferenca med udeleženci ne požela tako enoglasne odlične ocene.

9.5 Obiski iz tujine na URSJV

V februarju 2005 je na URSJV prišla na enotedenski obisk 3-članska delegacija iz južnoafriškega upravnega organa. Glavno težišče zanimanja je bilo varstvo pred sevanji in pripravljenost na izredni dogodek. Delegacija je poleg URSJV obiskala še URSVS, IJS in ZVD d.d.

7. julija sta URSJV obiskala predstavnika italijanskega upravnega organa G. Bava in L. Matteocci, ki sta prišla na pogovor v zvezi z zbiranjem podatkov za pripravo italijanskega načrta za ukrepanje ob izrednem dogodku. Glavni sogovorniki so bili sodelavci sektorja za jedrsko varnost, ki so pojasnili verjetnostne in deterministične analize, ki so bile narejene za JE Krško.

5. in 6. septembra je prišel na URSJV g. Alain Cardoso, ki je v IAEA zadolžen za projekte tehnične pomoči v Sloveniji (country officer). Namen njegovega obiska je bil pregled tekočih projektov IAEA, preliminarni pregled in sestanek z organizacijami, ki so prijavile projekte za

obdobje 2007-2008 ter obisk posameznih organizacije, ki sodelujejo v projektih IAEA.

9.6 Mednarodni sporazumi

9.6.1 Pregledovalna konferenca držav pogodbenic Sporazuma o neširjenju jedrskega orožja

V New Yorku je v času med 2. in 27. majem na sedežu OZN potekala Pregledna konferenca držav pogodbenic Sporazuma o neširjenju jedrskega orožja. Na konferenci je sodelovala tudi delegacija Republike Slovenije, ki jo je vodil dr. Božo Cerar, državni sekretar v Ministrstvu za zunanje zadeve. V delegaciji so sodelovali še g. Roman Kirn, veleposlanik in vodja misije RS pri OZN v New Yorku g. Maksimilijan Pečnik (14. do 20. maj), podsekretar v Upravi RS za jedrsko varnost, g. Boštjan Jerman, minister-svetovalec v Ministrstvu za zunanje zadeve, ga. Simona Leskovar, prva sekretarka v Ministrstvu za zunanje zadeve in g. Aljaž Arih, tretji sekretar v Misiji RS pri OZN v New Yorku.

Konferenca je potekala v treh delih. Od 2. do 8. maja je potekala uvodna razprava, v kateri je sodeloval tudi državni sekretar dr. Cerar. Že v zadnjih dneh uvodne razprave bi morala začeti zasedati delovna telesa konference, ki pa so zaradi proceduralnih zapletov pričela z delom šele 19. maja. Delovna telesa so končala z delom v sredo 25. maja popoldan. V kratkem času 5 delovnih dni sta le glavni odbor št. 1 ("main committee" 1) in pododbor št.1 ("subsidiary body 1") formalno sprejela vsebinsko poročilo o svojem delu, čeprav ti poročili nista bili dokončno usklajeni in "nista odražali pogledov vseh delegacij." Ostala delovna telesa niso uspela sprejeti vsebinskih poročil o svojem delu. Vsa delovna telesa so sprejela samo formalna poročila o opravljenem delu, ki pa so bila omejena zgolj na dejstva in niso vsebovala vsebinskih elementov.

Na koncu (26. in 27. maja) se je konferenca sestala še v plenumu, na katerem bi morala sprejeti sklepni dokument konference, kar pa se ni zgodilo. Konferenca je na koncu sprejela le proceduralno poročilo o opravljenem delu, v katerem je zabeležila število sestankov in vloženih delovnih dokumentov. Konferenca se je končala v petek 27. maja s formalnim zaključkom in sklepnimi govori posameznih delegacij. Slovenija v tem delu ni sodelovala, saj je podprla sklepni govor predstavnika Luksemburga, ki je govoril v imenu celotne Evropske unije.

9.6.2 Sprememba konvencija o fizičnem varovanju jedrskega materiala

Pobuda za spremembo konvencije sega v leto 1999, ko je generalni direktor MAAE sklical ekspertno skupino z mandatom, da prouči, ali je sprememba potrebna. Na podlagi pozitivnega mnenja te skupine je generalni direktor MAAE sklical leta 2001 Skupino pravnih in tehničnih strokovnjakov, ki je ob koncu leta 2003, po šestih krogih usklajevanj, pripravila končno poročilo s predlogom sprememb. Po delnem zastoju postopka je nato Avstrija, ob podpori še 23 pogodbenic konvencije, v letu 2004 generalnemu direktorju MAAE poslala formalno pobudo za spremembo konvencije, na podlagi katere je bila nato sklicana diplomatska konferenca za preučitev in sprejem predlaganih amandmajev h Konvenciji o fizičnem varovanju jedrskega materiala. Konferenca, ki je potekala na sedežu MAAE na Dunaju v dneh od 4. do 8. julija 2005 se je udeležilo 88 (od skupno 111) držav pogodbenic ter EURATOM. Ob koncu konference je bilo soglasno potrjeno besedilo sklepne listine, ki so jo podpisale vodje delegacij sodelujočih držav pogodbenic. V skladu s predhodno sprejeto pobudo za

sprejem amandmajev h Konvenciji o fizičnem varovanju jedrskega materiala je sklepno listino v imenu Republike Slovenije podpisal dr. Andrej Stritar, direktor Uprave RS za jedrsko varnost.

URSJV je v skladu z dogovorom z Ministrstvom za notranje zadeve in Ministrstvom za zunanje zadeve v septembru pripravila obrazložitev, potrebno za začetek postopka ratifikacije sprememb konvencije.

9.6.3 Dvostranski sporazumi

V začetku junija je bilo na Slovaškem dvodnevno kvadrilateralno srečanje predstavnikov upravnih organov Slovaške, Češke, Madžarske in Slovenije. Na sestanku so bile poleg splošne izmenjave informacij v zvezi z najnovejšimi dejavnostmi v posameznem upravnem organu obravnavane naslednje teme, za katere je bilo potrjeno zanimanje s strani vseh držav, in sicer:

- dogodki v jedrskih elektrarnah in odziv upravnega organa,
- zadnji status glede jedrske zakonodaje v posameznih državah,
- ravnanje z radioaktivnimi odpadki,
- varnostni indikatorji,
- razprava v zvezi z zaključki in potekom zadnjega (tretjega) sestanka po konvenciji o jedrski varnosti.

Pod točko razno so bila podana stališča glede organizacije sestanka NERS, ki bo leta 2006 v Sloveniji, statusa skupine CONCERT in dejavnosti znotraj OECD/NEA, kjer so članice vse države razen Slovenije, ki ima status opazovalke.

Dne 14. oktobra 2005 je potekal bilateralni sestanek z Avstrijo v konferenčni dvorani hotela Habakuk v Mariboru. Teme bialateralnega srečanja so bile pravni in administrativni okvir, monitoring sevanja, pripravljenost ob izrednem dogodku, jedrski program, ravnanje z radioaktivnimi odpadki in raziskovalni reaktorji. Avstrijska stran je slovensko obvestila o organizacijskih spremembah na Ministrstvu za zunanje zadeve. Avstrijski predstavniki so predstavili nov pravilnik o varstvu pred sevanji, ki bo začel veljati leta 2006 in omenili spremembe v osnutkih pravilnikov, ki se nanašajo na zaščito letalskih posadk pred kozmičnim sevanjem, na varovanje zdravja pred naravnimi radioaktivnimi snovmi in na intervencije v primeru radiološkega izrednega dogodka. Nadalje je avstrijska stran predstavila letno poročilo o monitoringu sevanja v Avstriji leta 2003/2004 in stanje na področju pripravljenosti v primeru izrednih razmer ter treh raziskovalnih reaktorjev v Avstriji. Eden še obratuje, dva pa sta že v fazi razgradnje. Slovenska stran je avstrijsko obvestila o podaljšanju sporazuma z ZDA o izmenjavi tehničnih informacij in sodelovanju na področju jedrske varnosti in o začetnih pripravah na predsedovanje EU leta 2008. Na področju monitoringa sevanja je bila predstavljena baza podatkov ROKO in podpis pogodbe PHARE EWS s podjetjem ENCONET. Slovenski predstavniki so predstavili nove projekt na področju pripravljenosti ob izrednem dogodku, ki že potekajo oz. se bodo izvajali v letu 2006. Sledil je opis rednega mesečnega testiranja zvez, urjenja in vaj osebja URSJV za primer radiološke ali jedrske nesreče. Na področju jedrske varnosti je Slovenija obširno poročala o delovanju jedrske elektrarne Krško (obratovalni kazalci, obratovalni dogodki, modifikacije, periodični varnostni pregled, remont). Avstrijska stran je bila obveščena o nadaljevanju misije Mednarodne agencije za atomsko energijo OSART ter o nemotenem delovanju raziskovalnega reaktorja TRIGA. Ob koncu je Slovenija poročala še o programu ravnanja z radioaktivnimi odpadki in o postopkih umeščanja in izbire lokacije za gradnjo odlagališča nizkih in srednje radioaktivnih odpadkov. Sestanek je potekal v prijateljskem vzdušju in se zaključil v obojestransko zadovoljstvo.

9.6.4 Meddržavna pogodba o solastništvu Nuklearne elektrarne Krško

Skladno s Pogodbo 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 (Meddržavna pogodba) je Meddržavna komisija za spremljanje Meddržavne pogodbe (Meddržavna komisija) dne 4.3.2005 potrdila Program razgradnje in odlaganja nizko in srednje radioaktivnih odpadkov ter izrabljenega jedrskega goriva iz NEK (Program razgradnje). Program razgradnje sta pripravila skladno z Meddržavno pogodbo strokovni organizaciji, in sicer ARAO iz Slovenije in APO iz Hrvaške. Na ta način je Program razgradnje stopil v funkcijo in s tem je nastala obojestranska obveza za Republiko Hrvaško in Republiko Slovenijo, da pričneta vplačevati, v posebne sklade za razgradnjo NEK, prispevek za vsako kWh električne energije prevzete iz NEK in sicer tako, da se do leta 2023 doseže znesek, ki ga predvideva Program razgradnje. Vlada Republike Slovenije je dne 7.10.2004 sprejela sklep, po katerem mora Eles Gen d.o.o. z naslednjim mesecem po potrditvi Programa razgradnje na Meddržavni komisiji pričeti vplačevati v Sklad za financiranje razgradnje Nuklearne elektrarne Krško znesek v višini 0.30 €c za vsako prevzeto kWh električne energije proizvedene v NEK.

Dnevno obratovanje NEK je v let 2005 potekalo skladno s sprejetim gospodarskim načrtom za leto 2005. Lahko ugotovimo disciplino pri obeh družbenikih glede izpolnjevanja finančnih obveznosti, kar omogoča elektrarni zagotavljanje visoke stopnje razpoložljivosti in varnosti. Nadzorni svet pravočasno potrjuje odločitve, ki so ključne za učinkovito obratovanje jedrskega objekta. ElesGen redno vplačuje v sklad za razgradnjo NEK za vsako kWh prevzete električne energije. Po našem vedenju Republika Hrvaška v letu 2005 še ni ustanovila svojega sklada za razgradnjo.

10 POOBLAŠČENE ORGANIZACIJE

Na podlagi 14. člena Zakona o izvajanju varstva pred ionizirajočimi sevanji in o ukrepih za varnost jedrskih objektov in naprav (Ur. l. SRS št. 28/80) je Republiški komite za energetiko, industrijo in gradbeništvo oz. URSJV, kot pravni naslednik, z odločbo pooblastil strokovne in raziskovalne organizacije za opravljanje določenih nalog s področja jedrske in radiološke varnosti na območju R Slovenije. Pogoji delovanja pooblaščenih organizacij so podani v Pravilniku o načinu in rokih, v katerih so strokovne organizacije združenega dela, pooblašcene za dela in naloge s področja jedrske varnosti in organizacije združenega dela, ki upravljajo z jedrskimi objekti in napravami, dolžne voditi evidenco, poročati Republiškemu energetskemu inšpektoratu ter o načinu medsebojnega informiranja. (Ur. l. SRS št. 12/81). Novi zakon o varstvu pred ionizirajočimi sevanji in jedrski varnosti (ZVISJV-UPB2 Ur. l. RS 102/2004) pa ureja to področje na drugačen način. V prehodnih in končnih določbah, v 140. členu zakon določa, da obstoječi pooblašчени izvedenci za sevalno in jedrsko varnost, imenovani po določbah gornje zakonodaje, opravljajo svoje delo do dne imenovanja po določbah tega zakona.

10.1 Elektroinštitut Milan Vidmar

10.1.1 Pooblastilo in področje pooblastitve

Elektroinštitut Milan Vidmar (EIMV) v Ljubljani je pooblašcena organizacija z odločbo št. 31.10-034/80 z dne 8. 12. 1980, ki jo je izdal Republiški komite za energetiko, industrijo in gradbeništvo za opravljanje naslednjih strokovnih dejavnosti v zvezi z gradnjo, poskusnim obratovanjem, zagonom in obratovanjem jedrskih objektov:

- aktivnosti za zagotavljanje kakovosti, izvajanje meritev in kontrolo kakovosti električnih naprav, napeljav in postrojev med gradnjo, poskusnim obratovanjem in obratovanjem jedrskih objektov;
- preverjanja funkcionalnosti, zanesljivosti in kakovosti sistemov za vodenje, regulacijo in avtomatiko jedrskih naprav;
- usposabljanje strokovnih kadrov za delo iz prejšnjih dveh alinej;
- izvajanje garancijskih meritev na elektroopremi.

10.1.2 Pomembne spremembe v pooblašceni organizaciji

10.1.2.1 Kadri

Število zaposlenih na področju nuklearne energetike je glede na predhodno leto ostalo nespremenjeno.

10.1.2.2 Oprema

Merilno in preskusno opremo ter metode za izvajanje električnih meritev in preskusov v nuklearni elektrarni določajo predpisi in standardi za meritve v elektroenergetiki, ki jih EIMV stalno spremlja in svoje postopke ustrezno dopolnjuje.

10.1.2.3 Zagotavljanje kakovosti

Za celovito izvajanje raziskav na področju elektroenergetike je preskušanje naprav in sistemov bistvenega pomena. Poleg terenskih meritev Elektroinštitut Milan Vidmar izvaja

raznovrstne preskuse v Laboratoriju za visoke napetosti (LVN), ki ves čas deluje v okviru Oddelka za visoke napetosti (OVN). Februarja 2005 smo pričeli s temeljito obnovo LVN, ki je bila zaključena jeseni. V obnovo so bila vključena naslednja vzdrževalna dela:

- gradbena (talne obloge, stene, kanali, prezračevalni sistem),
- elektroinštalacijska (NN napeljave, razsvetljava),
- obnova ozemljilnega sistema in strelovodne zaščite,
- zamenjava 10 (20) kV stikalnega bloka s transformacijo 400 kVA (10/0,4 kV),
- zamenjava 6 kV stikalnega bloka za napajanje kaskade 2 x 350 kV in
- zamenjava naprav za vodenje in zaščito za kaskado 2 x 350 kV, kaskado 2 x 200 kV, udarni generator 1800 kV in udarni generator 800 kV.

