

Na podlagi 98. člena Zakona o varstvu pred ionizirajočimi sevanji in jedrski varnosti (Uradni list RS, št. 102/04 – uradno prečiščeno besedilo) je Državni zbor Republike Slovenije na seji dne 1. februarja 2006 sprejel

**RESOLUCIJO
O NACIONALNEM PROGRAMU RAVNANJA
Z RADIOAKTIVNIMI ODPADKI IN IZRABLJENIM JEDRSKIM GORIVOM ZA OBDOBJE
2006–2015 (ReNPROJG)**

1. UVOD

Slovenija kot proizvajalka radioaktivnih odpadkov potrebuje jasno izdelano politiko o vseh vprašanjih v zvezi z obstojem in dolgoročnim ravnanjem z radioaktivnimi odpadki ter izrabljenim jedrskim gorivom, saj je učinkovito reševanje te problematike mogoče le z dolgoročno načrtovanim delom. Na podlagi sedanjega stanja, izkušenj, prihodnjih načrtov in predvidevanj je nujno treba opredeliti cilje dolgoročnega ravnanja z radioaktivnimi odpadki in izrabljenim jedrskim gorivom ter načine za doseg te ciljev, ki morajo izražati širši strokovni, upravni, politični in javni konsenz o izbranem pristopu.

Skladno z 98. členom Zakona o varstvu pred ionizirajočimi sevanji in jedrski varnosti (Uradni list RS, št. 102/04 – ZVISJV-UPB2) je treba izdelati Resolucijo o nacionalnem programu ravnanja z radioaktivnimi odpadki in izrabljenim jedrskim gorivom (v nadaljevanju besedila: nacionalni program ravnanja z RAO in IJG), ki ga mora vlada oziroma njeno resorno ministrstvo predložiti državnemu zboru. Nacionalni program ravnanja z RAO in IJG je samostojen podprogram Resolucije o nacionalnem programu varstva okolja, ki ga je vlada predložila v obravnavo državnemu zboru v letu 2005. Za pripravo strokovnih podlag za izdelavo nacionalnega programa ravnanja z RAO in IJG je bil imenovan javni gospodarski zavod Agencija za radioaktivne odpadke (ARAO).

V očeh splošne in tudi strokovne javnosti je ravnanje z radioaktivnimi odpadki (RAO) in izrabljenim jedrskim gorivom (IJG) predvsem z družbenega stališča zahtevno in zelo občutljivo področje, medtem ko so mnoge tehnološke rešitve za varno odlaganje že znane, za izrabljeno jedrsko gorivo pa še poteka intenziven razvoj. IJG večina držav obravnava kot odpadke, nekatere kot sekundarno surovino nekatere pa kot možno surovino za izdelavo goriva. Najpomembnejša dejavnika ustreznega ravnanja sta zagotavljanje varstva pred sevanji za ljudi in zagotavljanje okoljske sprejemljivosti. Zaradi sevanja, ki ga oddajajo, so RAO in IJG potencialno nevarni za zdravje ljudi in za okolje. Ravnanja z RAO in IJG je torej smotno obravnavati v širšem kontekstu varovanja okolja. V primerjavi z drugimi nevarnimi snovmi pa imajo ti odpadki dovolj specifičnih lastnosti, tako da ravnanje z radioaktivnimi odpadki ni določeno z zakonodajo, ki ureja ravnanje z drugimi nevarnimi odpadki, temveč ga ureja posebna zakonodaja. Podobno je ravnanje z RAO in IJG urejeno tudi v drugih državah EU.

Nacionalni program ravnanja z RAO in IJG opredeljuje potrebne naloge, ki zagotavljajo trajno in varno rešitev problematike ravnanja z RAO in IJG ne glede na to, ali bo Republika Slovenija po izteku življenjske dobe NEK še ostala jedrska država ali ne. Gradnjo odlagališča NSRAO je treba obravnavati kot ključni okoljski projekt programa, saj pravočasno pridobljena lokacija in gradnja odlagališča zagotavljata učinkovito varovanje naravnega okolja pred nekontroliranimi emisijami radioaktivnih snovi. Za izvajanje dejavnosti, vezanih na dolgoročno ravnanje z RAO in IJG, je odgovoren izvajalec gospodarske javne službe – ARAO. Sredstva za ravnanje z RAO in IJG so zagotovljena predvsem iz proračuna

Republike Slovenije, Sklada za financiranje razgradnje NEK in odlaganje RAO iz NEK, plačila proizvajalcev radioaktivnih odpadkov po ceniku javne službe in lastnih virov NEK. Skupna proračunska sredstva za izvajanje celotnega ravnanja z RAO in IJG znašajo v obdobju od 2005–2014 skupaj malo več kot 41 mio EUR (oziroma 9846 mio SIT), od tega zneska se večina teh sredstev porabi za zapiranje Rudnika urana Žirovski Vrh v obdobju od 2005 do 2009.

1.1 O RADIOAKTIVNIH ODPADKIH

Nizko, srednje in visoko radioaktivni odpadki

Zakon o varstvu okolja (Uradni list RS, št. 41/04 – ZVO-1) radioaktivne odpadke opredeljuje kot odpadke, ki so zaradi določenih radioaktivnih lastnosti po predpisih o varstvu pred ionizirajočimi sevanji uvrščeni med radioaktivne odpadke. Opredeljuje tudi, da je odpadke določena snov ali predmet, ki ga njegov povzročitelj ali druga oseba, ki ima snov ali predmet v posesti, zavrže, namerava ali mora zavreči.

Radioaktivni odpadki so po določbah ZVISJV-UPB2 snovi v plinasti, tekoči ali trdni obliki, predmeti in oprema, ki so odpadke sevalnih dejavnosti ali intervencijskih ukrepov in zanje ni predvidena nadaljnja uporaba, vsebujejo pa radioaktivne snovi ali so radioaktivno kontaminirani tako, da presegajo ravni opustitve. Po najbolj splošno uveljavljeni klasifikaciji delimo radioaktivne odpadke glede na stopnjo njihove specifične aktivnosti v tri skupine: nizko, srednje in visoko radioaktivne odpadke. Za te skupine je zelo razširjena uporaba kratic NRAO, SRAO in VRAO, za nizko in srednje radioaktivne odpadke skupaj pa tudi NSRAO.

Med VRAO uvrščamo izrabljeno jedrsko gorivo in ostanke predelave izrabljenega goriva. Pri tem je treba omeniti, da izrabljeno jedrsko gorivo lahko obravnavamo tudi kot potencialen vir energije in ne zgolj kot odpadke, saj s predelavo iz njega lahko še pridobimo uran in plutonij.

Dolgoživi in kratkoživi radioaktivni odpadki

Pri nizko in srednje radioaktivnih odpadkih je poleg aktivnosti pomembna tudi življenjska doba radionuklidov, ki jih odpadki vsebujejo, saj le-ta pogojuje, koliko časa bodo odpadki radioaktivni, s tem pa določa tudi ravnanje z njimi in pogoje za trajno shranjevanje. Glede na razpolovni čas¹ vsebovanih radionuklidov razdelimo nizko in srednje radioaktivne odpadke na kratkožive in dolgožive NSRAO. Pri prvih razpolovni čas radionuklidov ne presega 30 let². Ker se po preteku vsake dobe razpolovnega časa aktivnost vzorca zmanjša za polovico, običajno že po preteku 10 razpolovnih časov najbolj dolgoživega vsebovanega izotopa aktivnost odpadkov upade pod spodnjo mejo za radioaktivne odpadke. Za kratkožive NSRAO to pomeni, da po približno 300–500 letih postanejo nenevarni. Dolgoživi NSRAO pa vsebujejo tudi izotope, katerih razpolovni časi so bistveno daljši od 30 let. Zato njihova aktivnost upada bistveno počasneje (več deset tisoč let ali celo dlje). Zato zahtevajo ostrejša merila za izvedbo odlagališča in uporabo zahtevnejših tehnoloških rešitev za njihovo obdelavo in pripravo.

1.2 NAČELA RAVNANJA Z RADIOAKTIVNIMI ODPADKI IN IZRABLJENIM JEDRSKIM GORIVOM

Ionizirajoče sevanje je škodljivo za živa bitja, zato moramo z radioaktivnimi odpadki ravnati tako, da preprečimo čezmerno obsevanje ljudi. Poskrbeti moramo, da radioaktivni odpadki ne povzročajo neposrednega obsevanja in preprečiti onesnaženje okolja

z radionuklidi. Prvo dosežemo s shranjevanjem radioaktivnih odpadkov za primerno debelim biološkim ščitom oziroma pod njim, npr. beton, plasti zemlje ali voda. Uhajanje radioaktivnih snovi v življenjsko okolje pa preprečimo tako, da odpadke shranjujemo kot suhe in trdne snovi ter z večkratnimi pregradami preprečimo dostop vode do njih. Voda je namreč medij, ki bi lahko radioaktivne odpadke "raztopil" in radioaktivne snovi prinesel prek rastlin in živali v človeško telo.

Ker je življenjska doba nizko in srednje radioaktivnih odpadkov 300–500 let, moramo poskrbeti, da odpadki ne bodo ogrožali sedanjih niti prihodnjih generacij. Zato morajo biti vse trajne rešitve skrbno izbrane in dobro preverjene. Ravnanje z IJG zahteva v primeru, da se obravnavajo kot odpadki, še večjo pozornost, ker so obdobja, v katerem so ti odpadki nevarni, neprimerno daljša. V svetu trenutno še ne obstaja odlagališče za IJG, so pa nekatere države (Švedska, Finska) uspele razviti sprejemljive koncepte za odlagališča IJG, ki zagotavljajo ustrezno varnost ljudi in okolja.

Med državami z jedrskim programom ostaja Republika Slovenija ena izmed redkih, ki za nobeno vrsto radioaktivnih odpadkov nima urejenega končnega odlaganja in še vedno išče lokacijo za odlagališče NSRAO.

2. NAČELA IN STRATEŠKE USMERITVE

Cilji nacionalnega programa ravnanja z RAO in IJG so:

- zagotoviti varno ravnanje z vsemi radioaktivnimi odpadki in izrabljenim jedrskim gorivom v vseh fazah njihovega obstoja,
- čim prej zagotoviti trajne rešitve,
- vse postopke izpeljati pregledno in demokratično.

Izhodišče za pripravo nacionalnega programa ravnanja z RAO in IJG predstavljajo sedanji sprejeti in pripravljene strateški dokumenti ravnanja z radioaktivnimi odpadki v Republiki Sloveniji. Med prvimi je bila leta 1996 pripravljena in sprejeta Strategija ravnanja z IJG, ki je pregledala nekaj tehničnih opcij ravnanja z izrabljenim jedrskim gorivom in določila časovne vidike odločanja o IJG. Strategija je predvidela izbor trajne rešitve za odlaganje izrabljenega jedrskega goriva do leta 2020, gradnjo in odprtje odlagališča pa do leta 2050. Predvidena je bila možnost gradnje odlagališča v Sloveniji in/ali na Hrvaškem, odlaganje izrabljenega jedrskega goriva in jedrskih odpadkov pa je mogoče na podlagi meddržavnega dogovora s tretjo državo. Do takrat bo IJG uskladiščen v bazenu na lokaciji NEK.