EIMV bo na ta način lahko v LVN izvajal meritve in preskušanje s sodobnejšimi metodami, s čimer se bo izboljšala tudi kakovost raziskovalnega dela.

10.1.3 Dejavnosti v skladu s pooblastilom

10.1.3.1 Strokovne naloge, opravljene za URSJV

Obvladovanje učinkov staranja v Nuklearni elektrarni Krško (I. in II. faza)

Prva faza naloge opredeljuje procese staranja in podaja pregled konceptov nadzornih upravnih organov nad procesi staranja v lahkovodnih NE. V drugi fazi je podana ocena Ageing Management Programa (AMP) in ustreznost obstoječih programov/postopkov Nuklearne elektrarne Krško.

10.1.3.2 Strokovne naloge, opravljene za druge naročnike

Strokovno mnenje projektne osnove ESW sistema, Ref. št. 1749

Strokovno mnenje verificira projektne osnove ESW sistema za odvod zaostale toplote iz NEK med zagonom, normalnim obratovanjem, zaustavitvijo in morebitnimi nezgodnimi stanji (Design Bases Accident) in podaja predlog možnih rešitev.

Izračun napetostnih in kratkostičnih razmer za konkretne kritične primere in izdelava modela za optimiziranje razmer na lastni rabi (LR) NEK

Izvajajo se izračuni napetostnih in kratkostičnih razmer in enopolnih zemeljskih stikov, ter posodobitve razmer na LR NEK.

Zagotavljanje kakovosti na projektih:

- Zagotavljanje kakovosti na projektu zamenjave nizeknapetostnega dela glavne turbine
Naloga zajema nadzor nad projektom zamenjave nizeknapetostnega dela glavne turbine, ki jo izdeluje Mitsubishi. V letu 2005 je bila zaključena izdelava projektne dokumentacije. Rotorja in statorja sta bila izdelana in preskušena. Vsi preskusi predvideni v toku izdelave so bili zadovoljivo izvedeni s pozitivnimi rezultati. Turbina, razen nekaj manjših delov, je že na lokaciji NEK, potrebno je še sestaviti zadnjih 5 vrst lopatic. Končna montaža (vgradnja) je predvidena v remontu 2006. Dela potekajo v skladu z zahtevami specifikacije G410.
- Zagotavljanje kakovosti na projektu zamenjave toplotnih izmenjevalcev
Naloga zajema nadzor nad projektiranjem in izdelavo toplotnih izmenjevalcev sistema gretja napajalne vode (FW in CY). Dobavitelj in glavni projektant izmenjevalcev je firma TEI iz ZDA s podizvajalcem Đuro Đaković Termo Energetska Postrojenja, Hrvaška, po specifikaciji G422. Lokalni projektant je firma NUKEL, Krško.

- **Zagotavljanje kakovosti posodobitve nadzorne instrumentacije HD sistema**
Naloga zajema nadzor nad izdelavo nadgradnje programske opreme ter vgradnje v sistem, ki je bil modificiran v remontu 2004. Opravljena so bila preliminarne dela, usklajevanje specifikacije ES-126, ocenjevanje ponudb in ocenjevanje preliminarne dokumentacije. Dela so bila zaupana firmi Siemens Ljubljana.
- **Zagotavljanje kakovosti na projektu zamenjave čistilnega stroja na zgradbi za bistveno obkrbno vodo (Mod. 469-SW-L)**
Nadzor nad pripravo specifikacije G-556, projektne dokumentacije in izdelave čistilnih strojev za bistveno obkrbno vodo, ki bodo zamenjani v remontu 2006.
- **Zagotavljanje kakovosti na razširitvi hladilnih stolpov NEK (Mod. 477-CT-L).**
Sodelovanje pri pripravi specifikacije ES-280 in ocene prve verzije ponudb firm SPX in Axima iz vidika zagotavljanja kakovosti.
- **Zagotavljanje kakovosti na usposobitvi sistema za kontinuirano merjenje koncentracije bora (Mod. 431-CS-L)**
Sodelovanje pri pripravi podlog za izvedbo in ocenjevanju dokumentacije. Modifikacija je izvedena v sodelovanju s firmo DS&S (bivši Merlin-Gerin). Modifikacija je v fazi zaključevanja.
- **Sodelovanje pri kvalifikacijah dobaviteljev za NEK iz vidika zagotavljanja kakovosti.**
Sodelovanje pri kvalifikacijskih presojah v firmah Velan-Kanada (Nuklearni ventili), TEI-ZDA (Grelci napajalne vode), Numip-Ljubljana (montažne storitve in predfabrikacija cevnih sklopov) in Qtechna-Ljubljana (storitve na področju kontrole kvalitete in neporušnih preiskav).
- **Izvajanje internih presoj v NEK**
Izvedba internih presoj na področjih nadzora neskladij, procesa delovnih nalogov, procesa izvajanja projektnih sprememb, pogonskih preskušanj (ISI) po ASME XI in izvajanju neporušnih preiskav.

10.1.3.3 Dela pri nadzoru obratovanja in vzdrževanja NE Krško

EIMV je v času vzdrževanja na moči (OLM-2005) izvajal vsa potrebna merjenja in kontrole ter ocenil izolacijsko stanje na vseh predvidenih električnih komponentah in sistemih.

10.1.3.4 Ostale dejavnosti na področjih pooblastitve

- Udeležbe na sestankih delovne skupine za zagotavljanje kakovosti v sklopu organizacije FORATOM-a (Forum Atomique Europeen).
- Delo v strokovni skupini za analizo jedrske nesreče (SSAJN).
- Delo v strokovni komisiji za preveritev znanja in usposobljenosti operaterjev NE Krško (SKPUO).

10.2 ENCONET Consulting Ges. M.B.H.

10.2.1 Pooblastilo in področje pooblastitve

Podjetje ENCONET Consulting Ges. m. b. H., Auhofstrasse 58, A-1130 Dunaj, Avstrija, je z odločbo št. 318-55/95-14126/ML z dne 19. 3. 1997, ki jo je izdala URSJV, pooblaščen za opravljanje naslednjih del in storitev s področja jedrske varnosti na območju R Slovenije:

- ocenjevanje in preverjanje varnostnih poročil in druge dokumentacije v zvezi z jedrsko varnostjo,
- izdelava varnostnih analiz kot podpora upravnemu organu za jedrsko varnost pri odločanju v upravnih postopkih.

10.2.2 Pomembne spremembe v pooblaščenih organizaciji

10.2.2.1 Kadri

ENCONET Consulting nadaljuje z ohranjanjem strokovnega osebja posebej specializiranega za jedrsko varnost in podobne teme. ENCONET nenehno vlaga v usposabljanje in širjenje strokovnosti svojega osebja. Tekom leta 2005 ni bilo sprememb v številu osebja centralne enote ENCONET Consulting-a. ENCONET je zagotavljal usluge dodatnih svetovalcev, posebej s področja obratovalne varnosti, varnostne kulture, kvalifikacije vpliva okolja na varnostno opremo.

10.2.2.2 Oprema

ENCONET nenehno nadgrajuje in povečuje računalniško podporo. Nekaj nadgrajevanja je izvedeno v letu 2005. Celotna računalniška mreža je sodobna in zadovoljuje vse potrebe ENCONET-a.

10.2.2.3 Zagotavljanje kakovosti

ENCONET je podaljšal svoj status organizacije z ISO 9001-2000 certifikatom. Letna presoja certifikata je bila izvedena v septembru 2005. Poudarek letošnje presoje je bil na kontroli dokumentacije, kontroli shranjevanja dokumentov ter na pregledu upravljanja. Ugotovljeno je bilo, da so adresirane zadeve dobro organizirane in primerne za izvajanje Sistema kakovosti.

ENCONET je v letu 2005 izvedel presojo primernosti nekaterih svojih dobaviteljev. Vsi so uspešno prestali presojo.

ENCONET je začel z ISO 9000 kvalifikacijo svojih centrov v Moskvi in Kijevu. Pričakuje se pridobitev certifikata v prvi četrtini leta 2006.

ENCONET je na Listi odobrenih dobaviteljev NEK-a

10.2.3 Dejavnosti v skladu s pooblastilom

10.2.3.1 Strokovne naloge, opravljene za URSJV

Tekom leta 2005 ENCONET ni naredil nobenega neodvisnega strokovnega mnenja za URSJV.

Aktivnosti v zvezi z »Prilagajanjem PSA boljšem upravnem nadzoru« so bile končane na začetku leta 2005.

10.2.3.2 Strokovne naloge, opravljene za druge naročnike

Tekom 2005. leta je ENCONET naredil pregled Varnostnega poročila in Izvedbenega projekta končnega zapiranja odlagališča hidrometalurške jalovine Jazbec v Rudniku Urana Žirovski Vrh.

ENCONET je izdal neodvisni mnenji:

ENCO-FR-13/05 "Expert evaluation of final safety report for the mine waste pile JAZBEC"
in ENCO-FR-14/05 "Expert evaluation of the radiological aspects of the remediation project"

10.2.3.3 Dela pri nadzoru obratovanja in vzdrževanja NE Krško

Tekom leta 2005 ENCONET ni izvajal nobenih varnostnih analiz ali podobnih aktivnosti za NEK

10.2.3.4 Ostale dejavnosti na področjih pooblastitve

ENCONET je močno razširil svojo prisotnost na mednarodnem jedrskem trgu, sodelujoči na različnih projektih po Evropi.

Na področju načrtovanja v primeru izrednega dogodka ENCONET je nadaljeval z aktivnim sodelovanjem v izvajanju programa EURANOS, ki je Integralni projekt za upravljanje načrtovanja aktivnosti v primeru izrednega dogodka znotraj evropske unije. Na tem področju je bil ENCONET vključen v pripravo vaje INEX 3 in v izvajanje nekoliko integracijskih projektov, vključno s podporo romunskemu upravnemu organu, CNCAN.

Na področju PSA aplikacij, nadaljuje ENCONET z uvajanjem PSA programa v upravni organ Češke Republike, SUJB. Pomembnejše naloge v letu 2005 so bile pregled PSA za JE Temelin in Dukovany ter priprava upravnih zahtev za koriščenje PSA za lažje odločanje pri izdajanju dovoljenj.

V letu 2005 je ENCONET zaključil aktivnosti na osnovi pogodbe s švedskim upravnim organom SKI glede možnosti uporabe „Risk Informed“ pristopa. Zahvaljujoč dobrim doseženim rezultatom, je ENCONET povabljen k podaljšanju pogodbe in nadaljevanju skupnih aktivnosti tudi v letu 2006.

ENCONET je nadaljeval z vodenjem TACIS podporne enote Evropske komisije v Moskvi, ki je povezava med Evropsko unijo in ruskim Ministrstvom za atomsko energijo MINATOM z nalogom nadziranja projektov nujenja pomoči Evropske unije na področju jedrske varnosti v Rusiji. Od leta 2004, ENCONET vodi podobno enoto v Kijevu, Podporni center TACIS projekta v Ukrajini.

Tekom leta 2005, je osebje ENCONET-a sodelovalo na številnih mednarodnih konferencah in srečanjih z različnimi prispevki, vključno z IAEA usposabljanjem in ekspertnimi misijami. Osebje ENCONET-a je aktivno sodelovalo v sklopu OECD NEA.

10.3 Fakulteta za elektrotehniko in računalništvo univerze v Zagrebu

10.3.1 Pooblastilo in področje pooblastitve

Fakulteta za elektrotehniko in računalništvo Univerze v Zagrebu (FER) je z odločbo št. 318-38/90-1413/AS z dne 2. 4. 1991, ki jo je izdala URSJV, pooblaščen za opravljanje naslednjih del in storitev s področja jedrske varnosti na območju R Slovenije:

- izdelavo varnostnih analiz naprav, postrojev in sistemov jedrskih objektov,
- izdelavo analiz za kvalifikacijo elektrotehnične opreme varnostnega razreda.

10.3.2 Pomembne spremembe v pooblašeni organizaciji

10.3.2.1 Kadri

V letu 2005 ni bilo kadrovskih sprememb.

10.3.2.2 Oprema

V letu 2005 je bila računalniška oprema izboljšana s dvema Pentium 4 osebna računalnikoma in dvema prenosnikoma. Plačana so bila tudi letna vzdrževanja za naslednje računalniške programe: RELAP5, SNAP, PARCS, FRAPCON, GOTHIC, RELAP/SCDAPSIM, FLUENT, ALGOR in PEPSE.

10.3.2.3 Zagotavljanje kakovosti

Vse aktivnosti v letu 2005 so bile izvajane v skladu s programom zagotavljanja kakovosti FER-a: »Faculty of Electrical Engineering and Computing QA Program, Rev. 2».

10.3.2.4 Dejavnosti v skladu s pooblastilom

10.3.2.5 Strokovne naloge, opravljene za URSJV

V letu 2005 so bile opravljene naslednje strokovne naloge za URSJV:

- Strokovna ocena, NEK TS Change 06/04 (SE 04-041 and SES04-257) "LCO 3.8.4.1 and LCO 3.8.4.2", (FER-ZVNE/SA/SO-FR01/05-0), 18.05.2005.
- Strokovna ocena, NEK USAR Change 05/05 (SE 04-009 and SES04-086), "Vgradnja superkompaktorja v skladišče NSRAO", (FER-ZVNE/SA/SO-FR02/05-0), 28.07.2005.

10.3.2.6 Strokovne naloge, opravljene za druge naročnike

V letu 2005 ni bilo nobenih strokovnih nalog za druge naročnike.

10.3.2.7 Dela pri nadzoru obratovanja in vzdrževanja NE Krško

V letu 2005 FER ni sodelovala pri nadzoru letnega remonta NE Krško ni nadzoru vzdrževanja na moči (OLM) ter medobratovalnih pregledov (ISI).

10.3.2.8 Ostale dejavnosti na področjih pooblastitve

10.3.2.9 Aktivnosti v sodelovanju z IAEA

V letu 2005 je FER nadaljevala z izobraževalnimi aktivnostmi v sodelovanju z IAEA. Kot del tega programa FER je aktivno sodeloval na naslednjih srečanjih:

- IAEA - TC Regional Workshop on Deterministic Best Estimate Analyses Including Uncertainties (RER/9/083), Ljubljana, Slovenija, 28. February – 4. March 2005
- IAEA - Third Research Co-ordination Meeting on Assessment of the Interfaces Between Neutronic, Thermal-Hydraulic, Structural and Radiological Aspects in Accident Analyses, 7 – 11 March 2005, Vienna, Austria

- IAEA-TC Regional Workshop on Safety Analyses in Support of Event Evaluation (RER/9/083) Ljubljana, Slovenia, 9 – 13 May 2005
- IAEA Technical Meeting on Deterministic Analysis of Operational Events in Nuclear Power Plants, Dubrovnik, Croatia, 23-26 May 2005
- IAEA Technical Meeting on Use of a Best Estimate Approach in Licensing with Evaluation of Uncertainties, University of Pisa, Italy, 12 – 16 September 2005
- IAEA Regional Workshop on Application of Deterministic Safety Analysis (RER/9/083), Budapest, October 17-21, 2005
- IAEA - Coordinated Research Project (CRP) on “Small Reactors without On-site Refuelling” 21 to 25 November 2005, IAEA, Vienna

10.3.2.10 Razvoj koncepta novih reaktorskih sistemov

FER je nadaljevala delo na razvoju koncepta novih reaktorskih sistemov v sklopu IRIS (International Reactor Innovative and Secure) mednarodne strokovne skupine, ter sodelovala na srečanjih v Litvi (Kaunas) in Italiji (Artemino).

10.3.2.11 Izobraževanje

Skupaj z Univerzo iz Pise je bil organiziran tritedenski tečaj: Seminar and Training on Scaling, Uncertainty and 3D Coupled Code Calculations in Nuclear Technology (3D SUNCOP) Zagreb, 20 June - 8 July 2005. Osebe FER-a se je tudi izobraževalo na sledečih tečajih:

- World Nuclear University – Summer Institute 2005, Idaho Falls, USA, 9 July – 20 August 2005
- IAEA Regional Workshop on Analysis Support of EOP and BDBA for Accident Management, Visaginas, Lithuania, 17 – 21 October, 2005.
- IAEA Workshop on Deployment and Application Potential of Integral Type PWRs, Buenos Aires and Bariloche, Argentina, 31 October - 11 November 2005

10.3.2.12 Konference

Osebe FER-a je sodelovalo na naslednjih strokovnih srečanjih:

- 13th IRIS Team Meeting, Kaunas, Lithuania, April 19-23, 2005
- 2005 Spring CAMP Meeting, Dubrovnik, Croatia, May 2 - 3, 2005
- European Nuclear Young Generation Forum 2005, Zagreb, Croatia, 7-12 June 2005
- Seminar and Training on Scaling, Uncertainty and 3D Coupled Code Calculations in Nuclear Technology (3D SUNCOP), Zagreb, Croatia, 20 June - 8 July 2005. Faculty of Electrical Engineering and Computing (FER) of the University of Zagreb.
- International Conference of Nuclear Society of Slovenia »Nuclear Energy for New Europe 2005«, Bled, Slovenia, September 5-8, 2005
- 14th IRIS Team Meeting, Artimino, Italy, October 24-27, 2005
- Fall 2005 CAMP Meeting, October 27-29, 2005, Bethesda, Maryland, USA

10.4 Fakulteta za strojništvo Univerze v Ljubljani

10.4.1 Pooblastilo in področje pooblastitve

Fakulteta za strojništvo Univerze v Ljubljani je pooblaščen z odločbo v Ur. l. SRS, št. 32 z dne 24. 12. 1980, str. 1601. Področja pooblastitve:

- aktivnosti pri preverjanju in zagotavljanju kakovosti strojne opreme jedrskih naprav in objektov med proizvodnjo, montažo, predpogonskimi preizkusi, poskusnim obratovanjem in obratovanjem objekta;
- preizkušanje, meritve in ugotavljanje funkcionalnosti sistemov merjenja, regulacije in upravljanja strojne opreme v jedrskem objektu;
- izvajanje meritev, kontrole kakovosti ter ugotavljanje funkcionalnosti ventilacijskih sistemov in sistemov za ogrevanje, hlajenje ter klimatizacijo v jedrskem objektu;
- izvajanje meritev, preizkušanje in ugotavljanje funkcionalnosti strojnih naprav in sistemov za napajanje jedrskega objekta v sili;
- izvajanje garancijskih meritev na strojni opremi;
- izobraževanje in usposabljanje strokovnih kadrov za vse dejavnosti iz prejšnjih alinej.

10.4.2 Pomembne spremembe v pooblašteni organizaciji

10.4.2.1 Kadri

Fakulteta za strojništvo v svojem osnovnem poslanstvu skrbi za izobraževanje kadrov, predvsem v okviru diplomskega in podiplomskega študija »Energetsko in procesno strojništvo«. Nadalje sodeluje pri podiplomski šoli jedrske tehnike, ki jo vodi Inštitut »Jožef Stefan« v okviru Fakultete za matematiko in fiziko Univerze v Ljubljani.

Prof. dr. Matija Tuma odšel v pokoj. Njegov naslednik je doc. dr. Mihael Sekavčnik, ki že več let sodeluje s strokovnjaki jedrske elektrarne Krško.

10.4.2.2 Oprema

Ni sprememb.

Fakulteta za strojništvo, laboratoriji na fakulteti, ki sodelujejo z Nuklearno elektrarno Krško, stalno razvijajo in izpopolnjujejo svoje računalniške pakete ter posodablajo svoje merilne sisteme.

10.4.2.3 Zagotavljanje kakovosti

Ni sprememb.

Fakulteta za strojništvo ima izdelan Priročnik za zagotovitev kakovosti (QUAM) za potrebe Nuklearne elektrarne Krško.

10.4.3 Dejavnosti v skladu s pooblastilom

10.4.3.1 Strokovne naloge, opravljene za URSJV

Fakulteta za strojništvo v letu 2005 ni opravljala strokovnih nalog direktno za URSJV.

10.4.3.2 Strokovne naloge, opravljene za druge naročnike

Fakulteta za strojništvo (prof. Kramar) je v letu 2005 nadaljevala svojo dejavnost za Nuklearno elektrarno Krško pri izvedbi seizmične zaščite polarnega dvigala. Dela so obsegala različne analize seizmične varnosti tega dvigala ter načrtovanja morebitno potrebnih vertikalnih in vodoravnih varoval, vse vezano na redna vzdrževalna dela.

Fakulteta za strojništvo (prof. Štok) sodeluje za potrebe Nuklearne elektrarne Krško pri izdelavi trdnostnih analiz obešal za cevovode in pri evalvaciji projektne dokumentacije Westinghouse za te cevovode.

Fakulteta za strojništvo (prof. Tuma) je v svojem remontnem poročilu za leto 2000 predlagala zamenjavo NT turbine. Nova NT turbina je bila leta 2002 naročena pri proizvajalcu Mitsubishi, zamenjava obstoječe turbine za novo bo opravljena v rednem letnem remontu spomladi 2006.

10.4.3.3 Dela pri nadzoru obratovanja in vzdrževanja NE Krško

V letu 2005 ni bilo rednega remonta.

10.4.4 Ostale dejavnosti na področjih pooblastitve

Fakulteta za strojništvo je opravila več razvojno-raziskovalnih del za podjetja Trimo Trebnje, Litostroj Ljubljana, IMP-Klima, Godovič in Gorenje-Indop Ljubljana (prof. Kramar).

Nadalje opravlja fakulteta kompleksne meritve termodinamičnih parametrov za vse slovenske termoelektrarne in nekatere energetske intenzivne veje industrije. V letu 2005 je opravila več sistemskih meritev in obratovalnih energetskih analiz v TE Šoštanj, v TE Brestanica, v TE Trbovlje in v TO Ljubljana ter v nekaterih industrijskih podjetjih (prof. Tuma, Oman, Sekavčnik).

10.5 IBE d.d. svetovanje, projektiranje in inženiring

10.5.1 Pooblastilo in področje pooblastitve

Po odločbi Republiškega komiteja za energetiko, industrijo in gradbeništvo, z dne 8. 12. 1980, Ur. l. SRS 32/1980, je organizacija pooblaščenca za:

- izdelavo investicijske in tehnične dokumentacije za jedrske objekte;
- organizacijo gradnje jedrskih objektov in naprav ter nadzor med gradnjo, predobratovalnimi preizkusi in poskusnim obratovanjem, skupaj z organizacijo zagotovitve kakovosti jedrskih objektov in naprav med gradnjo;
- kontrolo investicijske in tehnične dokumentacije za jedrske objekte in naprave;
- izdelavo zazidalnih načrtov in lokacijske dokumentacije.

Družbi je bilo 15. 12. 2003 s strani URSJV izdano dovoljenje (št. 3910-36/2003/8/0300) za izvajanje sevalne dejavnosti – svetovanje projektiranje in inženiring - v radiološko nadzorovanem območju NEK med obratovanjem in ustavitvijo jedrskega reaktorja.

10.5.2 Pomembne spremembe v pooblaščenici organizaciji

V letu 2005 v družbi ni prišlo do pomembnih sprememb glede kadrovskih in drugih zmogljivosti.

10.5.2.1 Zagotavljanje kakovosti

Družba IBE d.d., svetovanje, projektiranje in inženiring ima od leta 1996 vzpostavljen sistem vodenja kakovosti v skladu s standardom ISO 9001:1994. Delovanje sistema vodenja kakovosti letno presoja akreditiran certifikacijski organ Bureau Veritas Quality International (BVQI). Služba za kakovost in standardizacijo v skladu z letnim planom notranjih presoj in vodstvenim pregledom izvaja nadzor nad delovanjem sistema vodenja kakovosti.

Družba IBE, d.d. je v letu 2005 recertificirala dokumentiran sistem vodenja kakovosti, ki ga vzdržuje in stalno izboljšuje v skladu z zahtevami novele standarda ISO 9001:2000. Družba je

prejela certifikat sistema kakovosti, skladen z zahtevami standarda kakovosti ISO 9001:2000 za dejavnosti svetovanja, projektiranja in inženiringa na področjih energetike, javnih objektov, infrastrukture in varovanja okolja ter strokovnih storitev poslovnega svetovanja, raziskav in razvoja. Certifikat št. 172051 ima veljavnost do 18. julija 2008.

Služba za kakovost in ocenjevanje varnosti NE Krško je v okviru letnega plana presoj dobaviteljev dne 21.10.2005 izvedla presoj. V Poročilu o presoji št. SA05-011 je navedenih nekaj manjših pripomb in ugotovitev. Na osnovi zaključkov presoje pa IBE d.d. ostaja na listi odobrenih dobaviteljev za NEK.

10.5.3 Dejavnosti v skladu s pooblastilom

10.5.3.1 Strokovne naloge, opravljene za URSJV

Brez dejavnosti v letu 2005.

10.5.3.2 Strokovne naloge, opravljene za druge naročnike

NEK

Strojni del

- Modifikacija merilnika za indikacijo porabe vodika na generatorskem navitju:
Izdelana je bila projektna dokumentacija (Plant Mod. No.: 486-PG-L) za izvedbo modifikacije oziroma dogradnje merilnika FE5313 za indikacijo porabe vodika na generatorskem navitju.
- Dodatni sistem za spiranje potujočih sit v črpališču glavne hladilne vode – Idejna rešitev:
V okviru idejne rešitve so bile obravnavane različne variante prigraditev dodatnega sistema. Kot optimalna varianta je bila izbrana rešitev z »booster« črpalko, priključeno na tlačno stran CW črpalk.
- Zamenjava rotacijskega sita na progi B v črpališču nujne vode:
Izdelan je bil projekt modifikacije sistema za izpiranje rotacijskih sit na progi B v črpališču nujne vode (ESW).
- Evalvacija CAP (Korektivni program NEK) za sistem pomožne pare
V NEK sta bila v letu 2004 vgrajena nova parna kotla, ki obratujeta le v času zagona in zaustavitve ter v času remonta. V času normalnega obratovanja sta oba kotla toplo konzervirana, kar ima za posledico padanje vrednosti hidrazina. V evalvaciji je bila podana rešitev za prigraditev dveh novih priključkov za neposreden dovod hidrazina v oba kotla. Poleg tega je na sistemih napajalne vode kotlov predvidena dodatna recirkulacijska linija s črpalko za zagotovitev enakomerne razporeditve hidrazina po celotne vodnem volumnu naprav.
- Izdelava As-Built dokumentacije za sistem simulatorskega postrojenja
Izdelana je bila As-Built dokumentacije za sistem simulatorskega postrojenja, namenjenega za urjenje vzdrževalcev NEK.

Elektro del

- Vgraditev izbirnih stikal v tokokroge MSIV
Predmet dmp 495-MS-L je prestavitev/sprememba ožičenja v krmilnem vezju izolacijskih ventilov glavne pare. Z modifikacijo bo doseženo, da pri testiranju ne bo potrebno fizično vstavljanje mostičkov v krmilno vezje, pač pa se bo to izvedlo prek izbirnih stikal.
- Zamenjava 118V razdelilnih omar
Izdelana je bila dokumentacija za modifikacijo 447-ES-L, ki zajema naslednje dejavnosti:

- Zamenjavo 118V razdelilnih omar (LS in EE) in v njih vgrajenih odklopnikov.
- Izvedbo alarma v MCB na alarmno ploščo.
- Vgradnjo dveh 118V voltmetrov.
- Zamenjava analognega sistema radiološkega monitoringa - zamenjava kanalov R-13, R-14 in R-21

Modifikacija 489-RM-L zajema zamenjavo kanalov procesnega monitorja za nadzor radioaktivnosti partikulatov, žlahtnih plinov in joda atmosfere "Plant Venta" (kanali R-13, R-14 in R-21). Bistvena prednost novega sistema je v uporabi digitalne komunikacije, kar omogoča bistveno večjo kontrolo, uporabnost in nadzor/arhiviranje sistema.

- Optimizacija regulatorjev napetosti 400 kV

Predmet DMP (510-XR-L) je korekcija oziroma dopolnitev tovarniške programske opreme regulatorjev napetosti, tj. avtomatike za krmiljenje regulacijskih stikal na glavnih transformatorjih GT1 in GT2. Z modifikacijo se želijo sanirati manjše pomanjkljivosti, ki so se pokazale pri zaganjanju oziroma pri obratovanju na moči po sinhronizaciji in so moteče za operaterje ter obratovanje.

RŽV

- Končna ureditev odlagališča rudarske jalovine Jazbec – Varnostno poročilo

Izdelana je Rev.A varnostnega poročila za odlagališče rudarske jalovine Jazbec iz Rudnika urana Žirovski vrh, ki upošteva pripombe iz mnenja pooblaščenega izvedenca za sevalno in jedrsko varnost in URSJV.

- Sanacija in končna ureditev odlagališča hidrometalurške jalovine Boršt – Rudarski projekt
Izdelan je rudarski projekt sanacije in končne ureditve odlagališča hidrometalurške jalovine Boršt, stabilnosti odlagališča kot tudi ukrepi za končno ureditev ter monitoring območja odlagališča Boršt. Zasnova celovite ureditve in sanacije vsebuje zlasti naslednje:

- izboljšanje stabilnosti brežin odlagališča s skalometno peto in nadgradnjo severne brežine z nasipom iz kamnitega materiala ter znižanjem gladine podtalnice v in pod odlagališčem,
- zmanjšanje naklonov brežin,
- izvedbo prekrivke odlagališča ter
- izgradnjo sistema za opazovanje odlagališča.

ARAO

- Idejna tehnološka rešitev podzemnega odlagališča NSRAO

Na podlagi tujih izkušenj in obstoječih domačih rešitev za podzemno odlaganje NSRAO je bila izdelana idejna tehnološka rešitev podzemnega odlagališča NSRAO. Rešitev je bila izdelana za generično lokacijo in je obravnavala dve varianti odlaganja: odlaganje v rove ter odlaganje v silose.