Istega leta je bil sprejet tudi prvi Plan razgradnje NEK, ki določa način razgradnje NEK s finančnim ovrednotenjem predvsem razgradnje, dodana pa je tudi ocena stroškov odlaganja NSRAO in IJG. Leta 1999 je ARAO pripravil predlog strategije ravnanja z NSRAO, ki je obravnaval vse vidike reševanja ravnanja z NSRAO in določil tudi akcijske načrte pomembnih aktivnosti, ki so predstavljale predpogoj za doseganje ciljev. Predlog strategije je bil leta 2001 vzet iz postopka sprejemanja, saj je bil v tistem letu podpisan sporazum med Republiko Slovenijo in Republiko Hrvaško glede solastništva NEK, kar je bistveno posegalo v vsebino strategije. Čeprav je bil predlog strategije umaknjen iz postopka sprejemanja, predstavlja dobro izhodišče za pripravo programa ravnanja z NSRAO. Marca 2004 je ARAO skupaj s hrvaško agencijo za posebni odpad pripravila novi Program razgradnje NEK in odlaganja NSRAO in IJG, ki predstavlja celovit načrt ravnanja z radioaktivnimi odpadki in izrabljenim jedrskim gorivom iz jedrske elektrarne v Krškem, tudi finančne ocene in terminski načrt razgradnje, gradnjo odlagališča NSRAO in ravnanje z IJG.

Radioaktivne odpadke na kratko obravnava tudi nova Strategija prostorskega razvoja Slovenije (SPRS), (Uradni list RS, št. 76/04), ki navaja, da se zagotovi trajno odlaganje NSRAO na območju države pred iztekom življenjske dobe NEK, skladno s

pozitivno zakonodajo s področja varstva pred ionizirajočimi sevanji, jedrsko varnostjo in mednarodnimi konvencijami ter pogodbami, katerih podpisnica je Republika Slovenija. Izbor lokacije se izvede s kombiniranim postopkom, strategija pa navaja tudi način vrednotenja lokacij znotraj izhodiščnih območij, kjer se zagotavlja visoka stopnja vključevanja javnosti ob stalnem zagotavljanju varnosti. Rešitve za trajno odlaganje VRAO se poiščejo v sodelovanju s širšo mednarodno skupnostjo.

Nosilec urejanja prostora za odlaganje radioaktivnih odpadkov mora poskrbeti za pravočasno določitev lokacije odlagališča za NSRAO, opredeliti vse tehnične pogoje za izvedbo odlagališča NSRAO kakor tudi za delovanje, saniranje in zapiranje lokacij že obstoječih odlagališč oziroma skladišč.

Nova Resolucija o Nacionalnem energetskega programu (ReNEP, Uradni list RS, št. 57/04) navaja jedrsko energijo kot potencialno pomembno pri oskrbi z električno energijo tudi v prihodnosti zaradi njene stabilnosti in zato, ker ne sprošča toplogrednih plinov in ne proizvaja strupenih izpustov v okolje. Dokument navaja, da je treba s sistematičnimi analizami preučiti možnost za podaljšanje življenjske dobe NEK in odločitev sprejeti do leta 2012. Navaja pa tudi odločitev Republike Slovenije, da bo podprla skupno gradnjo nuklearne elektrarne na ozemlju Republike Hrvaške do leta 2015 na temelju in po načelih, ki veljajo za NEK. ReNEP določa spodbujanje domačega razvoja in raziskav za učinkovito ravnanje z energijo ter vključevanje v mednarodni prostor z ukrepi, kar zajema tudi nadaljevanje raziskav na področju prihodnjih generacij reaktorjev, jedrske fuzije in ravnanja z RAO in IJG, pri čemer je treba IJG obravnavati tudi kot sekundarno surovino.

Nacionalni program ravnanja z RAO in IJG predstavlja celovit program ravnanja z NSRAO in IJG, zato zajema ravnanje s kratkoživimi, dolgoživimi in zelo kratkoživimi radioaktivnimi odpadki ter odpadki, ki se običajno ne obravnavajo kot radioaktivni, vendar vsebujejo naravno prisotne radionuklide vseh slovenskih proizvajalcev odpadkov (NEK, mali proizvajalci). Predstavljeni so različni vidiki ravnanja z RAO in IJG v vseh jedrskih objektih v Sloveniji, torej v NEK, Centralnem skladišču radioaktivnih odpadkov (CSRAO) v Brinju, raziskovalnemu reaktorju TRIGA, v shrambah pri povzročiteljih ter v Rudniku urana Žirovski Vrh, ki je v postopku zapiranja. Predlogi ravnanja obravnavajo današnje stanje (količine odpadkov, sedanje ravnanje z RAO in IJG), načrtovane postopke, ravnanje in ocene nastajanja odpadkov do leta 2014 ob upoštevanju, da bo NEK obratovala do 2023, načine reševanja ravnanja z odpadki, finančne ocene za doseganje zastavljenih ciljev s terminskimi načrti ter zakonske podlage.

3. ZAKONODAJNI OKVIRI

3.1 ZAKONODAJA EVROPSKE UNIJE

1. maja 2004 je Republika Slovenija postala polnopravna članica Evropske unije. S tem datumom je začela veljati Pogodba o pristopu, ki jo je Državni zbor Republike Slovenije ratificiral 28. 1. 2004, (Uradni list RS – MP, št. 3/04). Dokument o pogojih pristopa, ki je sestavni del Pogodbe o pristopu, opredeljuje tudi finančno pomoč novim članicam na področju okrepitve, učinkovitosti in sposobnosti upravnih organov za jedrsko varnost in organizacij za tehnično podporo ter javnih agencij za ravnanje z odpadki, in sicer v obdobju od dneva pristopa do konca leta 2006.

Prilagajanje slovenskih zakonov in drugih predpisov pravnim aktom Evropske skupnosti je izjemno zahteven proces, ki mora zagotoviti, da bo pravni red skladen z Ustavo Republike Slovenije in z zahtevami prava Evropske unije. Republika Slovenija je v času približevanja prilagodila slovensko zakonodajo in z vstopom v Evropsko unijo (1. 5. 2004)

prevzela celotno evropsko zakonodajo, ki je razdeljena v 20 poglavij. Pravni red določajo direktive in uredbe, ki so obvezujoče, pa tudi odločbe, če so naslovljene na domače pravne subjekte. Za ravnanje z RAO in IJG je pomembno predvsem poglavje 12: Energija ter poglavje 15: Okolje, potrošniki in varovanje zdravja. Prvo obravnava jedrsko energijo z vseh vidikov, tudi dobavo goriva, fizično varovanje in delovanje jedrskih elektrarn. Drugo področje vključuje jedrsko varnost in radioaktivne odpadke, varovanje potrošnikov ter varovanje zdravja.

Vsa določila na področju jedrske proizvodnje in jedrske varnosti temeljijo na Pogodbi o ustanovitvi Evropske skupnosti za atomsko energijo (EURATOM) iz leta 1957, ki določa, da morajo članice Evropske skupnosti vzpostavljati in zagotavljati uporabo enotnih varnostnih normativov za zaščito zdravja delavcev in prebivalstva na področju jedrskih tehnologij, zagotavljati razvoj raziskovalnega področja, spodbujati investicije, zagotavljati redno dobavo rud in jedrskega goriva ter uporabljati jedrske materiale le za vnaprej določene namene in spodbujati druge države in mednarodne organizacije k mirni uporabi jedrske energije.

Države članice Evropske unije morajo spoštovati določila pogodbe EURATOM, zlasti tista, ki se nanašajo na preskrbo z jedrskim gorivom, varovalne mehanizme, zdravje in varnost ter mednarodne sporazume in drugo zakonodajo, povezano z jedrsko proizvodnjo in jedrsko varnostjo. V ta namen je Evropska unija sprejela številne predpise v obliki direktiv, smernic, uredb, odločb, priporočil ali mnenj, ki natančneje določajo vsebino pogodbe EURATOM. Za področje ravnanja z RAO in IJG so širše vzeto najpomembnejše:

- direktiva o presoji vplivov nekaterih javnih in zasebnih projektov na okolje, vključno s tistimi, ki obravnavajo odlaganje in dolgoročno shranjevanje radioaktivnih odpadkov (Direktiva 85/337/EGS, Direktiva 97/11/ES),
- direktiva o obveščanju splošne javnosti o ukrepih zdravstvene zaščite, ki jih je treba izvesti, in o ravnanju v primeru radiološkega izrednega dogodka (Direktiva 89/618/Euratom),
- direktiva o operativni zaščiti zunanjih delavcev, ki so med svojimi dejavnostmi na kontroliranih področjih izpostavljeni nevarnosti ionizirajočega sevanja (Direktiva 90/641/Euratom),
- direktiva o nadzoru in kontroli pošiljk radioaktivnih odpadkov med državami članicami in v Skupnost ter iz nje, vključno s postopki obveznega obveščanja v primeru takih pošiljk in strogih omejitev ter meril glede izvoza v tretje države (Direktiva 92/3/Euratom),
- direktiva o temeljnih varnostnih standardih za varstvo zdravja delavcev in prebivalstva pred nevarnostmi, ki izhajajo iz ionizirajočega sevanja (Direktiva 96/29/Euratom),
- direktiva o nadzoru visokoaktivnih zaprtih radioaktivnih virov in virov neznanega izvora (Direktiva 2003/122/Euratom).

Med pomembnimi dokumenti Evropske skupnosti, ki so povezani z ravnanjem z RAO in IJG ter z odprtostjo javnega postopka, je tudi tako imenovana Zelena knjiga o evropski strategiji za varnost oskrbe z energijo, ki poudarja, da mora biti sprejemljiva rešitev problema ravnanja z RAO določena kar najbolj pregledno.

3.2 MEDNARODNA PRIPOROČILA, KONVENCIJE IN POGODBE

Poleg zakonodajnih standardov Evropske unije pa mora Republika Slovenija pri reševanju problematike radioaktivnih odpadkov in izrabljenega jedrskega goriva upoštevati tudi mednarodne konvencije, ki jih je ratificirala Republika Slovenija, in priporočila Mednarodne agencije za atomsko energijo. Najpomembnejši pravni akti s tega področja so:

- Konvencija o fizičnem varovanju jedrskega materiala, 1979
- Konvencija o zgodnjem obveščanju o jedrskih nesrečah, 1986
- Konvencija o pomoči v primeru jedrskih nesreč ali radiološke nevarnosti, 1986

- Konvencija o jedrski varnosti, 1994
- Evropski sporazum o mednarodnem cestnem prevozu nevarnega blaga, (ADR), 2000
- Skupna konvencija o varnosti ravnanja z izrabljenim jedrskim gorivom in varnosti ravnanja z radioaktivnimi odpadki, 1997 (Uradni list RS – MP, št. 3/99 – MKVIGRO).