- Predprimerjalna študija za funkcionalno tehnični, ekonomski in prostorski vidik ocenjevanja potencialnih lokacij za odlagališče NSRAO v Sloveniji

Potencialne lokacije, ki so jih občine predlagale za sodelovanje v postopku izbora lokacije za odlagališče NSRAO so bile ocenjene s funkcionalno tehničnega, ekonomskega in prostorskega vidika. Ocene so bile uporabljene v postopku vrednotenja ponujenih lokacij, na podlagi katerega je Vlada s sklepom opredelila potencialne lokacije za gradnjo odlagališča v Sloveniji.

- Izvajanje nadzora poskusnega obratovanja CSRAO

IBE izvaja gradbeni nadzor (po ZGO-1) v času poskusnega obratovanja Centralnega skladišča NSRAO na Brinju.

10.5.3.3 Dela pri nadzoru obratovanja in vzdrževanja NE Krško

Tehnično - geodetsko opazovanje objektov

Na ključnih objektih se je izvajalo:

- geodetsko opazovanje: meritve vertikalnih in horizontalnih pomikov (IBE z FGG);
- meritve delovanja dilatacij in razpok (IBE z ZAG); ter
- opazovanja stanja gradbenih konstrukcij.

10.5.3.4 Ostale dejavnosti na področjih pooblastitve

Kadri s področja pooblastitve so se v letu 2005 udeležili naslednjih strokovnih usposabljanj:

- ASME Boiler and Pressure Vessel Code, Section XI, Inservice Inspection of Nuclear Power Plant Components, Division 1, NEK 24-27. januar 2005
- ASME Boiler and Pressure Vessel Code, Section VIII, Design and Fabrication of Pressure Vessels, Division 1 in Inspection Repairs and Alterations of Pressure Vessels, NEK 9-11. februar 2005
- ASME Boiler and Pressure Vessel Code, Section III, Division 1, Requirements for Design & Manufacture of Nuclear Components, NEK 14-17. marec 2005
- Safety Screening, NEK januar 2005
- Varnost in zdravje pri delu, Varstvo pred požarom in požarna straža, Varnostni načrt NEK, NEK, 14. december 2005
- OTJE- Osnove tehnologije jedrskih elektrarn - teorija, ICJT 30.5. – 24.6. 2005
- OTJE- Osnove tehnologije jedrskih elektrarn - sistemi, ICJT 29.8. – 23.9. 2005

10.6 Inštitut »Jožef Stefan«

10.6.1 Pooblastilo in področje pooblastitve

Institut »Jožef Stefan«, Ljubljana je na območju R Slovenije pooblaščen z odločbo št. 31.10-034/80 z dne 8. 12. 1980, ki jo je izdal Republiški komite za energetiko, industrijo in gradbeništvo, za opravljanje naslednjih nalog:

- analize pojavov na lokaciji jedrskega objekta,
- ocene izsledkov raziskav za lokacijo jedrskih objektov,
- analize nezgodnih pojavov v jedrskem objektu,
- preverjanja funkcionalnega delovanja sistemov za varnost v jedrskem objektu in varovalnih sistemov,
- preizkušanja, meritev in preverjanja funkcionalnosti jedrske inštrumentacije, inštrumentacije v sredici reaktorja in radiološke inštrumentacije ter sistema za regulacijo reaktorja,
- nostrifikacije in ocene varnostnega poročila,
- preverjanja preizkusov sistemov za varnost med poskusnim obratovanjem,
- priprave in izvajanja ukrepov pri jedrskih nezgodah na področju varstva pred sevanji, označevanja radioaktivnega onesnaževanja in čiščenja onesnaževanja ter ocena ogroženosti okolice pri nezgodah,
- strokovnega usposabljanja delavcev iz osnov reaktorske tehnologije, opisov sistemov jedrske elektrarne ter varstva pred ionizirajočimi sevanji,
- opravljanja dejavnosti s področja varstva pred ionizirajočimi sevanji, navedenimi v Zakonu o varstvu pred IO-sevanji,
- izvajanja sistematičnega preiskovanja kontaminacije živil in okolja z radioaktivnimi snovmi,
- dozimetrije pri varstvu pri delu,

- kalibracije in umerjanja inštrumentov za merjenje radioaktivnega sevanja (merilniki doznih hitrosti in doz).

Institut »Jožef Stefan« je na podlagi Ministrstva za zdravstvo pooblaščen institucija za opravljanje vseh ukrepov varstva pred ionizirajočimi sevanji, navedenih v Zakonu o varstvu pred ionizirajočimi sevanji (Ur. l. SRS št. 9/81), št. odločbe 180-1/80-81 z dne 9. 3. 1981. Dejavnosti Instituta »Jožef Stefan« glede na omenjeno pooblastilo so opisane v poglavju 4.4.

10.6.2 Izobraževalni center za jedrsko tehnologijo Milana Čopiča

Izobraževalni center za jedrsko tehnologijo Milana Čopiča (ICJT) je v letu 2005 nadaljeval z dejavnostmi na vseh štirih področjih svojega delovanja.

Usposabljanje na področju jedrskih tehnologij je naša primarna dejavnost. Ker v tem letu ni bilo tečaja za operaterje jedrske elektrarne, smo nadaljevali s temeljite prenove učnih ciljev in učnih materialov za ta tečaj. Prav tako smo prenovili in obnovili materiale za tečaj OTJE-Sistemi. Izvedli smo tečaj OTJE (Osnove tehnologije jedrskih elektrarn) za tehnično osebje NEK in za nekaj drugih organizacij s tega področja. Za Upravo RS za jedrsko varnost smo pripravili 2 tečaja (Dopolnilno usposabljanje o delovanju varnostno pomembnih sistemov NEK z uporabo simulatorjev, Usposabljanje strokovnih skupin za obvladovanje izrednega dogodka) Izbrani sistemi NEK, Dopolnilno usposabljanje na simulatorjih in Obvladovanje izrednega dogodka).

Na področju **varstva pred sevanji** smo v letu 2005 izvedli skupno 16 tečajev za medicinsko, industrijsko in raziskovalno uporabo virov ionizirajočega sevanja, poleg njih pa še 2 tečaja za Slovensko vojsko.

Izpeljali smo tudi 6 **mednarodnih tečajev**. Najbolj zahteven med njimi je bil 3-tedenski tečaj Current Issues in Research and Power Reactors, ki je bil namenjen udeležencem iz držav v razvoju in kjer smo več kot polovico programa pokrili z domačimi predavatelji. Pod okriljem Mednarodne agencije za atomsko energijo (IAEA) so potekali 4 tečaji, en tečaj pa smo izvedli z Evropsko komisijo oziroma njenim Institutom za transuranske elemente (Karlsruhe).

Organizirali smo mednarodno konferenco jedrskih pravnikov *Nuclear Inter Jura* v Portorožu, na kateri je bilo 123 udeležencev. Skupaj z Odsekom za okolje pa smo organizirali mednarodno konferenco *10th International Symposium on the Interactions Between Sediments and Water* na Bled z 155 udeleženci.

Na področju **informiranja javnosti** smo nadaljevali z informiranjem in izobraževanjem skupin učencev in dijakov osnovnih in srednjih šol, ki so redno in v velikem številu prihajale na predavanji o jedrski tehnologiji in o radioaktivnih odpadkih ter na ogled razstave. Obiskalo nas je 174 skupin oziroma 8646 obiskovalcev. Od leta 1993 si je naš informacijski center ogledalo skupaj 89171 učencev, študentov, učiteljev in drugih obiskovalcev. V sklop informiranja javnosti sodijo tudi izdelava maket gorivnih tabletk, izdaja publikacije *Mala enciklopedija jedrske energije*, prenova razstave o jedrski energiji ter postavitve razstave *Fuzija – energija bodočnosti*.

Tečaji v Izobraževalnem centru za jedrsko tehnologijo v letu 2005

	Datum	Naslov tečaja	Udeležencev	Predavateljev	Tednov	Tečajnik-tednov
1	10.feb.	Obnovitveni tečaj iz varstva pred sevanji za področje industrije in ostalih dejavnosti (ostali zaprti viri)	2	2	0.2	0.4
2	10.feb.	Obnovitveni tečaj iz varstva pred sevanji za področje industrije in ostalih dejavnosti (odprti viri III razred del)	1	2	0.2	0.2
3	28.feb. - 4.mar.	IAEA Workshop on Best Estimate and Uncertainty Analyses	22	5	1.0	22.0
4	17.mar.	Varstvo pred sevanji za častnike in podčastnike RKBO - Dozimetrične količine in praktično delo z merilniki sevanja	7	4	0.2	1.4
5	23.mar. - 12.maj.	Varstvo pred sevanji za delavce v zdravstvu in veterini - področje diagnostične radiologije	50	5	0.6	30.0
6	9.maj. - 13.maj.	IAEA Workshop on Safety Analyses in Support of Event Evaluation	18	4	1.0	18.0
7	23.maj. - 24.jun.	Dopolnilno usposabljanje osebja URSJV o delovanju varnostno pomembnih sistemov NEK z uporabo simulatorjev	6	4	2.0	12.0
8	30.maj. - 24.jun.	Osnove tehnologije jedrskih elektrarn, teorija	5	8	4.0	20.0
9	13.jun. - 15.jun.	IAEA Workshop on The Role of Instrumentation and Control in Power Upgrading Projects in Nuclear Power Plants	12	2	0.6	7.2
10	14.jun.	Obnovitveni tečaj iz varstva pred sevanji za področje industrije in ostalih dejavnosti (ostali zaprti viri)	6	4	0.2	1.2
11	14.jun.	Obnovitveni tečaj varstvo pred sevanji za področje industrije in ostalih dejavnosti (odprti viri, III razred del)	6	5	0.2	1.2
12	20.jun. - 8.jul.	Current Issues in Research and Power Reactors	38	17	3.0	114.0
13	30.jun.	Obnovitveni tečaj varstva pred sevanji za odgovorne osebe podizvajalcev NEK	8	4	0.2	1.6
14	6.jul.	Varstvo pred sevanji za delavce Salonita Anhovo	8	1	0.2	1.6
15	29.avg. - 23.sep.	Osnove tehnologije jedrskih elektrarn, sistemi	12	8	4.0	48.0
16	14.sep. - 16.sep.	Radioactivity, Radionuclides & Radiation, A multimedia training course with Nuclides.net	44	14	0.6	26.4
17	29.sep.	Obnovitveni tečaj iz varstva pred sevanji za področje nuklearne medicine (SB Maribor)	14	4	0.2	2.8
18	3.okt. - 7.okt.	IAEA Regional Workshop on Operational Experience Feedback	18	4	1.0	18.0
19	6.okt.	Obnovitveni tečaj varstvo pred sevanji za področje industrije in ostalih dejavnosti (ostali zaprti viri)	10	3	0.2	2.0
20	6.okt.	Obnovitveni tečaj varstvo pred sevanji za področje industrije in ostalih dejavnosti	15	4	0.2	3.0
21	13.okt. - 14.okt.	Usposabljanje častnikov SV iz vsebin Jedrska orožja (specializacija RKBO -15. generacija)	7	6	0.4	2.8
22	29.nov.	Obnovitveni tečaj iz varstva pred sevanji	50	6	0.2	10.0

	Datum	Naslov tečaja	Udeležencev	Predavateljev	Tednov	Tečajnik-tednov
		za področje nuklearne medicine (KNM KCLJ)				
23	5.dec. - 7.dec.	Varstvo pred sevanji za področje industrije in ostalih dejavnosti (odprti viri, III razred del)	11	5	0.6	6.6
24	5.dec. - 7.dec.	Varstvo pred sevanji za področje industrije in ostalih dejavnosti (ostali zaprti viri)	10	4	0.6	6.0
25	5.dec. - 8.dec.	Varstvo pred sevanji za delavce v zdravstvu in veterini - področje nuklearne medicine	12	9	1.0	12.0
26	8.dec.	Obnovitveni tečaj varstvo pred sevanji za področje industrije in ostalih dejavnosti (radiografija)	13	4	0.2	2.6
27	13.dec.	Varstvo pred ionizirajočimi sevanji - usposabljanje za odgovorne osebe, dodatek	6	2	0.1	0.6
SKUPAJ			411	140	22.9	371.6

10.6.3 Odsek za reaktorsko tehniko

10.6.3.1 Pomembne spremembe v pooblašteni organizaciji

V Odseku za reaktorsko tehniko IJS v letu 2005 ni prišlo do sprememb na področjih kadrov, opremljenosti in zagotavljanja kakovosti, ki bi bile pomembne za izvajanje strokovnih nalog na področjih pooblastitve.

10.6.3.2 Dejavnosti v skladu s pooblastilom

Sodelavci Odseka za reaktorsko tehniko IJS so v letu 2005, na osnovi svojih dolgoletnih strokovnih izkušenj, zbranih na področju jedrske varnosti, opravljali naslednje naloge:

Raziskovalna naloga opravljena za URSJV

- Raziskovalna naloga »Primerjava odziva NEK RCS na različne seizmične vhodne podatke«. Opravili smo primerjalno analizo napetosti v najbolj obremenjenih komponentah hladilnega sistema reaktorja pri različnih predpostavkah o intenzivnosti potresov.

Strokovne naloge, opravljene za druge naročnike

- Projektna naloga "Izboljšava in posodobitev analize zanesljivosti človeka v NEK PSA". Namen naloge je posodobiti analizo zanesljivosti človeka v verjetnostnih varnostnih analizah NEK. Razviti so bili modeli za analizo operaterjevih akcij, pri čemer je bil poudarek na identifikaciji medsebojnih odvisnosti.
- Raziskovalna in projektna naloga "Realistične analize za letno verifikacijo KFSS po ANSI/ANS in analize po akcijskem planu NE Krško za odgovor na odprta vprašanja misije RAMP". Namen prvega dela projekta je bilo preverjanje odziva popolnega simulatorja NE Krško (KFSS) s programom RELAP5/MOD3.3 za primer štirih projektnih nezgod (skupaj 6 scenarijev), to so prehodni pojav brez hitre ustavitve reaktorja (ATWS – Anticipated Transient Without Scram), mala izlivna nezgoda (SB LOCA – Small Break Loss-of-Coolant Accident), izguba napajanja uparjalnikov (Loss of Feedwater) in zlom cevi v uparjalniku (SGTR – Steam Generator Tube Rupture). Drugi del projekta je bil namenjen rešitvi odprtih vprašanj misije RAMP (Review of Accident Management Programme). Opravili smo študijo možnih škodljivih posledic zaradi spremenjene strategije poplavljanja reaktorske votline ter ocenili vpliv visoko energetskih procesov na

stene reaktorske votline (SAMG-RAMP-AP: APCh2.2_p7). V zadnjem delu projekta smo opravili raziskave porazdelitev gorljivih plinov po zadrževalnem hramu, možnih posledic neenakomernega razširjanja plinov ter vpliva le-tega na dolgoročno ohranjanje integritete zadrževalnega hrama (SAMG-RAMP-AP: APCh2.2_p7-3).

- Strokovna ocena dokumenta NEK »NEK Periodic Safety Review-Summary Report«. IJS je izvedel pregled vsebine dokumenta s stališča jedrske varnosti. Vsebina strokovne ocene se je nanašala na organizacijo in metodologijo obdobjnega pregledovanja stanja struktur, sistemov in komponent, uporabljena merila sprejemljivosti in rezultate pregleda razvrščene po pomembnosti za izvajanje popravilnih ukrepov.

Dela pri nadzoru obratovanja in vzdrževanja NE Krško

V letu 2005 ni bil izveden remont NEK.

10.6.3.3 Ostale dejavnosti na področjih pooblastitve

Sodelavci Odseka za reaktorsko tehniko IJS so v letu 2005 aktivno sodelovali v delovnih telesih in mednarodnih projektih:

- Komite za varnost jedrskih naprav Agencije za jedrsko energijo OECD (OECD Nuclear Energy Agency – Committee on the Safety of Nuclear Installations). Cilj dejavnosti CSNI je podpora državam pri vzdrževanju in nadaljnjem razvoju znanstvenega in tehničnega znanja, potrebnega za oceno varnosti jedrskih reaktorjev in ostalih naprav z gorivnimi cikli.
- Skupina za varnostne rezerve Komiteja za varnost jedrskih naprav Agencije za jedrsko energijo OECD (OECD Nuclear Energy Agency - Committee on the Safety of Nuclear Installations - Task Group on Safety Margins). Cilj dejavnosti skupine je izdelati navodila za ocenjevanje varnostnih rezerv v jedrskih elektrarnah. Navodila so v prvi vrsti namenjena upravnim organom, ki se morajo odločati o sprejemljivosti modifikacij v jedrskih elektrarnah z vidika jedrske varnosti. V letu 2005 je IJS prevzel odgovornost za pripravo poročila za nalogo št. 3 »Metode za ovrednotenje varnostnih rezerv« (Safety Margin Evaluation Methods) in pripravil osnutek poročila.
- Mednarodni program "Code Application and Maintenance Programme" (CAMP), ki poteka pod pokroviteljstvom Zvezne jedrske upravne komisije ZDA (US NRC). Redno smo se udeleževali sestankov v okviru programa CAMP in o tem poročali ostalim zainteresiranim organizacijam v Sloveniji. Raziskave smo osredotočili na preverjanje programa RELAP5/MOD3.3 za primer male izlivne nezgode, glede na različne modele zloma. Opravili smo študijo vpliva nodalizacije na potek dogodkov med praznjenjem sifona v hladni veji. Vzporedno s tem smo raziskali še vpliv modela ECCS (Emergency Core Cooling System) na potek nezgode.

10.6.4 Odsek za reaktorsko fiziko

10.6.4.1 Pomembne spremembe v pooblašeni organizaciji

Kadri

V letu 2005 je Odsek za reaktorsko fiziko na delovno mesto asistenta zaposlil Luko Snoja, univ. dipl. fiz. in Urbana Simončiča, univ. dipl. fiz.

Oprema

ni sprememb

Zagotavljanje kakovosti

Zaradi službene odsotnosti (podoktorsko usposabljanje) je dr. Tomaža Žagarja na mestu poverjenika za QA/QC do 30. marca 2005 zamenjeval dr. Igor Lengar. Z 1. 4. 2005 delo spet opravlja dr. Tomaž Žagar.

10.6.4.2 Dejavnosti v skladu s pooblastilom:

Strokovne naloge za URSJV

Analiza občutljivosti parametrov reaktorske sredice NEK zaradi sprememb ob modernizaciji NEK (2513-05-397003).

Strokovne naloge za druge naročnike

Izdelava strokovne ocene sprememb NEK TS in NEK KVP zaradi nadgradnje sistema BEACON (NE Krško, DNS-7278).

10.6.4.3 Ostale dejavnosti na področjih pooblastitve

Na področju **reaktorske fizike** smo svoje raziskave usmerili predvsem v razvoj novih metod za preračune raziskovalnih in močnostnih reaktorjev. Posebno pozornost smo posvetili kalibracijam ter preskusnim primerom za preveritev podatkov in računskih metod. Obdelovali smo probleme, povezane z razgradnjo raziskovalnih reaktorjev, in sicer problem aktivacije biološkega ščita reaktorja. Nadaljevali smo tudi z varnostnimi analizami kritičnosti bazena za izrabljeno gorivo raziskovalnega reaktorja ob upoštevanju zgorelosti goriva. Raziskovali smo transport nevtronov, fotonov in elektronov z metodo Monte Carlo ter pripravo jedrskih podatkov za te preračune, napredne nodalne metode, homogenizacijo osnovne celice in gorilnega svežnja ter metode, namenjene za natančno rekonstrukcijo porazdelitve moči. Rezultate raziskav smo objavili v znanstvenih člankih ter prispevkih v zbornikih mednarodnih konferenc. Nadaljevali smo implementacijo in verifikacijo novega dvodimezionalnega programa za preračun zgorelosti goriva raziskovalnega reaktorja TRIGA. V letu 2005 smo pripravili tudi strokovno mnenje, ki ga je NE Krško potrebovala za upravne postopke, povezane z nadgradnjo sistema BEACON.

10.7 Inštitut za elektrogospodarstvo in energetiko Zagreb

10.7.1 Pooblastilo in področje pooblastitve

Pooblastilo po odločbi št. 318-36/92-4751/AS z dne 24. 8. 1993 na zahtevo Elektroinštituta Milan Vidmar. Pooblastilo se nanaša na dejavnosti preverjanja in zagotavljanja kakovosti ter preverjanja funkcionalnosti in zanesljivosti sistemov merjenja, regulacije in upravljanja med gradnjo, predpogonskimi preizkusi, poskusnim obratovanjem in obratovanjem jedrskega objekta.

10.7.2 Pomembne spremembe v pooblašteni organizaciji

Kadri

Ekipa za dela v NE Krško (mag. Zoran Bertalanić, univ. dipl. ing. el. in Natko Sorić, univ. dipl. ing. el.) je razširjena z novim članom, gospodom Miroslavom Vuletićem, univ. dipl. ing. el.

10.7.2.1 Oprema

Za dejavnosti s področja pooblastitve posebna oprema ni potrebna.

10.7.2.2 Zagotavljanje kakovosti

Miroslav Vuletić, univ. dipl. ing. el., novi član ekipe za dela v NE Krško, se je tudi udeležil tečaja Osnove tehnologije jedrskih elektrarn v Izobraževalnem centru za jedrsko tehnologijo Milana Čopiča, Ljubljana, v dveh delih:

- 30.05. – 24.06.2005 Teorija
- 29.08. – 23.09.2005 Sistemi

Preizkusni laboratorij Zavoda za visoko napetost in meritve "Instituta za elektroprivredno i energetiku d.d", Zagreb je bil akreditiran v letu 1997 po standardu HRN EN 45001. V decembru 2003 je bil preizkusni laboratorij akreditiran v skladu s standardom HRN EN ISO/IEC 17025:2004, ki je zamenjal standard HRN EN 45001.

"Institut za elektroprivredno i energetiku d.d." Zagreb ima poseben priročnik za zagotavljanje kakovosti za dela, povezana z NE Krško. Priročnik je 14. februarja 2005 certificiral BVQI po ISO 9001:2000.

Načrtovane dejavnosti s področja zagotavljanja kakovosti so prvi avdit Instituta s strani BVQI po ISO 9001:2000 koncem februarja ter avdit Preizkusnega laboratorija po novi normi HRN EN ISO/IEC 17025:2005.

10.7.3 Dejavnosti v skladu s pooblastilom

10.7.3.1 Strokovne naloge, opravljene za URSJV

Jih ni bilo.

10.7.3.2 Strokovne naloge, opravljene za druge naročnike

Naročnik: Hrvatska elektroprivreda d.d., Zagreb

Opravljene strokovne naloge s področja pooblastitve:

- "Aktivnosti nadzora in kontrole kakovosti pri proizvodnji, montaži in zagonu 110 kV s plinom SF6 izolirane razklopne postaje TS 110/20(10) kV Dobri v Splitu" (s področja pooblastitve: nadzor nad sekundarno opremo merjenja, upravljanja in zaščite)

10.7.3.3 Dela pri nadzoru obratovanja in vzdrževanja NE Krško

Jih ni bilo.

10.7.4 Ostale dejavnosti na področjih pooblastitve

Jih ni bilo.

10.8 Inštitut za energetiko in varstvo okolja – EKONERG

10.8.1 Pooblastilo in področje pooblastitve

Ekonerg je pooblaščen organizacija z odločbo št. 318-36/92-2933/AS z dne 18. 6. 1992, ki jo je izdala Republiška uprava za jedrsko varnost za opravljanje nalog za:

- dejavnosti pri preverjanju ter zagotavljanju kakovosti strojne opreme jedrskih naprav in objektov med proizvodnjo, montažo, predpogonskimi preizkusi, poskusnim obratovanjem in obratovanjem objekta;

- izvajanje garancijskih meritev na strojni opremi;
- kontrolo začetnega stanja opreme, ki je posebno pomembna za varnost jedrskega objekta in njena periodična kontrola med obratovanjem.

10.8.2 Pomembne spremembe v pooblašteni organizaciji

10.8.2.1 Kadri

Kadrovska struktura je spremenjena, zaposleni so novi strokovni kadri. Strokovni kadri se stalno usposabljujejo na tečajih, seminarjih in z uporabo literature, ter s sodelovanjem z MAEE na področju varstva okolja.

10.8.2.2 Oprema

Za izvajanje garancijskih meritev na strojni opremi Ekoneerg uporablja merilno opremo in opremo za kalibracijo in umjerjanje inštrumentov za merjenje.

10.8.2.3 Zagotavljanje kakovosti

Od leta 1995 ima Ekoneerg vzpostavljen sistem kakovosti v skladu s standardom ISO 9001. Certifikacijski organ TÜV - Cert preverja delovanje sistema kakovosti enkrat na leto in izvaja recertifikacijo vsaka 3 leta.

10.8.3 Dejavnosti v skladu s pooblastilom

10.8.3.1 Strokovne naloge, opravljene za URSJV

Niso izvajane

10.8.3.2 Strokovne naloge, opravljene za druge naročnike

Za NE Krško

- Priprava za izvajanje aktivnosti "Turbine Performance Tests" v naslednjem remontu 2006 v NE Krško;
- Izvajanje aktivnosti zagotavljanja kakovosti za SKV.QA NEK povezane s fazami priprave in izvajanja SR in AQ modifikacij in sodelovanje pri posamičnih fazah izvajanja modifikacij (CDP, DMP, IP, TOP, HOP) z vidika QA.

Za druge naročnike

EKONERG izdvaja aktivnosti na zagotavljanju kakovosti tudi v konvencionalni energetskimi objekti. V letu 2005. so izdvajane aktivnosti zagotovitve kakovosti na naslednjih objektih:

- Redni remont dveh plinskih turbin v elektrarni-toplarni Zagreb. Aktivnosti so izvajane v proizvodnji rezervnih del v tovarni TSL, ZDA, v montaži in preizkušanju turbin;
- Izgradnja novega kombi bloka v termoelektrarni-toplarni Zagreb;
- Parovodi in vrelovodi v centraliziranem toplovodnem sistemu Zagreba;
- Revitalizacija hidroelektrarne Peruća.

10.8.4 Dela pri nadzoru obratovanja in vzdrževanja NE Krško

V letu 2005 aktivnosti niso izvajane.

10.8.5 Ostale dejavnosti na področju pooblastitve:

- Sodelovanje na mednarodnem strokovnem srečanju "Nuclear Energy in New Europe 2005" v organizaciji Društva jedrskih strokovnjakov Slovenije.

10.9 Inštitut za kovinske materiale in tehnologije

10.9.1 Pooblastilo in področje pooblastitve

Pooblastilo za izvajanje nalog s področja jedrske varnosti št. 318-13/94-6906/AS je 18. 11. 1994 izdalo Ministrstvo za okolje in prostor, Uprava za jedrsko varnost, Ljubljana. Inštitut za kovinske materiale in tehnologije (IMT) je pooblaščen za naslednje dejavnosti:

- preverjanje in zagotavljanje kakovosti kovinskih materialov na podlagi kemijskih, mehanskih, mikrostrukturnih in korozijskih preiskav,
- zagotavljanje kakovosti in ustreznosti uporabe kovinskih materialov za dele kovinskih konstrukcij, cevovodov in tlačnih posod.

10.9.2 Pomembne spremembe v pooblaščenih organizaciji

10.9.2.1 Kadri

Na področju analize kemije je IMT v letu 2005 zapustila mag. Tatjana Drglin. Zamenjala jo je dr. Aleksandra Kocijan.

10.9.2.2 Oprema

V letu 2005 pri opremlitvi na področju pooblastitve ni prišlo do bistvenih sprememb.

10.9.2.3 Zagotavljanje kakovosti

V letu 2005 pri zagotavljanju kakovosti na področju pooblastitve ni prišlo do sprememb.

10.9.2.4 Dejavnosti v skladu s pooblastilom

10.9.2.5 Strokovne naloge, opravljene za URSJV

Za Upravo Republike Slovenije za jedrsko varnost Inštitut za kovinske materiale in tehnologije v letu 2005 ni opravil nobene strokovne naloge s področja pooblastitve.

10.9.3 Strokovne naloge, opravljene za druge naročnike

10.9.3.1 Korozijske preiskave

Za Nuklearno elektrarno Krško je IMT z Zavodom za gradbeništvo Slovenije nadaljeval z izdelavo ocene primernosti sodov za skladiščenje IDDS produktov posušenih gošč začeto v letu 2004. Za oceno primernosti 200L sodov za skladiščenje nizko in srednje radioaktivnih gošč so bile opravljene preiskave korozijske odpornosti dveh kvalitet nerjavnih jekel AISI 304L in 316L. Dodatni testi so bili opravljeni le na toplotno vplivanih conah in zvarih. Cilj preiskav je bilo ugotavljanje vpliva korozijskega delovanja gošč med sušenjem po IDDS postopku (In Drum Drying System) in dolgotrajnega skladiščenja v sodih pri konstantnih pogojih (v skladišču NSRAO v NEK).

10.9.3.2 Nadzor kvalitete izdelave in montaže jeklenih konstrukcij

Za različne naročnike smo opravili 14 ekspertiz s katerimi smo opredelili vzroke za degradacijo kovinskih materialov. Obširnejše preiskave smo opravili na termoenergetskih objektih v TE Šoštanj, TE – TO Ljubljana in za Nuklearno elektrano Krško.

10.9.4 Dela pri nadzoru obratovanja in vzdrževanja NE Krško

Inštitut za kovinske materiale in tehnologije je iz Nuklearne elektrarne Krško prejel v preiskave vzorec poškodovane cevi z oznako HDRO-25 in vzorec nepoškodovane cevi z oznako HDRO-24. Oba vzorca sta bila odrezana na priključku cevovodov na kondenzator pare. Opravljena je bila vizualna kontrola, kemijska analiza vzorca, meritve mikrotrdot in metalografske preiskave. Prelom cevi se je izvršil v področju, kjer je bila plastičnost, z njo pa tudi žilavost in utrujenostna trdost zmanjšana zaradi spremembe mikrostrukture zaradi pregretja pri varjenju. Površina celega preloma je precej poškodovana, zato na prelomu ni razločiti v koliko korakih je nastala utrujenostna razpoka, in v koliko korakih se je izvršil končni prelom cevi. Na podlagi podatkov, ki so nam na voljo o obremenitvi cevi sklepamo, da se je utrujenostni prelom začel na mestu, kjer je bila upogibna natezna napetost občasno povečana zaradi vibracij, mogoče resonantnih.