V Konvenciji o varnosti ravnanja z IJG in varnosti ravnanja z RAO (v nadaljevanju besedila: konvencija) je poudarjeno, da je za zagotavljanje varnosti najodgovornejša država, ki mora poskrbeti za varno odložitve RAO v državi. Konvencija tudi dopušča, da se v določenih okoliščinah varno in učinkovito ravnanje z IJG in RAO lahko pospeši s sporazumom med državami z uporabo objektov v eni od njih v korist drugih, posebno kadar so odpadki rezultat skupnih projektov. Konvencija predvideva tudi sistematično varnostno in okoljsko presojo pred gradnjo objekta za ravnanje z RAO ter izdajo dovoljenja za obratovanje na primernih presojah tudi ob upoštevanju končnega programa razgradnje, ki mora dokazati, da je objekt, tako, kakor je zgrajen, skladen s projektom in varnostnimi zahtevami. Vsaka pogodbenica mora zagotoviti, da je za varnost ravnanja z RAO in IJG odgovoren imetnik dovoljenja in da sprejme primerne ukrepe, s katerimi zagotavlja izpolnjevanje svojih obveznosti. V konvenciji je poudarjeno, da se nanaša tudi na izpuste oziroma na nenadzorovane izpuste.

Skupni cilji naštetih pravnih aktov so doseči in obdržati visoko raven varnosti pri ravnanju z radioaktivnimi odpadki in izrabljenim jedrskim gorivom, zagotoviti učinkovito zaščito posameznika in celotne družbe pred škodljivimi učinki ionizirajočega sevanja ter preprečevati nesreče z radiološkimi posledicami ali ublažiti njihove posledice.

Posebno pomembna je tudi mednarodna Pogodba med Vlado Republike Slovenije in Vlado Republike Hrvaške o ureditvi statusnih in drugih pravnih razmerij, povezanih z vlaganjem v Nuklearno elektrarno Krško, njenim izkoriščanjem in razgradnjo (pogodba BHRNEK), ki je bila ratificirana v Državnem zboru Republike Slovenije februarja 2003. V 10. členu te pogodbe pogodbenici izjavljata, da je razgradnja NEK, odlaganje RAO in IJG skupna obveznost ter da bosta zagotovili učinkovito skupno rešitev za razgradnjo in odlaganje RAO in IJG z gospodarskega stališča in stališča varstva okolja. V 11. členu se pogodbenici tudi obvezujeta, da bosta v enakih delih zagotovili financiranje stroškov za izdelavo programa razgradnje, stroškov za njegovo izvajanje in tudi stroškov za izdelavo programa odlaganja RAO in IJG.

3.3 SLOVENSKA ZAKONODAJA

S podpisom sporazuma o pridružitvi Republike Slovenije Evropskim skupnostim se je začel postopek prilagajanja in usklajevanja nacionalne zakonodaje novim zahtevam. Takrat veljavna zakonodaja je zaradi zgodovinskih razlogov nastala na podlagi zvezne zakonodaje nekdanje Jugoslavije ter domače zakonodaje, ki je veljala v času, ko je bila Slovenija del nekdanje zvezne države. Republika Slovenija je ob razglasitvi neodvisnosti prevzela tisti del nekdanje zvezne zakonodaje, ki ni bila v nasprotju z Ustavo Republike Slovenije, in s tem zagotovila pravno kontinuiteto.

Leta 2002 je bil zaradi približevanja Evropski uniji ter zaradi uskladitve z novejšimi mednarodnimi priporočili sprejet nov temeljni Zakon o varstvu pred sevanji in jedrski varnosti (Uradni list RS, št. 102/04 – ZVISJV-UPB2), ki je prilagojen evropskemu pravnemu redu na področju varstva pred ionizirajočimi sevanji in jedrski varnosti. Ta zakon ureja varstvo pred ionizirajočimi sevanji z namenom, da se kar najbolj zmanjša škoda za zdravje ljudi in radioaktivna kontaminacija življenjskega okolja zaradi uporabe virov ionizirajočih sevanj in se hkrati omogočijo razvoj, proizvodnja in uporaba virov sevanj ter izvajanje sevalnih dejavnosti. Za vir sevanja, ki je namenjen pridobivanju jedrske energije, zakon ureja izvajanje ukrepov jedrske varnosti in, če gre za uporabo jedrskega blaga, tudi posebnih ukrepov varovanja.

Zakon dodatno določa tudi organizacijo pristojnih upravnih organov in inšpektorjev ministrstva, pristojnega za zdravje, in ministrstva, pristojnega za okolje. Zakon predvideva pripravo podzakonskih predpisov (uredb in pravilnikov) v različnih rokih (od 9 do 18 mesecev od sprejetja zakona), ki podrobneje določajo izpolnjevanje zakonskih zahtev. Zdaj se nekateri pravilniki in uredbe še pripravljajo, zato je zakonodaja v prilagajanju. Nekateri pravilniki veljajo še po stari zakonodaji, za nekatera področja pa so sprejeti novi podzakonski akti. V Zakonu o dopolnitvi zakona o varstvu pred ionizirajočimi sevanji in jedrski varnosti, ki je bil sprejet marca 2003, (Uradni list RS, št. 24/03 – ZVISJV-A), so določeni roki za izdelavo nacionalnega programa ravnanja z RAO in IJG (do konca 2004) ter roka za izbor in odobritev lokacije (do 2008) ter za pridobitev dovoljenja za obratovanje (do 2013) odlagališča NSRAO.

Med preostalo zakonodajo, ki širše določa ravnanje z RAO in IJG, sodijo tudi Zakon o skladu za financiranje razgradnje NEK in odlaganje RAO iz NEK (Uradni list RS, št. 75/94, 24/03), Zakon o državni upravi (Uradni list RS, št. 52/02 – ZDU-1), Zakon o gospodarskih javnih službah (Uradni list RS, št. 32/93 – ZGJS), Zakon o varstvu okolja (Uradni list RS, št. 41/04 – ZVO-1), Zakon o prevozu nevarnega blaga (Uradni list RS, št. 79/99), Energetski zakon (Uradni list RS, št. 79/99, št. 8/00) in drugi. Številni podzakonski predpisi, ki natančneje določajo zakonodajne zahteve, so navedeni v poglavju 13.

3.3.1 Slovenska zakonodaja o ravnanju z radioaktivnimi odpadki in izrabljenim jedrskim gorivom

Zakon o varstvu pred ionizirajočimi sevanji in jedrski varnosti (ZVISJV)

Navedeni zakon opredeljuje ravnanje z radioaktivnimi odpadki kot zbiranje, obdelavo, pripravo, začasno skladiščenje in odstranjevanje radioaktivnih odpadkov. Objekt za skladiščenje, predelavo, obdelavo, skladiščenje in odlaganje radioaktivnih odpadkov je jedrski objekt. Za odlaganje radioaktivnih odpadkov se šteje tudi odobreno izpuščanje odpadnih radioaktivnih snovi v okolje, ki se pozneje razredčijo.

V poglavju o ukrepih za varstvo pred ionizirajočimi sevanji je v ZVISJV-UPB2 določeno, da se smejo radioaktivne snovi zbirati, evidentirati, obdelovati, hraniti in dokončno odlagati ter izpuščati v človekovo okolje samo na način in pod pogoji, ki jih določajo predpisi na podlagi tega zakona. Po zakonu mora imetnik RAO in IJG podatke o nastajanju RAO in IJG poslati v centralno evidenco, ki jo vodi URSJV. Minister, pristojen za okolje, razvrsti RAO glede na stopnjo in vrsto radioaktivnosti, določi ravnanje z RAO in IJG ter obseg poročanja o njihovem nastajanju, način in obseg vodenja centralne evidence ter vodenja evidenc skladiščenih in odloženih RAO in IJG.

Podzakonski predpisi

Podzakonski predpisi izdani na podlagi ZVISJV se pripravljajo, zato so v veljavi še nekateri pravilniki po stari zakonodaji.

Za ravnanje z radioaktivnimi odpadki je pomembna že sprejeta Uredba o sevalnih dejavnostih, (Uradni list RS, št. 48/04), kjer so določene ravni opustitve nadzora za posamezne radionuklide in ravni izvzetja.

Pravilnik o načinu zbiranja, evidentiranja, obdelave, hrambe, dokončne odložitve in izpuščanja radioaktivnih snovi v človekovo okolje (Uradni list SFRJ, št. 40/86) ureja način zbiranja, evidentiranja, obdelave, hrambe, odlaganja in izpuščanja radioaktivnih odpadnih snovi v okolje.

Način izvajanja gospodarske javne službe opredeljuje Uredba o načinu, predmetu in pogojih opravljanja gospodarske javne službe ravnanja z radioaktivnimi odpadki (Uradni list RS, št. 32/99), ki jo upravlja ARAO.

3.3.2 Slovenska zakonodaja o pristojnostih in odgovornostih za ravnanje z RAO

Zakon o varstvu okolja (ZVO-1) določa, da je ravnanje z radioaktivnimi odpadki in njihovo odlaganje obvezna državna gospodarska javna služba varstva okolja, katere dejavnosti zagotavlja država skladno s predpisi o gospodarskih javnih službah.

Natančneje o načinu izvajanja gospodarske javne službe govori Uredba o načinu, predmetu in pogojih opravljanja gospodarske javne službe ravnanja z radioaktivnimi odpadki (Uradni list RS, št. 32/99). Zakon o varstvu pred ionizirajočimi sevanji in jedrski varnosti (ZVISJV) pa dodatno določa, da ARAO opravlja državno gospodarsko javno službo ravnanja z radioaktivnimi odpadki. Ta vključuje prevzemanje, zbiranje, prevažanje, predhodno obdelavo, skladiščenje pred odlaganjem in odlaganje RAO in IJG, ki niso odpadki, in IJG iz jedrskih objektov za proizvodnjo energije, ter obdelavo RAO in IJG pred odlaganjem ter odlaganje RAO in IJG iz jedrskih objektov za proizvodnjo energije. Po 96. členu ZVISJV sodi med obveznosti ARAO tudi dolgoročni nadzor in vzdrževanje odlagališč rudarske in hidrometalurške jalovine iz pridobivanja in izkoriščanja jedrskih mineralnih surovin. Kljub obsegu obveznosti gospodarske javne službe pa ZVISJV dovoljuje povzročitelju skladiščenje in obdelovanje RAO in IJG na kraju nastanka za določen čas ob izdanem dovoljenju.