10.9.5 Ostale dejavnosti na področjih pooblastitve

Raziskovalni projekt L2-6061-0206-04:

Evolucija mikrostrukture in lastnosti zvarov v termoenergetskih napravah, ki obratujejo pri najvišjih temperaturah.

Poškodbe zaradi lezenja se pojavljajo na ravnih delih, na lokih in na zvarih. Zvari so povezava dveh elementov in so zato poleg toplotne obremenitve obremenjeni še z dodatnimi obremenitvami, ki so posledica različne mikrostrukture, ki nastane pri ohlajanju zvarov. Različne mikrostrukturne faze, ki nastanejo pri transformaciji avstenita povzročajo notranje napetosti, ki olajšajo nastanek poškodb v toplotno vplivanem področju zvara.

Eksperimentalno delo poteka na jeklih X20CrMoV121 in P91, izbrane pa so bile štiri različne mikrostrukture:

- mikrostruktura osnovnega materiala
- goba zrna najvišje temperature toplotno vplivanega področja
- področje interkritične temperature v toplotno vplivanem področju kjer pri segrevanju poteče v izhodni mikrostrukturi polovična premena avstenit-ferit
- mikrostruktura čistega vara

Interkritično temperaturo je bila določena z dilatometrijskimi preizkusi kjer sta na krivuljah za obe jekli podani temperaturi A_{c1} in A_{c3} . Vzorce čistega vara smo pripravili na 12 mm debeli pločevini. Korenski del vara je širok 20 mm, da v sredini vara ni bilo mešanja osnovnega in deponiranega materiala. Koren je bil izveden z žico Böhler CM2-IG, polnolni varki pa z elektrodo Böhler FOX 20 MVW.

Žarjenje vzorcev za mikrostrukturne preiskave, meritve trdote, natezne preizkuse in statične natezne 100 urne preiskuse pri obremenitvi 170 N/mm^2 in temperaturi 580°C poteka v časih do dveh let pri 650 in 750°C . Preiskave na vzorcih z izhodno mikrostrukturo in žarjenih krajše čase so že bile opravljene.

Raziskovalni projekt MŠZŠ L2-5352-0206-03:

Preprečitev krhkosti v prehodni coni zvara iz visokotrdnostnega jekla Niomol 490 K za

rezervoarje za naftne derivate; projekt sofinancira še ACRONI, Jesenice

Cilj projekta je bil dokazati, da je krhkost posledica premene avstenita v toplotni coni zvara jekla, ki je pri varjenju segret na najvišjo temperaturo, v spodnji bainit in ne martenzit, kot pri višje legiranih konstrukcijskih jeklih.

Določeni so bili temperaturno časovni pogoji za nastanek grobozrnatih zrn spodnjega bainita in martenzita, dveh temeljnih mikrostruktur v coni toplotnega vpliva varjenja, od katerih je odvisna žilavost zvarov ter spremembe teh mikrostruktur pri depoziciji naslednjega varka, ki se ga simulira z zelo kratkim ogrevanjem nad A_{c1} točko. Pripravljeni pa so bili tudi vsi preizkušanci za določitev prehodne temperature Charpy žilavosti in za določitev cepilne trdnosti. S pomočjo sistema za inštrumentirano določitev Charpy žilavosti smo izmerili silo loma, ki je potrebna za izračun cepilne trdnosti.

Za izhodno stanje za jeklo kaljeno na spodnji bainit in za to jeklo dodatno žarjeno pri 750°C smo določili Charpy žilavost v območju od -200 do $+20^{\circ}\text{C}$. Po kaljenju z 920°C na spodnji bainit in popuščanju je bila žilavost pri temperaturi $+20^{\circ}\text{C}$ nekoliko višja, kot žilavost osnovnega materiala, prehodna temperatura žilavosti pa je bila najnižja v kaljenem stanju in najvišja pri jeklu v dobavljenem stanju.

Opravljenе so bile tudi dilatometriške meritve s ciljem da se ugotovi, ali je A_{c1} temperatura pri neki realni, relativno veliki hitrosti segrevanja, ki jo srečamo pri varjenju, odvisna od izhodne mikrostrukture jekla.

Konference

Inštitut za kovinske materiale in tehnologije je v Portorožu od 10. do 12. oktobra 2005 organiziral 13. konferenco o materialih in tehnologijah.

S področja pooblastitve so se zaposleni na IMT aktivno udeležili naslednjih mednarodnih konferenc:

- 13. konferenco o materialih in tehnologijah, 10-12.10.2005, Portorož, Slovenija
- Superhigh strength steels, november 2-4 2005, Rim, Italija
- New trends in fatigue and fracture, junij 9-10, 2005, Bari, Italija
- Advanced technologies for developing countries, september 21-24 2005, Slavonski Brod, Hrvaška
- Applications of Surface and Interface Analysis, september 25-30 2005, Dunaj, Avstrija

10.10 Inštitut za metalne konstrukcije**10.10.1 Pooblastilo in področje pooblastitve**

Na podlagi odločbe Republiškega komiteja za energetiko, industrijo in gradbeništvo št. 1542, objavljene v Ur. l. SRS št. 32, z dne 24. 12. 1980, je IMK pooblaščen za:

- aktivnosti za zagotavljanje kakovosti,
- izvajanje meritev in preverjanje kakovosti ter funkcionalnosti delovanja vključno s preiskavami brez porušitve in
- zagotovitev kakovosti nosilnih kovinskih konstrukcij, nosilnih kovinskih delov opreme, tlačnih cevovodov in posod med graditvijo, poskusnim obratovanjem in obratovanjem jedrskih objektov in naprav.

10.10.2 Pomembne spremembe v pooblašteni organizaciji

10.10.2.1 Kadri

V letu 2005 smo zaposlili naslednje sodelavce :

- dr. Borut Bundara, univ.dipl.inž.grad., direktor
- Bojan Medved, dipl.inž.str., vodja kakovosti
- Roman Gregorčič, laborant

V letu 2005 so odšli naslednji sodelavci IMK:

- mag. Črtomir Remec, univ.dipl.inž.grad., bivši direktor
- mag. Grega Kovačič, univ.dipl.inž. metal.
- mag. Roman Mur, univ.dipl.inž.grad.

10.10.2.2 Oprema

V letu 2005 IMK ni kupil večje opreme.

10.10.2.3 Zagotavljanje kakovosti

- V letu 2005 smo na nivoju inštituta izvedli revizijo sistema vodenja kakovosti. Revidirali smo poslovnik kakovosti in večji del ostalih dokumentov nižjega nivoja.
- V februarju 2005 smo imeli s strani Slovenske akreditacije redno zunanjo presojo laboratorija kovinskih konstrukcij po standardu SIST ISO/IEC 17025.
- V oktobru 2005 smo imeli s strani TÜV redno zunanjo presojo sistema vodenja kakovosti po SIST ISO 9001.
- V mesecu septembru smo se prijaviili za akreditacijo kontrolnega organa po SIST ISO/IEC 17020 za področje pregledovanja in preiskovanja opreme pod tlakom.

10.10.3 Dejavnosti v skladu s pooblastilom

10.10.3.1 Strokovne naloge, opravljene za URSJV

Neposredno za URSJV nismo v letu 2005 opravili nobenega dela.

10.10.3.2 Strokovne naloge, opravljene za druge naročnike

- Opravili smo nadzor remontnih del v termoelektrarnah: TE Trbovlje, TE Šoštanj, TE-TO Ljubljana.
- Opravili smo nadzor kvalitete izdelave in montaže hidromehanske in turbinske opreme za DEM, SENG, SEL.

10.10.3.3 Dela pri nadzoru obratovanja in vzdrževanja NE Krško

- V letu 2005 nismo opravili aktivnosti pri nadzoru obratovanja in vzdrževanja NEK, ker v tem letu ni bilo zaustavitve nuklearne elektrarne zaradi menjave goriva.
- Kvalifikacija varilcev in postopkov varjenja za NEK
- Preizkušanje spoja zavarjenega po postopku W-03-64 (Poročilo IMK št. P-26411/9).

10.10.4 Ostale dejavnosti na področjih pooblastitve

10.10.4.1 Udeležba na strokovnih posvetovanjih

Izobraževanje na področju kakovosti

Dr. Borut Bundara

- Seminar: Presojanje po zahtevah ISO 14 001, ki ga je organiziral SIQ dne 21.3.2005 v Ljubljani.
- Seminar: Evropski predpisi za projektiranje, ki sta ga organizirala IMK in ZARIS dne 7.10.2005, v Ljubljani.
- Seminar: Zakon o varstvu okolja in podzakonski akti v organizaciji SIQ, dne 14.3.2005

Bojan Medved

- Seminar za notranje presojevalce v laboratoriju po zahtevah standarda ISO 17025 od 1-2.12.2005 v Ljubljani, ki ga je organiziral SIQ iz Ljubljane.

Udeležba na šolanjih in strokovnih posvetovanjih

Janko Šanović

- Seminar za odgovorne osebe pred ionizirajočimi sevanji na IJS v Ljubljani dne 13.12.2005.
- Interni seminar vizualna kontrola varjenih spojev, na IMK 19.9.2005.

Miha Gostinčar

- Tečaj ultrazvočne kontrole nivo 2, ki ga je organiziralo podjetje Q Tehna od 9-22.2.2005 v Krškem.

Gregorčič Roman

- Seminar varstva pred sevanjem, ki ga je organiziral ZVD od 3-5.10.2005 v Ljubljani.

Miroslav Klincov

- Seminar: Prevoz nevarnih snovi, ki ga je organiziral ZVD v dneh od 1-2.4.2005, v Ljubljani.

Boštjan Kovačec

- Seminar: Merilna negotovost, ki ga je organiziral SIQ dne 26.5.2005, v Ljubljani.
- Seminar: Forum testexpert II v dneh od 29-30.11.2005. Seminar o novostih in izboljšavah programa za krmiljenje univerzalnih trgalnih naprav Zwick v Ulmu.
- Seminar: Električno merjenje mehanskih veličin, ki ga je organiziral Hottinger dne 25.10.2005, v Ljubljani.

Vodišek Janko

- Seminar za MT kontrolo (nivo 1 in 2), ki ga je organiziralo podjetje Q Tehna v dneh od 21.-25.11.2005 v Krškem.
- Seminar: Prevoz nevarnih snovi na ZVD 1.4.2005.
- Interni seminar vizualna kontrola varjenih spojev v organizaciji IMK, dne 19.9.2005.

Andrej Zajec

- Seminar: Novosti na področju certificiranja varilcev in varilnih postopkov, ki ga je organiziralo podjetje Q Techna dne 16.6.2005 v Krškem.

Hribar Robert

- Seminar: Evropski predpisi za projektiranje, ki sta ga organizirala IMK in ZARIS dne 7.10.2005 v Ljubljani.
- Interni seminar vizualna kontrola varjenih spojev v organizaciji IMK 19.9.2005.

Dr. Igor Kovše

- Konferenca o materialih in tehnologijah, ki jo je organiziral IMT v dneh od 11.-12.10.2005 v Portorožu.
- Seminar: Evropski predpisi za projektiranje, ki sta ga organizirala IMK in ZARIS dne 7.10.2005 v Ljubljani.

Roman Švegelj

- Konferenca energetikov CIGRE v dneh od 30.5. do 2.6.2005 v Velenju.
- Interni seminar vizualna kontrola varjenih spojev v organizaciji IMK dne 19.9.2005.

Alojz Tomazin

- Seminar: Novosti na področju certificiranja varilcev in varilnih postopkov v organizaciji Q Techne, dne 16.6.2005.

Objavljeni znanstveni prispevek na konferenci:

Dr. Igor Kovše

- Design of buildings: example of steel building V: Eurocode EN 1990: basis of structural design. Eurocode 1 EN 1991: actions on structures: proceedings of the Seminar (in Pisa), 4. februarja 2005 v organizaciji Univerze v Pizi.

Organizacija seminarjev s strani IMK

- Mednarodni seminar: Development of skills facilitating the implementation of Eurocodes; Pilot
- Project Leonardo da Vinci, v Ljubljani dne 07.10.2005.

10.11 Inštitut za varilstvo

10.11.1 Pooblastilo in področje pooblastitve

Pooblastilo Institutu za varilstvo je izdano na podlagi Odločbe za opravljanje del in nalog na jedrskem programu, št. 31. 10-5/81, Ur. l. SR Slovenije, št. 6/82, s katero je pooblaščen za:

- opravila v zvezi z zagotavljanjem kakovosti varilskih del,
- nadzor kakovosti izvajanja varilskih del,
- presojanje kakovosti postopkov, osnovnega in dodatnega materiala,
- presojanje usposobljenosti varilcev ter ustreznosti opreme in naprav,
- presojanje varilno-tehničnih zasnov varjenih konstrukcij, projektov in statike,
- preiskave zvarnih spojev, skupaj s preiskavami brez porušitve,
- svetovanje pri uporabi varilske tehnologije pri novogradnjah in vzdrževalnih delih.

10.11.2 Pomembne spremembe v pooblašteni organizaciji

10.11.2.1 Kadri

V kadrovske zasedbi Instituta za varilstvo ni bilo pomembnih sprememb.

10.11.2.2 Oprema

Pri opremi Instituta za varilstvo ni prišlo do pomembnejših sprememb. Na obstoječi opremi so bila izvedena redna vzdrževalna in kalibracijska dela.

10.11.2.3 Zagotavljanje kakovosti

Na področju zagotavljanja kakovosti ni prišlo do pomembnejših sprememb.

10.11.3 Dejavnosti v skladu s pooblastilom

10.11.3.1 Strokovne naloge, opravljene za URSJV

Strokovnih nalog opravljenih za URSJV ni bilo.

10.11.3.2 Strokovne naloge, opravljene za druge naročnike

Strokovnih nalog opravljenih za druge naročnike ni bilo.

10.11.3.3 Dela pri nadzoru obratovanja in vzdrževanja NE Krško

Izvedene so bile le priprave na izdajo Strokovne ocene za remont v NEK v letu 2006.

10.11.4 Ostale dejavnosti na področjih pooblastitve

Ostalih dejavnosti s področja pooblastitve ni bilo.

10.12 Izolirka požarni inženiring d.o.o.

10.12.1 Pooblastilo in področja pooblastitve

Odločba RS – Ministrstvo za okolje in prostor, Uprava za jedrsko varnost, Vojkova 59, 1000 Ljubljana, št. 390-04/97-14/25793/MP z dne 5. 9. 2000.

10.12.2 Pomembne spremembe v pooblašteni organizaciji

Ni sprememb glede na leto 2004.

10.12.2.1 Kadri

Ni sprememb glede na leto 2004.

10.12.2.2 Oprema

Instalacija nove verzije programskega paketa FDS (Fire Dynamics Simulator – Version 4.0.6), NIST USA

Instalacija novega programskega paketa CFAST (Version 6, NIST USA) in interno izobraževanje za uporabo paketa.

10.12.2.3 Zagotavljanje kakovosti

Izobraževanja s področja sistemov aktivne požarne zaščite:

Obisk seminarja in delavnice: Projektiranje javljanja in alarmiranja požara SZPV (19.05.2005) – 2 udeleženca

Obisk predstavitve novih švicarskih predpisov s področja požarne varnosti: VKF Bern (27.januar 2005) – 2 udeleženca

Izobraževanje s področja protieksplzijske zaščite (tedenski seminar SIQ v Ljubljani od 14÷17.november 2005) – 2 udeleženca

Interno izobraževanja s področja modeliranja požarov (Sicherheits Institut Zürich)

Opravljen je bilo redno ažuriranje (2-krat letno) standardov NFPA.

10.12.3 Dejavnosti v zvezi s pooblastilom

10.12.3.1 Strokovne naloge, opravljene za URSJV

Za URSJV v letu 2005 Izolirka požarni inženiring, d.o.o. Radovljica ni opravljala strokovnih nalog s področja pooblastitve.

10.12.3.2 Strokovne naloge, opravljene za druge naročnike

Za druge naročnike Izolirka požarni inženiring, d.o.o. Radovljica ni opravljala strokovnih nalog s področja pooblastitve.

10.12.3.3 Dela pri nadzoru obratovanja in vzdrževanja NE Krško

Izolirka požarni inženiring, d.o.o. Radovljica ni opravljala strokovnih nalog s področja pooblastitve.

10.12.4 Ostale dejavnosti na področju pooblastitve

Izolirka požarni inženiring, d.o.o. Radovljica ni opravljala drugih dejavnosti s področja pooblastitve.

10.13 Zavod za gradbeništvo Slovenije

10.13.1 Pooblastilo in področje pooblastitve

ZAG Ljubljana je z odločbo URSJV št. 3920-2/2001/12/RJM/328, z dne 27. 2. 2002, pooblaščen za naslednje dejavnosti:

- kontrolno ugotavljanje in potrjevanje gradbenih, konstrukcijskih in zaključnih del pri gradnji jedrskih objektov,
- izvajanje gradbeno-tehničnega monitoringa jedrskih objektov v smislu njihove gradbeno-tehnične zanesljivosti med uporabo,
- izvedeniško gradbeno-tehnično svetovanje pri projektiranju jedrskih objektov in
- revizije gradbeno-tehnične projektne dokumentacije.

10.13.2 Pomembne spremembe v pooblašteni organizaciji

10.13.2.1 Kadri

V letu 2005 na ZAG ni bilo pomembnejših kadrovskih sprememb, ki bi zadevale njegovo dejavnost na področju jedrske varnosti.

10.13.2.2 Oprema

V letu 2005 na ZAG ni bilo pomembnejših sprememb glede njegove opremljenosti v zvezi s pooblastili.

10.13.2.3 Zagotavljanje kakovosti

ZAG Ljubljana ima že dalj časa enoten sistem zagotavljanja kakovosti.

V letu 2005 smo uporabljali iz leta 2004 dopolnjen sistem zagotavljanja kakovosti za potrebe projekta: PA/SA za odlagališče NSRAO – nezanesljivost preračunov, katerega naročnik je ARAO: izdelan je bil poslovnik kakovosti delovnega teama, ki ga sestavljajo delavci 3 vpletenih organizacij: ZAG Ljubljana, Politehnikova Nova Gorica in Geološkega zavoda Slovenije.

10.13.3 Dejavnosti v skladu s pooblastilom

10.13.3.1 Strokovne naloge, opravljene za URSJV

ZAG Ljubljana za URSJV v letu 2005 ni opravljal dejavnosti v skladu s pooblastilom.

10.13.3.2 Strokovne naloge, opravljene za druge naročnike

ZAG Ljubljana tudi za druge naročnike v letu 2005 ni opravljal dejavnosti v skladu s pooblastilom, ker takšnih del v letu 2005 za ZAG ni bilo.

10.13.3.3 Dela pri nadzoru obratovanja in vzdrževanja NE Krško

ZAG je kot podizvajalec IBE vršil redna periodična opazovanja betonskih gradbenih objektov.

10.13.4 Ostale dejavnosti na področjih pooblastitve

ZAG Ljubljana je tudi v letu 2005 vodil razvojni projekt s področja PA/SA za odlagališče NSRAO v R Sloveniji, z naslovom Waste Acceptance criteria – scenarios and models. Izdelal je končno poročilo, ki je v recenziji pri domačih in tujih recenzentih. Izdelal je tudi razvojni projekt z naslovom področja PA/SA za odlagališče NSRAO v R Sloveniji, analiza plinskega transporta.

Trije sodelavci ZAG so se, v okviru tehničnega sodelovanja z IAEA, katerega vodi ARAO, dodatno izobraževala pri SCK/CEN (Belgija), na področju izračuna kriterijev za sprejemljivost nizko in srednje radioaktivnih odpadkov v odlagališče. V ta sklop so bili zajeti tudi preračuni za scenarij nastanka plina v odlagališču in njegovega transporta iz odlagališča v okolje.

ZAG je nadaljeval svoje aktivno delo v triletnem mednarodnem projektu ASAM, pod organizacijo IAEA.

Strokovnjak ZAG je v letu 2005, pod finančnim sponzorstvom IAEA opravil obisk Ontario Power Generation v Torontu, kjer je bil na eno tedenski izmenjavi izkušenj na področju izdelave varnostnega poročila za odlagališče NSRAO.

10.14 Zavod za varstvo pri delu d.d.

10.14.1 Pooblastilo in področje pooblastitve

Dejavnosti s področja varstva pred ionizirajočimi sevanji, za katere je pooblaščen Zavod za varstvo pri delu d. d. oz. Center za ekologijo, toksikologijo in varstvo pred sevanji, Ljubljana, so:

- na podlagi odločbe Ministrstva za zdravstvo opravljanje vseh ukrepov varstva pred ionizirajočimi sevanji, navedenih v Zakonu o varstvu pred ionizirajočimi sevanji (Ur. l. SRS št. 9/81), št. odločbe 180-1/80-81 z dne 9. 3. 1981;
- z odločbo Zveznega komiteja za delo, zdravstvo in socialno varstvo (SFRJ) izvajanje sistematičnega preiskovanja kontaminacije z radioaktivnimi snovmi (Ur. l. SFRJ št. 40/86);
- z odredbo Republiškega komiteja za zdravstveno in socialno varstvo preskušanje radioaktivne kontaminacije živil živalskega in rastlinskega izvora (Ur. l. SRS št. 25/89);
- za področje ekologije in toksikologije strokovne naloge s področja varstva pri delu (Ur. l. SRS, št. 22/87).

Poročilo o delu Zavoda za varstvo pri delu d.d. je predstavljeno v poglavju 4.3.

11 ZAVAROVANJE ODGOVORNOSTI ZA JEDRSKO ŠKODO – JEDRSKI POOL GIZ

Pool za zavarovanje in pozavarovanje jedrskih nevarnosti GIZ (skrajšano: Jedrski pool GIZ) je posebna pravnoorganizacijska oblika zavarovalnice, ki skrbi za zavarovanje in pozavarovanje jedrskih nevarnosti. Pool posluje od 01.04.1994, ko so Zavarovalnica Triglav d.d., Zavarovalnica Maribor d.d., Adriatic zavarovalna družba d.d., Zavarovalnica Tilia d.d., Slovenica zavarovalniška hiša d.d., Zavarovalnica Mercator d.d., Merkur zavarovalnica d.d. in Pozavarovalnica Sava d.d. dne 22.03.1994 podpisale Pogodbo o ustanovitvi Jedrskega poola. Jedrski pool GIZ deluje v obliki gospodarskega interesnega združenja in je imel v letu 2005 osem članov. V Poolu sta imela največja deleža Zavarovalnica Triglav d.d. in Pozavarovalnica Sava d.d. Jedrski pool GIZ ima sedež v prostorih Zavarovalnice Triglav d.d. Miklošičeva 19, Ljubljana.

Pool zavaruje domače rizike in pozavaruje tuje rizike v okviru kapacitet in deležev, ki jih zagotavljajo člani Poola za vsako leto posebej. Pool je tako v preteklem letu izenačil višino kapacitet za domače in tuje rizike in sicer za obe znašajo po 7.613.000 EUR. Podrobnejši pregled kapacitet in deležev članov Poola za domače in tuje rizike je razviden iz priloženih tabel.

Kapacitete Poola od leta 2003 do leta 2005 so razvidne iz Tabele [11.1](#) in Tabele [11.2](#):

Tabela 11.1.: Kapacitete poola od 2003 do 2005 za posle v državi

Članica	kapacitete 2003		kapacitete 2004		kapacitete 2005	
	USD	%	EUR	%	EUR	%
1. Zavarovalnica Triglav, d.d.	4.273.564	56,14%	4.462.291	58,61%	4.461.979	58,61%
2. Pozavarovalnica Sava, d.d.	954.326	12,54%	996.470	13,09%	996.541	13,09%
3. Zavarovalnica Maribor, d.d.	764.659	10,04%	798.428	10,49%	798.604	10,49%
4. Adriatic zavarovalna družba, d.d.	561.357	7,37%	484.243	6,36%	484.187	6,36%
5. Slovenica zavarovalniška družba, d.d.	420.760	5,53%	439.342	5,77%	439.270	5,77%
6. Pozavarovalnica Triglav Re, d.d.	195.853	2,57%	204.502	2,69%	204.790	2,69%
7. Zavarovalnica Tilia, d.d.	364.173	4,78%	145.958	1,92%	146.170	1,92%
8. Merkur zavarovalnica, d.d.	78.308	1,03%	81.766	1,07%	81.459	1,07%
TOTAL:	7.613.000	100,00%	7.613.000	100,00%	7.613.000	100,00%

Tabela 11.2.: Kapacitete poola od 2003 do 2005 za tuje aktivne posle

Članica	kapacitete 2003		kapacitete 2004		kapacitete 2005	
	USD	%	EUR	%	EUR	%
1. Zavarovalnica Triglav, d.d.	3.813.902	55,65%	3.923.300	57,24%	4.357.681	57,24%
2. Pozavarovalnica Sava, d.d.	852.854	12,45%	877.318	12,80%	974.464	12,80%
3. Zavarovalnica Maribor, d.d.	682.700	9,96%	702.283	10,25%	780.332	10,25%
4. Adriatic zavarovalna družba, d.d.	507.481	7,40%	484.243	7,07%	538.239	7,07%
5. Slovenica zavarovalniška družba, d.d.	446.691	6,52%	459.504	6,70%	510.071	6,70%
6. Pozavarovalnica Triglav Re, d.d.	183.886	2,68%	189.161	2,76%	210.119	2,76%
7. Zavarovalnica Tilia, d.d.	296.267	4,32%	145.958	2,13%	162.157	2,13%
8. Merkur zavarovalnica, d.d.	70.219	1,02%	72.233	1,05%	79.937	1,05%
TOTAL:	6.854.000	100,00%	6.854.000	100,00%	7.613.000	100,00%

V letu 2005 je Pool skupaj s hrvaškim poolom kot sozavarovateljem in sicer vsak z deležem do 50 % izdal polico za zavarovanje premoženja NEK pred jedrskimi, požarnimi in drugimi tveganji s skupnim letnim limitom 800 milijonov USD in s posebnim limitom za nevarnost terorizma v višini 100 milijonov USD in sicer za obdobje od 06.05.2005 do 05.05.2006. Oba poola imata skupaj z NEK 2,20% skupni lastni delež, presežek pa pozavarujeta pri 17 tujih poolih, od katerih imajo vodilne deleže britanski, japonski, nemški, švicarski in francoski pool.

Odgovornost NEK za škodo tretjim osebam je v skladu s pozitivno zakonodajo RS zavarovana le pri Jedrskem poolu GIZ in sicer za znesek 150 mio SDR (special drawing rights), kar je znašalo USD 226.624.500, kar je v skladu z Odlokom RS o določitvi zneska omejitve odškodninske odgovornosti uporabnika jedrske naprave za jedrsko škodo in določitvi zneska zavarovanja odgovornosti za jedrsko škodo (UR. I. št 110 z dne 29.12.2001). Lastni delež slovenskega poola pri zavarovanju jedrske odgovornosti je znašal 1.30 %, presežek pa je bil pozavarovan pri 16 tujih poolih, od katerih imajo vodilne deleže britanski, japonski, nemški, francoski in švedski pool.

V letu 2005 NEK ni prijavila škod.

V skladu z zakonodajo RS je Pool zavaroval odgovornost uporabnika za jedrsko škodo proti tretjim osebam Instituta Jožef Stefan v zvezi z raziskovalnim jedrskim reaktorjem tipa TRIGA in sicer z limitom v višini 5.000.000 SDR v tolaški protivrednosti.

12 UPORABA JEDRSKE ENERGIJE PO SVETU

Konec leta 2005 je bilo na svetu 31 držav s 443 obratujočimi reaktorji za proizvodnjo elektrike. Leta 2005 so pognali po eno novo jedrsko elektrarno v Rusiji, Indiji in Južni Koreji ter dve na Japonskem. Njihova skupna instalirana električna moč je 5205 MW. Za vedno pa so v tem letu zaustavili eno nemško (340 MW) in eno švedsko jedrsko elektrarno (600 MW). Začeli pa so gradnjo po ene nove elektrarne v Pakistanu in na Kitajskem.

Podrobnejši podatki o številu jedrskih elektrarn in njihovi moči po državah sveta so v spodnji tabeli:

Tabela 12.1: Podrobnejši podatki o jedrskih elektrarnah po državah sveta

Država	Obratujoči reaktorji		Reaktorji v gradnji		Delež jedrske energije v skupni proizvodnji elektrike
	Št.	Moč [MW]	Št.	Moč [MW]	
Belgija	7	5.824			55,6 %
Bolgarija	4	2.722	2	1.906	44,1 %
Češka	6	3.368			30,5 %
Finska	4	2.676	1	1.600	32,9 %
Francija	59	63.363			78,5 %
Litva	1	1.185			69,6 %
Madžarska	4	1.755			37,2 %
Nemčija	17	20.339			31,0 %
Nizozemska	1	449			3,9 %
Romunija	1	655	1	655	8,6 %
Ruska federacija	31	21.743	4	3.775	15,8 %
Slovaška	6	2.442			56,1 %
Slovenija	1	656			42,4 %
Španija	9	7.588			19,6 %
Švedska	10	8.910			46,7 %
Švica	5	3.220			32,1 %
Ukrajina	15	13.107	2	1.900	48,5 %
Velika Britanija	23	11.852			19,9 %
Skupaj Evropa:	204	171.854	10	9.836	
Argentina	2	935	1	692	6,9 %
Brazilija	2	1.901			2,5 %
Kanada	18	12.599			14,6 %
Mehika	2	1.310			5,0 %
Združene države Amerike	104	99.210			19,3 %
Skupaj Amerika:	128	115.955	1	692	
Armenija	1	376			42,7 %
Indija	15	3.040	8	3.602	2,8 %
Iran			1	915	
Japonska	56	47.839	1	866	29,3 %
Kitajska	9	6.572	3	3.000	2,0 %
Koreja, Republika	20	16.810			44,7 %
Pakistan	2	425	1	300	2,8 %
Tajvan	6	4.904	2	2.600	
Skupaj Azija:	109	79.966	16	11.283	
Južna Afrika	2	1.800			5,5 %
Vse skupaj	443	369.575	27	21.811	

13 SEVALNA IN JEDRSKA VARNOST V SVETU

Mednarodna agencija za atomsko energijo vzdržuje sistem poročanja o nenavadnih sevalnih in jedrskih dogodkih v jedrskih objektih in pri uporabi jedrske energije v državah članicah. Sistem je znan pod imenom INES – Mednarodna lestvica jedrskih dogodkov (International Nuclear Event Scale).