3.3.3 Slovenska zakonodaja o uvozu, izvozu in tranzitu odpadkov

ZVISJV določa, da je treba za uvoz, izvoz in tranzit jedrskih in radioaktivnih snovi, tudi radioaktivnih odpadkov, pridobiti dovoljenje ministrstva, pristojnega za okolje. V postopku izdaje dovoljenja se presoja ukrepi sevalne in jedrske varnosti v celotnem postopku od kraja izvora do kraja prejema pošiljke, RAO in IJG pa se pošiljajo v embalaži, kot jo določajo predpisi o prevozu nevarnega blaga. Pravilnik o vnosu in iznosu v države članice Evropske unije ter uvozu in izvozu radioaktivnih odpadkov (Uradni list RS, št. 60/04 in 80/05) določa način prijave pošiljk RAO in IJG, način obveščanja, poročanja, ravnanja in pogoje glede jedrske in sevalne varnosti.

3.3.4 Slovenska zakonodaja o financiranju in odškodninski odgovornosti

Z Odlokom o preoblikovanju javnega podjetja Agencija za radioaktivne odpadke, p.o., Hajdrihova 2, Ljubljana v javni gospodarski zavod je Vlada Republike Slovenije določila, da ARAO svojo dejavnost opravlja v statusno pravni obliki javnega gospodarskega zavoda, torej kot neprofitno dejavnost. Za financiranje dejavnosti ARAO so v odloku predvideni trije viri financiranja: poleg državnega proračuna še Sklad za financiranje razgradnje NEK in odlaganje odpadkov iz NEK in plačila uporabnikov javne službe malih proizvajalcev (vključno s skladiščenjem) in bodočega odlagališča radioaktivnih odpadkov. Odlaganje RAO in IJG iz jedrskih objektov za proizvodnjo energije (torej iz NEK) se financira izključno iz sredstev namenskega sklada. Prav tako ZVISJV določa, da stroške ravnanja z RAO in IJG plača povzročitelj RAO oziroma njihov imetnik, če jih je od povzročitelja prevzel ali kako drugače pridobil.

Zakon o varstvu okolja (ZVO-1) vpeljuje načelo odgovornosti povzročitelja čezmerne obremenitve in načelo plačila za obremenjevanje, po katerem povzročitelj obremenitve krije vse stroške predpisanih ukrepov za preprečevanje in zmanjševanje onesnaževanja in tveganja za okolje ter za odpravo posledic obremenjevanja okolja.

Če povzročitelj radioaktivnih odpadkov ali izrabljenega goriva ni znan, prevzame odgovornost za ravnanje država.

3.3.5 Slovenska zakonodaja o nadzoru

Pristojni upravni organ za sevalno in jedrsko varnost je Uprava RS za jedrsko varnost v okviru ministrstva, pristojnega za okolje, za varstvo delavcev pred ionizirajočimi sevanji pa je pristojna Uprava RS za varstvo pred sevanji v okviru ministrstva, pristojnega za zdravje. Uprava RS za jedrsko varnost skrbi predvsem za jedrsko in radiološko varnost jedrskih objektov, nadzoruje njihovo fizično zaščito, promet, prevoz ter ravnanje z jedrskimi in radioaktivnimi materiali. Nadzoruje tudi izvajanje zakonov, drugih predpisov in splošnih aktov, ki urejajo področje jedrske varnosti. Nadzor nad fizičnim varovanjem jedrskega objekta, sevalnega objekta in jedrskih snovi opravlja ministrstvo za notranje zadeve v sodelovanju z inšpektorji Uprave RS za jedrsko varnost.

4. STANJE NA PODROČJU RAVNANJA Z NSRAO

Daleč najpomembnejši proizvajalec nizko in srednje radioaktivnih odpadkov v Sloveniji je Nuklearna elektrarna Krško (NEK), ki je odgovorna za skladiščenje vseh svojih NSRAO na lokaciji elektrarne. Le manjši del NSRAO proizvedejo mali proizvajalci v medicini, industriji in raziskovalnih ustanovah, vštevši raziskovalni reaktor. Večina teh odpadkov je skladiščena v centralnem skladišču radioaktivnih odpadkov v Brinju, ki ga v sklopu izvajanja gospodarske javne službe ravnanja z RAO malih proizvajalcev upravlja ARAO. Za določen čas lahko radioaktivne odpadke shranjuje tudi povzročitelj, če za to pridobi dovoljenje ministrstva, pristojnega za okolje. Kot odlaganje radioaktivnih odpadkov se štejejo tudi nadzorovani izpusti radioaktivnih snovi v okolje, ki jih odobri pristojno ministrstvo. V preteklosti so nizko radioaktivni odpadki nastajali tudi pri odkopavanju in predelavi uranove rude v rudniku Žirovski Vrh. Ti odpadki so odloženi na dveh odlagališčih (Jazbec – rudarska jalovina in Boršt – hidrometalurška jalovina) na sami lokaciji rudnika in so obravnavani v posebnem poglavju.

4.1 NUKLEARNA ELEKTRARNA KRŠKO

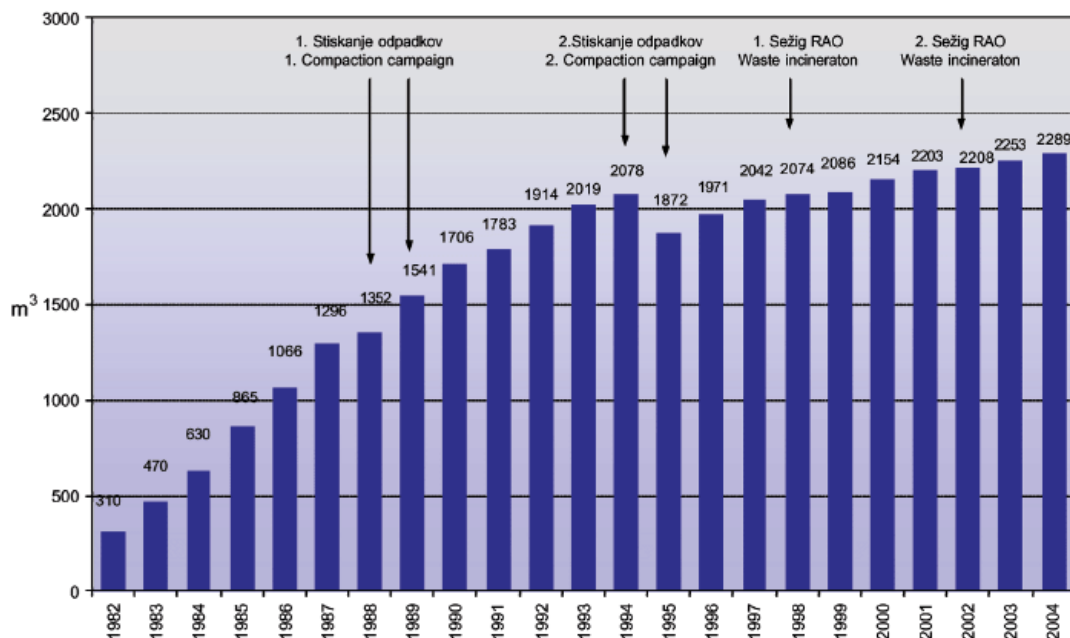
4.1.1 Dosedanje količine

Od začetka obratovanja elektrarne v letu 1981 pa do konca leta 2004 so v NEK uskladiščili 2289 m³ trdnih NSRAO, torej je v povprečju v tem obdobju nastalo vsako leto dobrih 100 m³ odpadkov. Vendar povprečje ne prikazuje realnega stanja, saj so količine na novo nastalih odpadkov v zadnjih letih občutno manjše in znašajo okoli 50 m³ na leto, v začetnem obdobju pa jih je na leto nastalo tudi več kakor 200 m³. Odpadki v skladišču vsebujejo predvsem radioaktivne izotope, kot so Co-60, Fe-55, Sr-90, Cs-134 in Cs-137, katerih razpolovna doba je največ 30 let in jih zato uvrščamo med kratkožive.

Vsi radioaktivni odpadki nizke in srednje aktivnosti, ki so nastali od začetka obratovanja elektrarne, so shranjeni na lokaciji NEK. Količina NSRAO v začasnem skladišču v NEK ob koncu leta 2004 je prikazana v tabeli 1.

Poleg skladišča NSRAO je bila leta 1999 zgrajena stavba za dekontaminacijo, kamor so leta 2000 shranili zamenjana uparjalnika, radioaktivne odpadke, nastale pri zamenjavi, in še nekatere druge kosovne odpadke. Skupna prostornina vseh odpadkov v stavbi za dekontaminacijo je ocenjena na okoli 920 m³ in maso okoli 730 ton. Inventar skladišča je razvrščen v več kategorij glede na vir ter način obdelave in priprave.

Poleg navedenih odpadkov so v NEK še trenutno neobdelani radioaktivni odpadki iz tehnološkega procesa, ki bodo obdelani in pripravljeni do oblike, primerne za skladiščenje. Količina neobdelanih odpadkov obsega okoli 12 m³ izrabljenih ionskih izmenjevalnikov in okoli 2 m³ usedlin procesnih zbiralnikov.



Slika 1: Kumulativna količina NSRAO v skladišču v NEK ob koncu 2004, v m³ [14.4.-28]

Tabela 1: Inventar v začasnem skladišču NSRAO v NEK konec 2004 [14.4.-28]

VRSTA ODPADKOV	ŠT. SODOV	AKTIVNOST GAMA NA DAN 31. 12. 2004 (Bq)	AKTIVNOST ALFA NA DAN 31. 12. 2004 (Bq)	PROSTOR- NINA (m ³)
pepel od sežiga	49	1,32E+09	4,75E+06	10,2
posušene izrabljene smole ionskih izmenjevalnikov iz sekundarnega kroga	48	2,44E+09	2,67E+06	9,6
stisljivi odpad	571	2,47E+10	1,04E+08	118,8
koncentrat izparilnika	251	3,44E+10	1,35E+07	52,2
izrabljeni filtri	114	3,90E+11	5,81E+07	23,5
drugi odpadki	701	2,33E+10	1,09E+08	145,8
stisnjeni odpadki leta 1988 in 1989	617	2,72E+10	2,55E+08	197,4
izrabljene smole ionskih izmenjevalnikov	689	3,27E+12	4,41E+09	143,3
superkompaktirani odpadki leta 1994 in 1995 in 387 standardnih nestisnjenih sodov, vloženi v TTC	1765	1,01E+13	1,06E+10	1525,0
produkti sušenja, vloženi v cevaste površnike	73	5,11E+12	3,34E+09	63,4
SKUPAJ	4878	1,90E+13	1,89E+10	2289,2

4.1.2 Ravnanje z odpadki

Pri obratovanju NEK nastajajo trdni, tekoči in plinasti NSRAO. Tekoči odpadki predstavljajo dominanten delež celotne količine proizvedenih odpadkov. Odpadki so pred skladiščenjem glede na njihovo agregatno stanje ustrezno obdelani in pripravljeni.