Že šesto leto obratuje internetno podprt komunikacijski sistem NEWS. To je delno odprt sistem, ki omogoča hiter prenos informacij med upravnimi organi, obratovalci, tehničnimi podpornimi organizacijami, mediji in javnostjo. Sistem skupno upravljajo Mednarodna agencija za atomsko energijo (MAAE), OECD Agencija za jedrsko energijo (NEA) in Svetovno združenje obratovalcev jedrskih objektov (WANO). NEWS omogoča posredovanje informacij o INES dogodkih, ki bi lahko pritegnili pozornost medijev. Sistem ima različne ravni dostopa, za strokovnjake iz upravnih organov in jedrskih objektov ali druge uporabnike jedrske energije in tudi za novinarje ali javnosti. Nahaja se na medmrežju, na naslovu: <http://www-news.iaea.org/news/default.asp>.

Vsa poročila INES se sproti prevedejo v slovenščino in jih je možno videti na naslovu URSJV: <http://www.gov.si/ursjv/si/ines/index.php?page=dogodki.php>.

Iz povzetka poročil v letu 2005 lahko sklepamo na stanje sevalne in jedrske varnosti v svetu.

Leta 2005 je v NEWS Mednarodne agencije za atomsko energijo prispelo 24 INES poročil o jedrskih dogodkih. Sedem poročil se je nanašalo na dogodke v jedrskih elektrarnah, preostalih 17 pa na presežene dozne omejitve pri delu z radioaktivnimi izvori (9), tri na izgubljeni vir, dve na nenamerno ukradeni vir, dve poročili na nezgodo pri izdelavi jedrskega goriva in eno na transport radioaktivnega materiala.

Šest dogodkov v jedrskih elektrarnah je bilo razvrščenih na stopnjo 2 – *nezgoda* in eden na stopnjo 1 – *nepravilnost*. Poročila so se nanašala na manjše napake v projektu (3), na probleme v materialu (2), eno na problem pri ravnanju z jedrskim gorivom in eno na preseženo dozno mejo pri vzdrževalnih delih.

Preostali dogodki so bili razvrščeni na stopnjo 3 – *resna nezgoda* (1 dogodek), 15 dogodkov na stopnjo 2 – *nezgoda*, eden pa ni bil razvrščen.

Slovenija v letu 2005 v NEWS sistem ni poročala, ker ni bilo dogodkov, ki bi bili po kriterijih zanimivi za poročanje.

Iz poročil je razvidno, da je obvladovanje virov sevanja, ki se zelo široko uporabljajo v industriji, in kontrola nad njimi, v svetu pomanjkljivo in večkrat pride do tega, da se vir izgubi med transportom, da ga nenamerno ukradejo ali da se najde med odpadno kovino.

Pri dogodkih, ki so bili v tem letu poročani v NEWS, ni bilo ugotovljenih večjih vplivov na okolje ali poškodb delavcev zaradi sevanja. V sedmih primerih so delavci pri delu s sevanjem prejeli doze, večje od omejitev, niso pa utrpeli trajnih posledic. Pri dveh dogodkih je bilo možno, da bi delavci prejeli dozo, večjo od omejitev, ni pa to bilo možno potrditi z meritvami.

Dogodek, ki je bil razporejen na stopnjo 3 – *resna nezgoda*, se je zgodil v britanskem obratu za predelavo goriva Thorp v Sellafieldu. 20. aprila 2005 so tam odkrili počeno cev v celici za bistrenje vhodne raztopine (Feed Clarification Cell). Počena cev je bila dovodna v glavni obračunski rezervoar (Head End Accountancy Tank). Zaradi razpoke se je sprostila večja količina raztopine v celici, ki je povzročila korozijo jeklene opreme v njej. Volumen sproščene dušične kisline, ki je vsebovala raztopljen obsevan uran s plutonijem in cepitvenimi produkti je bil okoli 83 m³.

Pri tem dogodku niso bili obsevani delavci kakor tudi ni prišlo do nenormalne sprostitve

radioaktivnosti v okolje. Celica je projektirana tako, da zadrži vsako zlitje tekočine, ni pa bilo nikakršne indikacije o puščanju iz celice. Ni bilo tveganja zaradi pojava kritičnosti v celici in situacija v celici in v obratu je stabilna.

14 SEZNAM ORGANIZACIJ Z INTERNETNIMI NASLOVI

Naziv organizacije	Internetni naslov
Agencija za radioaktivne odpadke	http://www.gov.si/arao/
Elektroinštitut Milan Vidmar – EIMV	http://www.eimv.si
ENCONET Consulting	http://www.enconet.com
Fakultet elektrotehnike i računarstva Zagreb	http://www.fer.hr
Fakulteta za strojništvo	http://www.fs.uni-lj.si/
IBE, d. d. – Svetovanje, projektiranje in inženiring	http://www.ibe.si
Institut »Jožef Stefan«	http://www.ijs.si
Institut za elektroprivredu i energetiku, d. d.	http://www.ie-zagreb.hr
Institut za varilstvo	http://www.i-var.si
Inštitut za kovinske materiale in tehnologije	http://www.imt.si
Inštitut za metalne konstrukcije	http://www.imk.si
International Atomic Energy Agency	http://www.iaea.org
Ministrstvo za kmetijstvo, gozdarstvo in prehrano	http://www.mkgp.gov.si/
Ministrstvo za notranje zadeve	http://www.mnz.gov.si/
Ministrstvo za okolje in prostor	http://www.sigov.si/mop/
Ministrstvo za zdravje	http://www.mz.gov.si/
Nuklearna elektrarna Krško	http://www.nek.si
OECD Nuclear Energy Agency	http://www.nea.fr
Rudnik Žirovski vrh – javno podjetje za zapiranje rudnika urana, d. o. o.	http://www.rudnik-zv.si/
United States Nuclear Regulatory Commission	http://www.nrc.gov/
Uprava Republike Slovenije za jedrsko varnost	http://www.ursjv.gov.si/
Uprava Republike Slovenije za varstvo pred sevanji	http://www.mz.gov.si/
Uprava Republike Slovenije za zaščito in reševanje	http://www.sos112.si/slo/index.php
Zavod za gradbeništvo Slovenije	http://www.zag.si/
Zavod za varstvo pri delu, d. d.	http://www.zvd.si/

15 VIRI

1. Letno poročilo NEK 2005, februar 2006
2. *Performance Indicators for the Year 2005*, NEK, februar 2006
3. Dodatno poročilo o varnostnih in obratovalnih kazalcih za leto 2005, februar 2006
4. Razširjeno poročilo o varstvu pred ionizirajočimi sevanji in jedrski varnosti v RS leta 2004, URSJV/DP-079/2004
5. Posebno poročilo št. 1/2005 o sproženju varnostnega vbrizgavanja na signal nizkega tlaka glavnega parovoda in samodejna zaustavitev reaktorja, NEK dopis št. ING.DOV-073.05/BG/3575 z dne 15.4.2005
6. Analiza dveh zaporednih zaustavitev reaktorja pri testiranju turbinskih ventilov in pri poškodbi odzračevalne linije separatorja vlage in pregrevalnika pare, rev. 1, URSJV, december 2005
7. Posebno poročilo št. 2/2005 o ročnem izklopu reaktorja zaradi izgube vakuuma v kondenzatorju A in zloma cevi na kondenzatorju, NEK dopis št. ING.DOV-089.05/BG/4280 z dne 10.5.2005
8. Analiza dveh zaporednih zaustavitev reaktorja pri testiranju turbinskih ventilov in pri poškodbi odzračevalne linije separatorja vlage in pregrevalnika pare, rev. 1, URSJV, december 2005
9. Posebno poročilo št. 3/2005 o neizvedenem nadzornem testu med prisilno zaustavitvijo dne 10.8.2004, NEK dopis št. ING.DOV-128.05/BG/5731 z dne 23.6.2005
10. Posebno poročilo št. 4/2005 o visoki temperaturi v prostoru turbinske AF črpalke, NEK dopis št. ING.DOV-126.05/BG/5667 z dne 22.6.2005
11. Posebno poročilo št. 6/2005 o visoki temperaturi v prostoru turbinske AF črpalke, NEK dopis št. ING.DOV-141.05/AL/6551 z dne 22.7.2005
12. Posebno poročilo št. 9/2005 o visoki temperaturi v prostoru turbinske AF črpalke, NEK dopis št. ING.DOV-152.05/BG/7125 z dne 11.8.2005
13. Analiza ponavljajoče se visoke temperature v prostoru turbinske črpalke pomožne napajalne vode v NEK, rev. 0, URSJV, november 2005
14. Posebno poročilo št. 6/2005 o nepričakovani zaustavitvi v nuji dizel generatorja, NEK dopis št. ING.DOV-141.05/AL/6551 z dne 22.7.2005
15. Posebno poročilo št. 7/2005 o neoperabilni dizel protipožarni črpalci, NEK dopis št. ING.DOV-143.05/AL/6571 z dne 22.7.2005
16. Zaključno poročilo o neoperabilni dizel protipožarni črpalci, URSJV št. 39010-5/2005/18 z dne 9.9.2005
17. Inšpektorski zapisnik URSJV št. 002/2005 z dne 6.1.2005
18. Posebno poročilo št. 8/2005 o neoperabilni dizel protipožarni črpalci, NEK dopis št. ING.DOV-155.05/AL/7263 z dne 19.8.2005
19. Zaključno poročilo o neoperabilni dizel protipožarni črpalci, URSJV št. 39010-5/2005/17 z dne 30.9.2005
20. Posebno poročilo št. 10/2005 o neoperabilni klimatizaciji glavne komandne sobe, NEK dopis št. ING.DOV-211.05/AL/10112 z dne 11.11.2005
21. URSJV elektronsko sporočilo št. 39010-5/2005/21 z dne 29.9.2005
22. NEK elektronsko sporočilo, URSJV št. 39010-5/2005/23 z dne 10.10.2005
23. URSJV elektronsko sporočilo št. 39010-5/2005/21 z dne 29.9.2005
24. NEK elektronsko sporočilo, URSJV št. 39010-5/2005/23 z dne 10.10.2005
25. Poročilo o delu Reaktorskega infrastrukturnega centra v letu 2005, Institut "Jožef Stefan", Ljubljana, februar 2006
26. SIST ISO 9001:2000 Sistemi vodenja kakovosti – Zahteve, tretja izdaja, december 2000

27. IAEA Safety Standards; Draft safety Requirements DS338 Management Systems, 27.8.2005
28. IAEA Safety Standards; Draft safety Guide DS113 Management Systems for Regulatory Bodies, August 2005
29. IAEA Safety Standards; DS 339 Management System Generic Guidance, 27.8.2005
30. Skupna konvencija o varnosti ravnanja z izrabljenim gorivom in varnosti ravnanja z radioaktivnimi odpadki, oktober 2005
31. Meritve radioaktivnosti v okolici Nuklearne elektrarne Krško – Poročilo za leto 2005, april 2006, IJS, Ljubljana
32. Nadzor radioaktivnosti v okolju Rudnika urana Žirovski vrh med izvajanjem programa trajnega prenehanja izkoriščanja uranove rude in ocena vplivov na okolje, Poročilo za leto 2005, IJS-DP-št. 9342, Ljubljana, marec 2006
33. Meritve radioaktivnosti v okolici reaktorskega centra IJS – Poročilo za leto 2005, IJS-DP-9352, marec 2006
34. Poročilo o izvajanju programa nadzora radioaktivnosti v Centralnem skladišču radioaktivnih odpadkov v Brinju in njegovi okolici – Poročilo za leto 2005, ARAO-SP-4606-2, marec 2006
35. Intranet portal InfoURSJV – Register sevalnih dejavnosti, 2005
36. Intranet portal InfoURSJV – Register virov sevanja, 2005
37. Intranet portal InfoURSJV – Register sevalnih objektov in jedrskih objektov, 2005
38. Intranet portal InfoURSJV – Statistika registra sevalnih dejavnosti, 2005
39. Intranet portal InfoURSJV – Statistika registra virov sevanja, 2005

16 SEZNAM KRATIC

Spodaj so navedene kratice, uporabljene v tem poročilu.

ALARA	As Low As Reasonable Achievable
ARAO	Agencija za radioaktivne odpadke
BSS	Basic Safety Standard / temeljni varnostni standard
EIMV	Elektro Inštitut Milan Vidmar
EU	Evropska skupnost
ICRP	International Commission for Radiation Protection
IJG	Izrabljeno jedrsko gorivo
IJS	Inštitut Jožef Stefan
INES	International Nuclear Event Scale
INPO	Institute for Nuclear Power Operation
ISOE	International System on Occupational Exposure
MAAE	Mednarodna agencija za atomsko energijo
NEK	Nuklearna elektrarna Krško
NRC	Nuclear Regulatory Commission
NSG	Nuclear Suppliers Group
NSRAO	Nizko in srednje radioaktivni odpadki
OECD/NEA	Organization for Economic Co-operation and Development/Nuclear Energy Agency
OSART	Operational Safety Assessment Review Team
OZN	Organizacija združenih narodov
PHARE	Central and Eastern European Countries Assistance for Economic Restructuring
PSA	Verjetnostna varnostna analiza
PSR	Periodic Safety Review / Občasni varnostni pregled
QA	Zagotavljanje kakovosti
RAO	Radioaktivni odpadki
RTG	Rentgenske naprave
RTP	Razdelilna transformatorska postaja
RŽV	Rudnik urana na Žirovskem Vrhu
SKJV	Strokovna komisija za jedrsko varnost
SKPUO	Strokovna komisija za preizkus znanja usposobljenosti operaterjev NEK
TRIGA	Training Research Isotope General Atomic
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
WANO	World Association of Nuclear Operators
WENRA	Western European Nuclear Regulators Association
WHO	World Health Organization
ZIRS	Zdravstveni inšpektorat Republike Slovenije
ZN	Združeni narodi
ZVD	Zavod za varstvo pri delu Republike Slovenije
ZVISJV	Zakon o varstvu pred ionizirajočimi sevanji in jedrski varnosti