Obratovalno dovoljenje NEK, izdano v letu 1984, elektrarni dovoljuje izpuste radioaktivnih snovi v ozračje in vodne tokove, ki se štejejo kot način odlaganja radioaktivnih

odpadkov. Tekoči radioaktivni izpusti se izlivajo v Savo. Večino aktivnosti prispevajo H-3, Xe-133, Xe-135, Xe-131m, Xe-133m, Kr-85, Co-60, Fe-59, manjši del pa še Cs-134, Cs-137, Co-58 in Sb-125 (Tabela 2a). Plinasti izpusti se izpuščajo v ozračje in vsebujejo izotope žlahtnih plinov (Ar, Kr, Xe), ogljik C-14, tritij H-3, izotope kobalta, cezija, stroncija in joda (Tabela 2b). Za izpuste v vodo velja omejitev 200×10^9 Bq/leto za vse radionuklide brez H-3 in žlahtnih plinov. Omejitev za H-3 je stokrat višja in znaša 20000×10^9 , za žlahtne pline pa omejitev ni predpisana. Za izpuste v ozračje veljajo naslednje omejitve: žlahtni plini $110\,000 \times 10^9$, izotopi joda $18,5 \times 10^9$, aerosoli $18,5 \times 10^9$. Za H-3 in C-14 omejitev ni predpisana. Konzervativna ocena efektivne doze, ki jo prejme posameznik zaradi izpustov radioaktivnih snovi iz NEK v okolje, je $1 \mu\text{Sv/leto}$ in torej veliko pod zakonsko določeno mejo.

Tabela 2a: Tekoči radioaktivni izpusti iz NEK v letih 1999–2004 [14.4.-25]

Radionuklidi v izpustih	Dovoljena aktivnost [Bq]	Aktivnost izpustov [Bq]					
		1999	2000	2001	2002	2003	2004
Vsi radionuklidi brez H-3 in žlahtnih plinov	$200 \text{ E}+09$	4.74 E+08	5.76 E+08	1.13 E+09	9.39 E+08	3.59 E+08	2.41 E+08
H-3	$20 \text{ E}+12$	1.08 E+13	1.07 E+13	7.75 E+12	1.33 E+13	1.03 E+13	1.08 E+13
Žlahtni plini	–	5.33 E+09	7.12 E+09	7.76 E+08	1.05 E+09	5.00 E+07	2.51 E+08

Tabela 2b: Plinasti radioaktivni izpusti iz NEK v letih 1999–2004 [14.4.-25]

Plinasti izpusti	Dovoljena aktivnost [Bq]	Aktivnost izpustov [Bq]					
		1999	2000	2001	2002	2003	2004
Žlahtni plini (Xe-133 equiv.)	$110 \text{ E}+12$	1.44 E +12	2.29 E +12	2.11 E +12	6.08 E+11	1.45 E+11	1.51 E+11
Izotopi joda (I-131 equiv.)	$18.5 \text{ E}+09$	5.46 E+06	52.3 E+06	0.13 E+06	1.19 E+07	3.57 E+05	8.40 E+06
Aerosoli	$18.5 \text{ E}+09$	16.7 E+03	1.06 E+06	2.83 E+06	7.56 E+05	3.23 E+04	3.35 E+05
H-3	–	1.16 E+12	1.2 E+12	0.86 E+12	1.25 E+12	1.22 E+12	2.42 E+12
C-14	–	0.12 E+12	0.12 E+12	0.11 E+12	8.38 E+10	1.10 E+11	1.23 E+11

Tehnologije obdelave in priprave vseh oblik NSRAO, ki so vpeljane v proizvodni proces v NEK, so primerljive z uveljavljenimi tehnologijami v svetu. Z obstoječimi postopki obdelave zmanjšajo prostornino, izločajo radioaktivne izotope in spreminjajo sestavo odpadkov ter minimizirajo izpust radioaktivnih snovi v okolico.

Trdni odpadki nastajajo kot rezultat obdelave plinastih in tekočih odpadkov, del pa nastaja neposredno pri vzdrževalnih delih in čiščenju. Razdelimo jih v pet skupin: koncentrat izparilnika, pripravljen po tehnologiji sušenja v sodu, izrabljene smole ionskih izmenjevalnikov, izrabljeni filtri, stisljivi odpadki in drugi odpadki. Odpadki so vloženi v različne oblike embalaže: v 210-litrsko standardno sode, 320-litrsko površnike in 864-litrsko cevaste površnike (TTC). Glavne metode obdelave trdnih odpadkov so sortiranje, stiskanje in sežig.

Med stisljivimi odpadki se ločeno zbirajo gorljivi in negorljivi odpadki. Gorljive odpadke pošiljajo na sežig, za kar morajo izpolnjevati še nekatera druga merila sežigalnice (omejitev aktivnosti, vsebnost PVC in teža soda). Sežig kampanjsko izvaja zunanji izvajalec na svoji lokaciji. Poglavitni razlog za uporabo tega servisa je redukcija prostornine radioaktivnih odpadkov. Pepel od sežiga gorljivih odpadkov se vrne imetniku v manjšem vsebniku s pepelom, ki je imobiliziran v standardnem sodu.

Negorljive odpadke stisnejo v visokotlačni stiskalnici (superkompaktorju). Stiskance vstavijo v cevaste površnike. Doslej so tako pakirani produkti druge kampanje, enako bodo ravnali tudi pri superkompaktiranju v prihodnje. Nestisljive odpadke razkosajo in

pakirajo v standardne sode. Načrtujejo tudi tehnologijo taljenja kovinskih odpadkov, ki jih že zdaj zbirajo ločeno. Njihova količina pa ni tolikšna, da bi taljenje znatno vplivalo na stanje v skladišču.

Med postopke obdelave tekočih odpadkov prištevamo: izparevanje, ionsko izmenjavo in ločevanje s posedanjem. Izparevanje se uporablja za večje količine tekočih radioaktivnih snovi. Pri tem nastajata voda in koncentrat izparilnika. Koncentrat izparilnika se pripravi po tehnologiji sušenja v sodu. Sodi so iz nerjavne pločevine s prostornino 210 l. Ta tehnologija je bila uvedena leta 1998 in je izredno učinkovita za zmanjšanje prostornine odpadka. Solidifikacija s cementno vermikulitno mešanico prav zaradi večje prostornine produkta ni več v uporabi, ohranjena je kot rezervna tehnologija.

Pri pretakanju tekočih odpadkov skozi naprave za ionsko izmenjavo se na površino ionskega izmenjevalnika vežejo radioaktivne snovi. Po daljši uporabi postanejo ionski izmenjevalniki neučinkoviti. Treba jih je zamenjati, ionske izmenjevalnike pa shraniti kot radioaktiven odpadek. Izrabljeni ionski izmenjevalniki iz primarnih sistemov in iz sistema za ravnanje s kalužo uparjalnikov se sušijo ter pakirajo v sode iz nerjavne pločevine. Iz primarnih sistemov pa se pakirajo v sode, narejene iz nerjavne pločevine z biološkim ščitom na notranji strani soda. Izrabljeni filtrski vložki tekočinskih sistemov se po nasičenju in zamenjavi pakirajo v 210-litrške standardne sode. Na nekaterih mestih v tehnološkem sistemu je mogoče uporabljati filtrske vložke, ki so primerni za sežig.

Sode s produkti iz sistema za sušenje vstavijo v cevaste površnike, in sicer po tri sode v en cevasti površnik.

Plinaste radioaktivne odpadke po obdelavi v sistemu za ravnanje s plinastimi radioaktivnimi odpadki hranijo v tankih za radioaktivni razpad plinov, kontaminiran zrak pa vodijo skozi filtre, ki zadržijo nastale trdne delce in aerosole, in nato očiščene spuščajo v ozračje. Ko filtri niso več uporabni, postanejo radioaktiven odpadek.

Zgoraj opisane vrste radioaktivnih odpadkov so rezultat sedanje tehnologije obdelave in priprave, poleg njih pa so v skladišču tudi vrste radioaktivnih odpadkov, ki izhajajo iz tehnologij in postopkov, ki so bili v uporabi v preteklosti in ki več ne nastajajo. To so koncentrat izparilnika, solidificiran s cementno vermikulitno mešanico, solidificirani izrabljeni ionski izmenjevalniki, superkompaktirani radioaktivni odpadki iz prve kampanje superkompaktiranja v 320-litrskih sodih. Z uporabo novih tehnologij v prihodnosti pa se bodo pojavile dodatne nove vrste radioaktivnih odpadkov.

4.1.3 Zmogljivosti skladiščenja in pričakovane količine odpadkov do 2008 in 2014

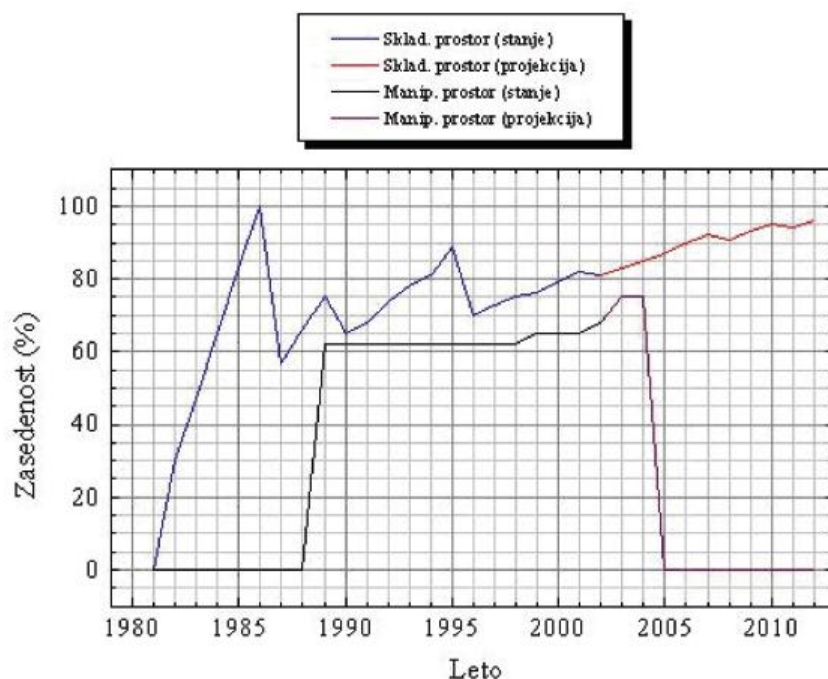
Vsi proizvedeni NSRAO iz NEK, ki so predhodno obdelani in nato pripravljeni za skladiščenje, se shranjujejo v skladišču NSRAO v NEK. To je protipotresno grajena armiranobetonska stavba s površino 1470 m², ki je s pregradnimi stenami razdeljena na šest ločenih prekatov. Zmogljivost skladišča je okoli 3000 cevastih vsebnikov oziroma ekvivalentno število drugih pakiranih enot. Cevasti vsebnik je vse bolj prevladujoča pakirana enota v skladišču, in sicer kot osnovna embalaža (za stiskance superkompaktiranja) ali kot površnik (sod v cevastem vsebniku).

Prvotna zmogljivost skladišča NSRAO v NEK, skladno z lokacijskih dovoljenjem iz leta 1978, je bila 5000 sodov (standardnih). Skladišče je bilo namenjeno prehodnemu petletnemu skladiščenju. Z novim lokacijskim dovoljenjem iz leta 1988 so bile administrativne omejitve zmogljivosti sproščene, in sicer znotraj obstoječih gabaritov ter z omejitvijo, da ne bo presežena ekvivalentna doza 0,2 mSv/leto, merjeno na ograji NEK.

Ob koncu leta 2004 je bilo v skladišču okoli 2289 m³ trdnih NSRAO, tako da je bilo skladišče z manipulativnima prostoroma zasedeno več kakor 85-odstotno. Zaradi pomanjkanja prostora v skladišču si v NEK prizadevajo čim bolj omejiti nastajanje novih količin radioaktivnih odpadkov in z različnimi postopki zmanjšati prostornino obstoječih odpadkov. V preteklosti sta bili že izvedeni dve kampanji stiskanja in superkompaktiranja odpadkov, da so količino že obstoječih odpadkov zmanjšali.

Na podlagi zasedenosti skladišča NSRAO v NEK ob koncu leta 2004 in predpostavljeni hitrosti zapolnjevanja v prihodnje, je ocenjena pričakovana zasedenost skladišča NSRAO (slika 2). Poleg hitrosti nastajanja za posamezne vrste radioaktivnih odpadkov so upoštevani tudi periodični kampanjski posegi obdelave, s katerimi se bo zmanjševala prostornina odpadkov. Do leta 2008 sta načrtovani dve kampanji sežiga in ena kampanja superkompaktiranja, ki bo predvidoma zadnja. Po letu 2005 se bo superkompaktiranje izvajalo sprotno z lastno opremo, ker za kopičenje večjega števila sodov in kampanjsko obdelavo ne bo prostora. Več kampanj, organiziranih za manjše število sodov, pa je ekonomsko in organizacijsko neracionalno. Za obdobje 2008–2014 sta predvideni še dve kampanji sežiga.

Po ocenah NEK bo zasedenost skladišča ob koncu leta 2008 okoli 90-odstotna. Po izračunanih napovedih dosežemo polno zasedenost skladiščnega prostora že ob koncu leta 2010, oziroma 95% vsega prostora. Skladno z internimi dokumenti NEK je 95-odstotna zasedenost najvišja sprejemljiva meja, ki še zagotavlja zadostno varnost pri ravnanju z RAO, v smislu rezerve za nenačrtovane količine RAO in delovanje skladišča (manipulacije pri kampanjskih obdelavah ipd.).



Slika 2: Zasedenost skladišča NSRAO v NEK [14.4.-24]

4.2 RAZISKOVALNI REAKTOR TRIGA MARK II

4.2.1 Dosedanje količine

Odpadki, ki nastanejo pri delu, povezanem z raziskovalnim reaktorjem, so predvsem kontaminiran čistilni material, papir, plastični predmeti, steklovina in aktiviran material zaradi obsevanja v raziskovalnem reaktorju TRIGA. V svoji dejavnosti na IJS uporabljajo tudi zaprte, ki po prenehanju uporabe postanejo radioaktivni odpadki, vendar je njihova prostornina zanemarljivo majhna. Pri delu z reaktorjem nastane na leto približno 50 l NSRAO s celotno aktivnostjo 0,01 GBq. Občasno pri delu v laboratoriju z aktiviranimi vzorci nastajajo tudi tekoči radioaktivni odpadki, ki odležijo v posebnem 20 m³ tanku in se po doseženih nivojih za opustitev nadzora izpuščajo v Savo.

4.2.2 Ravnanje z odpadki

Radioaktivni odpadki, ki nastanejo pri uporabi radioaktivnih snovi in obratovanju raziskovalnega reaktorja, se od začetka obratovanja skladišča hranijo v CSRAO v Brinju, ki je v njegovi neposredni bližini. Material je shranjen v sodih, večji kontaminirani kovinski kosi pa so shranjeni kot posebni odpadki. Okoli 3 m³ radioaktivnih odpadkov se začasno hrani tudi v prostorih vroče celice in bodo premeščeni v CSRAO. Nekaj radioaktivnih snovi se izpušča tudi v okolje, vendar so količine zelo majhne (Tabela 3). Ocena letne doze, ki jo zaradi teh izpustov prejme okoliški prebivalec, je približno 0,3 µSv/leto in je posledica izpustov Ar-41 in tekočih izpustov, v katerih so izmerili prisotnost Na-22 in Cs-137, oba v velikostnem razredu po 0,1 MBq/leto.

Tabela 3: Letne aktivnosti tekočih in plinastih izpustov iz raziskovalnega reaktorja TRIGA v letih 1999–2004 [14.4.-25]

	Tekoči izpusti (aktivnost v Bq)	Plinasti izpusti (aktivnost v Bq)
1999	2,5 x10 ⁸	0,9 x10 ¹²
2000	8,7 x10 ⁸	0,9 x10 ¹²
2001	0,51 x10 ⁸	1,0 x10 ¹²
2002	1,6 x10 ⁸	1,1 x10 ¹²
2003	0,9 x10 ⁸	0,9 x10 ¹²
2004	0,22 x10 ⁸	0,8 x10 ¹²

4.2.3 Zmogljivosti skladiščenja in pričakovane količine odpadkov do 2008 in 2014

Količina NSRAO, ki nastanejo med obratovanjem raziskovalnega reaktorja in pri laboratorijskem delu, ni velika in se lahko skladišči v CSRAO v Brinju. Po najbolj konservativni oceni nastane okoli 200 l stisljivih odpadkov na leto. Ob razgradnji reaktorja bo nastalo po prvih ocenah približno 50 m³ NSRAO, ki bodo odloženi v odlagališče NSRAO, ko bo potekala razgradnja.

4.3 NSRAO MALIH PROIZVAJALCEV

4.3.1 Dosedanje količine

Delež NSRAO, ki v Sloveniji nastanejo izven jedrske elektrarne in rudnika urana Žirovski vrh, je le približno 3%. Ti NSRAO se morajo skladiščiti v CSRAO v Brinju. Ob koncu leta 2004 je skupna prostornina odpadkov v skladišču znašala 70 m³, njihova skupna aktivnost pa okoli 3900 GBq [25]. Večino aktivnosti, ki je uskladiščena v CSRAO v Brinju, predstavljajo zaprti viri in posebni odpadki. Skoraj dve tretjini aktivnosti pripada enemu

teleterapevtskemu kobaltovemu viru, ki je shranjen kot posebni odpadki. Ena tretjina aktivnosti pripada zaprtim virom, preostalo, približno 2% skupne aktivnosti, pa predstavljajo NSRAO, pakirani v sode, vključno s prepakiranimi kobaltovimi in radijevimi viri. V skladišču je tudi približno 12000 ionizacijskih javljalnikov požara. Tri četrtine do zdaj uskladiščenih odpadkov vsebujejo kratkožive izotope, ena četrtina pa jih vsebuje dolgožive izotope (Ra-226, Am-241).

Uporabniki virov sevanja so razpršeni po vsej Sloveniji. V gospodarstvu uporablja zaprte vire približno 130 organizacij, ki imajo okoli 700 zaprtih virov. Ti zaprti viri vsebuje naslednje radionuklide: Cs-137, Am-241, Cs-137/Am-241, Am-241/Be, Kr-85, Ir-192/vsebniki iz osiromašenega urana, Sr-90, Sr-90/Am-241, Cm, Fe/Cm, Tl/Pm, Pm-147, Ra-226, Pu-238, Co-60. Kobaltovi zaprti viri, ki se ne uporabljajo več, so bili v letu 2003 sprejeti v Centralno skladišče radioaktivnih odpadkov v Brinju in skupaj z že skladiščenimi viri ustrezno prepakirani. Preostali zaprti viri so delno še v uporabi, del pa jih ne uporabljajo. Prej ali slej bodo ti viri odpadki, ki ga bo treba skladiščiti oziroma odložiti, če jih imetnik ne bo vrnil proizvajalcu vira.

Tabela 4: Stanje v Centralnem skladišču radioaktivnih odpadkov v Brinju na dan 31. 12. 2004 [14.4.-25]

Vrsta odpadka	Skupno število pakiranih enot	Glavni izotopi	Skupna ocenjena aktivnost (GBq)
Sodi	256	Co-60, Cs-137, Ra-226, Eu-152, uran	70 – 90
Posebni odpadki	149	H-3, Co-60, uran	2400
Zaprti viri	326	Co-60, Cs-137, Kr-85, Sr-90, Eu-152, Am-241/Be, Am-241	1500
*Nedoločeni viri	30	ni podatka	ni podatka
Skupaj	761	H-3, Co-60, Cs-137, Ra-226, Kr-85, Sr-90, Eu-152, Am-241/Be, Am-241, uran	~3990

*Nedoločeni so viri, ki niso nosili nobene oznake predhodnega upravljavca in jih tudi ni mogoče najti v stari evidenci.

V Sloveniji sedem bolnišnic ali klinik uporablja odprte in zaprte vire sevanja. Kot odprte vire uporabljajo radioizotope s kratkimi razpolovnimi dobami Tc-99m, I-131, zato kot NSRAO ne predstavljajo posebnega problema. V manjših količinah se v bolnišnicah uporabljajo tudi I-125, I-123, Cr-51, Tl-201, Ga-67, F-18, Re-186, In-111, Sr-89, Y-90, S-153, Xe-133, H-3 in Co-57. Kontaminiran material je mogoče pustiti na odležanju, dokler njegova aktivnost ne pade pod mejo opustitve nadzora. V radioterapiji uporabljajo tudi zaprte vire z daljšimi razpolovnimi časi (Cs-137, Co-60, Ir-192 in Sr-90), vendar so količine teh virov v primerjavi z viri v industriji bistveno manjše.

Nekaj radioaktivnih odpadkov nastaja tudi v okviru Slovenske vojske, ki jih po prenehanju uporabe oddajajo v CSRAO v Brinju.

Posebna skupina radioaktivnih odpadkov so ionizacijski javljalniki požara, ki so zelo številčni (okoli 30.000) in so nameščeni v raznih objektih, ter ionizacijski strelovodi, katerih število pa ni veliko.

4.3.2 Ravnanje z radioaktivnimi odpadki

Za celovito ravnanje z RAO, razen za odpadke, ki nastanejo v jedrski elektrarni Krško in Rudniku Žirovski Vrh, je v Republiki Sloveniji zadolžena ARAO kot izvajalka gospodarske javne službe. ARAO je leta 1999 od Instituta Jožef Stefan prevzela v upravljanje skladišče radioaktivnih odpadkov v Brinju pri Ljubljani. S posebno pogodbo je bilo tudi določeno, da IJS zagotovi ARAO tudi uporabo celotnega tehnološkega sklopa opreme in prostorov za obdelavo radioaktivnih odpadkov (vroče celice), kolikor jo ARAO potrebuje za potrebe javne službe ravnanja z radioaktivnimi odpadki. ARAO je tudi sovlagatelj v modernizacijo tehnološkega sklopa vroče celice, ki poteka v sklopu projekta PHARE. S tem postane ARAO lastnik opreme vroče celice v proporcionalnem deležu, upravitelj pa ostane IJS. V letih 2003–2004 je bila izvedena rekonstrukcija skladišča. Skladišče je s tem pripravljeno za redno sprejemanje odpadkov in je leta 2005 pridobilo dovoljenje za poskusno obratovanje.

Nekateri proizvajalci odpadkov iz industrije in raziskav svoje radioaktivne odpadke shranjujejo v shrambah na mestu nastanka. Na približno 30 lokacijah se začasno hrani okoli 100 virov sevanja. Vsebujejo predvsem izotope Co-60, Cs-137, Ra-226, Am-241, Eu-152/154, Sr-90, Kr-85. Radioaktivni odpadki iz zdravstva, ki jih po določenem času ni mogoče spustiti v okolje, so shranjeni na lastnih lokacijah, ki so pod nadzorom Zavoda za varstvo pri delu, pri nadzoru odpadkov na Onkološkem inštitutu pa sodeluje tudi Institut Jožef Stefan. Onkološki inštitut ima za odpadke, ki vsebujejo I-131, urejen zadrževalnik, v katerem odpadki ostanejo 4 mesece, preden jih izpustijo v okolje. Druge zdravstvene enote v Sloveniji, ki uporabljajo radioaktivne izotope, nimajo zadrževalnikov. Skupni letni izpusti I-131 v okolje znašajo 0,3 TBq [14.4.-25].

Onkološki inštitut hrani izrabljene vire v lastni shrambi. Terapevtski zaprti viri, ki imajo daljše razpolovne čase in večje aktivnosti, se večinoma vračajo proizvajalcu, tako da za Republiko Slovenijo ne predstavljajo problema. Nekaj virov z Onkološkega inštituta, ki jih proizvajalec ne sprejema več, bo še predanih v CSRAO v Brinju. Po prostornini je količina teh virov sicer majhna (do 0,5 m³), je pa njihova aktivnost precejšnja. Vse bolnišnice, ki za diagnostiko uporabljajo Tc-99m, imajo generatorje Mo-99/Tc-99m. Kolona, ki je v generatorju, po prenehanju dobe odležanja, ki jo določi proizvajalec, postane neradioaktivni odpadek in jo proizvajalec odlaga kot druge odpadke. V zdravstvu le od pacientov nastajajo tekoči odpadki, ki zaradi kratkih razpolovnih časov in redčenja v kanalizacijskih sistemih neznatno radioaktivno obremenjujejo okolje.

Iz Centralnega skladišča radioaktivnih odpadkov stalno izhaja radon, v povprečju je izpust v okolje 52 Bq/s, kar znaša na leto 1,64 GBq. Ocena doze, ki jo zaradi teh izpustov prejme kmetovalec v okolici skladišča, je največ 15 μ Sv/leto.

Delovanje javne službe se financira iz plačila uporabnikov za storitve in iz sredstev državnega proračuna. ARAO tudi vodi evidenco malih proizvajalcev NSRAO v Republiki Sloveniji ter evidenco o vrsti in količini obstoječih NSRAO. Mali proizvajalci NSRAO lahko svoje trdne radioaktivne odpadke predajo v Centralno skladišče radioaktivnih odpadkov v Brinju pri Ljubljani. S tem ko proizvajalec odpadka plača po ceniku storitev javne službe ravnanja z radioaktivnimi odpadki, se obveznosti in stroški končnega odlaganja odpadka prenesejo na izvajalca javne službe.

V zadnjih letih se pogosto dogaja, da viri ionizirajočih sevanj med odpadno kovino iz tretjih držav prek Republike Slovenije potujejo v druge države EU, te pa jih zaznajo na meji in vrnejo v Republiko Slovenijo. Večkrat se je tudi zgodilo, da tako najdenih virov, radioaktivnih odpadkov, ni bilo možno vrniti v državo porekla in so morali biti uskladiščeni v našem Centralnem skladišču radioaktivnih odpadkov. Zato bi bilo smiselno z državami jugovzhodne evropske regije skleniti bilateralne sporazume o sprejemanju radioaktivnih in jedrskih snovi v primeru zavrnitve v državah EU, vzpostaviti medsebojno obveščanje pristojnih organov mejne kontrole in organov, pristojnih za nadzor prometa radioaktivnih ali

jedrskih snovi oziroma materialov ter vedno ugotavljati izvor takih snovi. Republika Slovenija naj tudi čim prej ratificira Mednarodno konvencijo o zatiranju jedrskega terorizma, v kateri je tudi del, ki se nanaša na skladiščenje in vračanje zaseženih virov ionizirajočih sevanj in jedrskih snovi kot predmeta kaznivega dejanja v izvorno državo.

4.3.3 Zmogljivosti skladiščenja in pričakovane količine odpadkov do 2008 in 2014

Trdni NSRAO malih proizvajalcev se skladiščijo v CSRAO v Brinju. Površina, namenjena za skladiščenje, je 250 m², uporabne prostornine pa je 500 m³. Prostor je razdeljen na 9 prekatov, zadnji del skladišča je poglobljen in je namenjen posebnim radioaktivnim odpadkom. Trenutno je v skladišču okoli 70 m³ odpadkov, tako da njegova prostornina zadošča za skladiščenje NSRAO malih proizvajalcev do zgraditve skupnega odlagališča NSRAO, ki bo sprejemalo kratkožive NSRAO jedrske elektrarne in malih proizvajalcev. Zmogljivosti so trenutno še omejene, ker so odpadki zloženi po tleh, problem pa bo rešen s prepakiranjem in zlaganjem v nadstropja. Po zgraditvi odlagališča NSRAO bo približno 75% odpadkov iz CSRAO v Brinju premeščenih v odlagališče. Dolgoživi radioaktivni odpadki se uskladiščijo na lokaciji odlagališča NSRAO, njihova problematika se bo reševala skupaj z IJG in VRAO.

Iz zdravstva pričakujemo v letih do 2014 približno 0,5–1,0 m³ odpadkov na leto. Poleg tega predvidevamo še sprejem okoli 2 m³ na leto NSRAO od drugih malih proizvajalcev. Dodatno predvidevamo v obdobju do 2008 sprejem 40–50 zaprtih virov na leto, kar sta po ustrezni obdelavi odpadkov dva 210-litrska soda. V obdobju 2008–2014 se bo količina sprejetih zaprtih virov predvidoma zmanjšala za polovico. Do leta 2008 bo v CSRAO predvideno sprejeta večina ionizacijskih javljalnikov požara, kar bo po obdelavi predstavljalo največ po en sod na leto. V obdobju 2008–2014 se bo količina sprejetih javljalnikov požara zmanjšala na en sod na tri leta.

5. STANJE NA PODROČJU RAVNANJA Z IZRABLJENIM JEDRSKIM GORIVOM

Izrabljeno jedrsko gorivo nastaja pri nas le v Nuklearni elektrarni Krško in na raziskovalnem reaktorju TRIGA Mark II. Sedanja količina IJG je majhna (okrog 312 ton urana). V primerjavi z drugimi jedrskimi državami bodo te količine izredno majhne tudi po končanem obratovanju obeh reaktorjev. IJG ima trenutno le Nuklearna elektrarna Krško, saj je bilo vse izrabljeno gorivo iz reaktorja TRIGA leta 1999 vrnjeno v ZDA. Oba jedrska objekta imata ustrezna skladišča za IJG z zadostnimi zmogljivostmi za celotno obratovalno obdobje objektov.

Leta 2002 sta se Slovenija in Hrvaška medsebojno sporazumeli o lastništvu in izrabi NEK in sklenili sporazum, ki je stopil v veljavo marca 2003. Po tem sporazumu je tudi skrb in odgovornost za ravnanje z radioaktivnimi odpadki in izrabljenim jedrskim gorivom iz NEK naloga obeh pogodbenic. Skladno z zahtevo tega sporazuma je bil v letu 2004 izdelan Program razgradnje NEK in odlaganja NSRAO in IJG, ki obravnava in analizira različne scenarije razgradnje in odlaganja NSRAO in IJG. Program je sprejet v obeh državah in pomeni novo usmeritev za dolgoročno ravnanje z izrabljenim gorivom pri nas. Četudi se program nanaša le na NEK, bo hkrati zaradi izredno majhnih količin goriva iz raziskovalnega reaktorja TRIGA vplival tudi na ravnanje s tem gorivom.

Za ravnanje z izrabljenim jedrskim gorivom znotraj območja jedrskega objekta v obratovanju je pristojen in odgovoren upravljavec jedrskega objekta. Tako za skladiščenje izrabljenega jedrskega goriva iz NEK v bazenu za izrabljeno gorivo skrbi Nuklearna elektrarna Krško, za skladiščenje IJG z raziskovalnega reaktorja pa Institut Jožef Stefan.

ARAO je pristojna za načrtovanje in zagotavljanje trajnih rešitev za visoko radioaktivne odpadke in izrabljeno jedrsko gorivo, po zgraditvi odlagališča pa tudi za njegovo obratovanje in upravljanje.

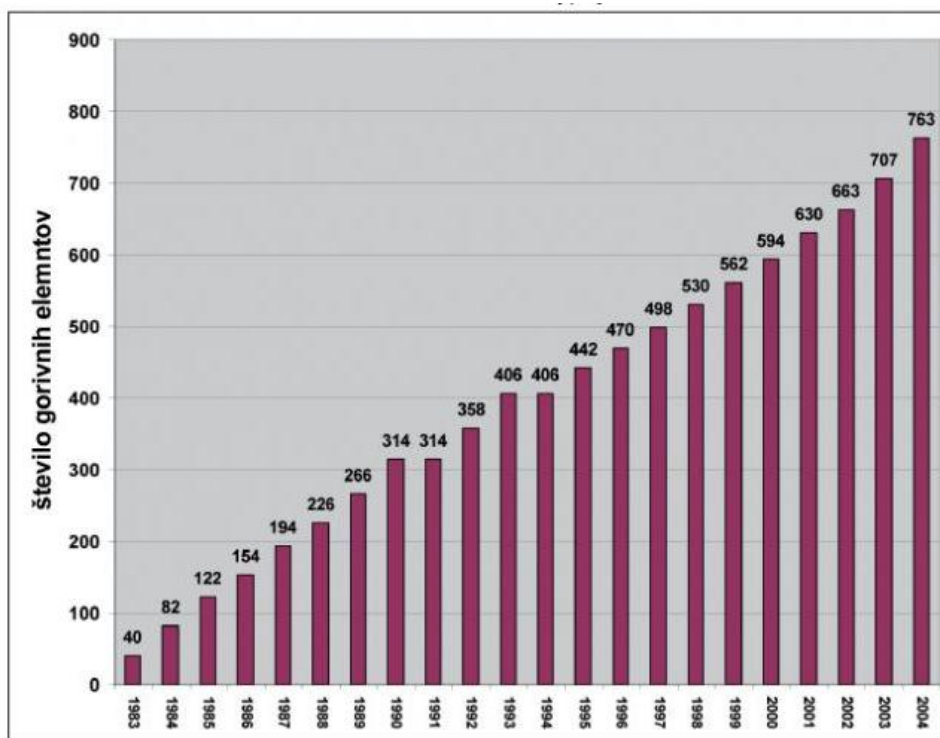
5.1 NUKLEARNA ELEKTRARNA KRŠKO

5.1.1 Dosedanje količine

Sredico reaktorja v jedrski elektrarni Krško sestavlja 121 gorivnih elementov, katerih zunanje dimenzije so 20 cm x 20 cm x 376 cm. Gorivni element je sestavljen iz 235 gorivnih palic, napolnjenih s keramičnimi tabletami iz uranovega dioksida in oblečenih v srajčke iz cirkonijeve litine. Obogatitev urana je nekaj procentov (med 2–5%).

Ob vsaki menjavi goriva nadomestijo približno tretjino izrabljenih gorivnih elementov z novimi. Menjava goriva poteka enkrat na 18 mesecev. Po odstranitvi iz sredice so izrabljeni gorivni elementi shranjeni v posebnem bazenu za izrabljeno gorivo v elektrarni.

Ob koncu leta 2004 je bilo v bazenu izrabljenega goriva 763 izrabljenih gorivnih elementov, od teh se 31 elementov lahko znova uporabi za sestavljanje sredice. Vseh zasedenih lokacij pa je 770.



Slika 3: Naraščanje števila gorivnih elementov v bazenu za izrabljeno gorivo v NEK po vsakokratni menjavi goriva. [13.4.-25]

5.1.2 Zmogljivosti skladiščenja in pričakovane količine do 2008 in 2014

Zmogljivost bazena je bila leta 2003 povečana. Po izvedeni modifikaciji bazena za izrabljeno gorivo je število razpoložljivih lokacij v bazenu 1694. Ker mora biti v vsakem trenutku v bazenu zagotovljen prostor za celotno sredico reaktorja, mora biti 121 mest ali 7% razpoložljivih lokacij rezerviranih za nujno izpraznitev sredice. Preostale lokacije so na voljo za skladiščenje izrabljenih gorivnih elementov.

770 zasedenih lokacij v bazenu za izrabljeno gorivo predstavlja 46% razpoložljivih lokacij. Prostih lokacij, primernih za skladiščenje, je 924 ali 54%.

Do konca leta 2008 sta načrtovani še dve menjavi goriva, in sicer leta 2006 in 2007. Pri tem bo zamenjanih predvidoma 108 gorivnih elementov (52, 56). Takrat se pričakuje 52-odstotna zasedenost lokacij v bazenu za izrabljeno gorivo.

Ob uporabi enakih predpostavk, tj. 18-mesečnih ciklusov, bi bile v letih 2009–2014 še štiri menjave goriva oziroma bi bilo zamenjanih okvirno 216 gorivnih elementov. Po teh menjavah bo zasedenost bazena predvidoma 65-odstotna.

5.2 RAZISKOVALNI REAKTOR TRIGA MARK II

5.2.1 Dosedanje količine

V sredici raziskovalnega reaktorja TRIGA je 91 mest, ki jih lahko zapolnimo z gorivnimi elementi ali drugimi komponentami (kontrolnimi palicami, slepimi elementi, obsevalnimi kanali ...). Gorivni element s podporami je 71 cm dolga palica s premerom 3,8 cm, oblečena v srajčko iz nerjavnega jekla. Dolžina gorivne palice je 38 cm, palica pa se spodaj in zgoraj zaključuje s 6,6 cm dolgim grafitnim vložkom. Gorivo je homogena mešanica cirkonijevega hidrida in obogatenega urana (U-ZrH, 12 ut.% U z 20-odstotno obogatitvijo in 20 ut.% U z 20-odstotno obogatitvijo).

Kljub skoraj 40-letnemu delovanju raziskovalni reaktor TRIGA Mark II trenutno nima izrabljenega jedrskega goriva. Leta 1999 je Institut Jožef Stefan kot upravljavec raziskovalnega reaktorja v okviru posebnega programa vračanja izrabljenega jedrskega goriva iz raziskovalnih reaktorjev vse izrabljeno gorivo (219 izrabljenih elementov od celotnega inventarja 313 gorivnih elementov) vrnil v ZDA.

5.2.2 Zmogljivosti skladiščenja in pričakovane količine odpadkov do 2008 in 2014

Po vračilu izrabljenega jedrskega goriva v ZDA obsega sedANJI inventar na raziskovalnem reaktorju TRIGA 94 svežih ali delno zgorelih gorivnih elementov, fisijsko ploščo in fisijski števec s celotno maso urana 29,5 kg. Vsi gorivni elementi so še vedno v rabi, zato sta oba bazena za skladiščenje izrabljenega jedrskega goriva v kleti reaktorske zgradbe trenutno prazna. Njuna zmogljivost zadošča za skladiščenje celotnega inventarja.

a) Količine IJG v prihodnje so odvisne od odločitve operaterja reaktorja (Institut J. Stefan) in njegovega lastnika (država) glede nadaljnjega obratovanja ali prenehanja obratovanja in razgradnje reaktorja. Reaktor TRIGA obratuje že od leta 1966. Leta 1991 je bil temeljito pregledan in rekonstruiran. Zaloga goriva v reaktorju zadošča za vsaj še 10 let obratovanja.

Na odločitev bo vsekakor vplivala odločitev Vlade ZDA, ki je decembra 2004 ponudbo za sprejem goriva iz raziskovalnih reaktorjev, prvotno veljavno do maja 2009, podaljšala za 10 let. Po novem je skrajni rok za vračilo goriva v ZDA maj 2019, pri čemer mora biti gorivo odstranjeno iz reaktorja najpozneje do maja 2016. To je novi skrajni rok za izvoz izrabljenega jedrskega goriva iz raziskovalnih reaktorjev v ZDA.

Obstoječi inventar gorivnih elementov bo po oceni zadoščal za 10-letno obratovalno obdobje.

6. STANJE NA PODROČJU RAZGRADNJE JEDRSKIH OBJEKTOV

Razgradnja pomeni vsa dela po izteku življenjske dobe jedrskih objektov in naprav zaradi dokončne ustavitve obratovanja reaktorja oziroma prenehanja uporabe jedrskega objekta, vendar z ustrezno skrbjo za zdravje in varnost zaposlenih in javnosti ter zaščito okolja. Končni cilj razgradnje je razstavitev oziroma dekontaminacija celotne opreme oziroma objekta s povišano stopnjo radioaktivnosti, tako da je lokacijo mogoče izpustiti iz upravnega nadzora, po tem pa je mogoča uporaba lokacije v druge namene brez radioloških omejitev. Razgradnja vključuje tudi odstranitev IJG, nastalega pri zadnjem gorivnem ciklusu ob razgradnji jedrskega reaktorja.

ZVISJV določa v 79. členu posebno dovoljenje za prenehanje obratovanja jedrskega objekta ter dovoljenje za začetek in konec razgradnje. V podzakonskih aktih so dane zahteve, ki določajo, da mora obratovalec jedrskega objekta po njegovem zagonu sprejeti in uporabljati program ukrepov in postopke, ki zagotavljajo možnosti trajnega prenehanja obratovanja objekta v skladu s predpisanim varstvom pred ionizirajočimi sevanji. Prav tako izhaja iz pravilnikov, da je treba v tem primeru za trajno prekinitev obratovanja izdelati program trajnega prenehanja obratovanja oziroma program zapiranja, ki ga potrdi pristojni organ in opisuje vse dejavnosti in roke, ki so potrebni za trajno prenehanje obratovanja jedrskega objekta. Prav tako pristojni upravni organ izda odločbo o primernosti lokacije za neomejeno rabo po trajnem prenehanju obratovanja jedrskega objekta.

V Republiki Sloveniji so trije jedrski objekti (NEK, raziskovalni reaktor TRIGA in Centralno skladišče radioaktivnih odpadkov v Brinju), od katerih noben ni v razgradnji, poteka pa zapiranje Rudnika Žirovski Vrh (glej poglavje 7).

6.1 RAZGRADNJA NUKLEARNE ELEKTRARNE KRŠKO

Na podlagi zahtev 10. člena Pogodbe med Vlado Republike Slovenije in Vlado Republike Hrvaške o ureditvi statusnih in drugih pravnih razmerij, povezanih z vlaganjem v NEK, njenim izkoriščanjem in razgradnjo je bil v letu 2004 sprejet Program razgradnje NEK in odlaganja NSRAO in IJG [14.1.-11]. Izdelala ga je mešana slovensko-hrvaška delovna skupina, v kateri so sodelovali strokovnjaki ARAO in Agencije za posebni odpad. Ob predpostavki, da bo NEK v normalnih okoliščinah obratovala neprekinjeno, je začetek razgradnje predviden v letu 2023.

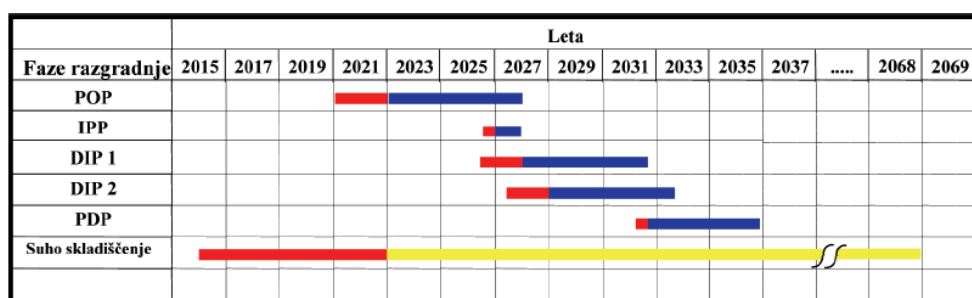
Program razgradnje NEK in odlaganja NSRAO in IJG daje 7 osnovnih scenarijev razgradnje in ravnanja z RAO in IJG. Dva od njih imata hkrati dve potrebni lastnosti: nizek strošek in zadovoljivo prilagodljivost možnim spremembam skrajnih razmer. Označeni sta kot SID-30 (SID – *Strategy immediate dismantling*), ena je izvozna, druga pa je naravnana k odlaganju IJG. V obeh primerih se po prenehanju obratovanja elektrarne predvideva še suho skladiščenje IJG za obdobje 30 let. Ta dva scenarija sta dodatno tehnološko predelana in finančno optimizirana – označena sta kot SID-45 z odlaganjem in SID-45 z izvozom, s suhim skladiščenjem IJG v vsebnikih približno 45 let.

Oba scenarija SID-45 izhajata iz strategije takojšnje razgradnje, v kateri se nuklearna elektrarna razgradi v čim krajšem času po ustavitvi. Ker načrtovani tip suhega skladiščenja nima visokih stroškov vzdrževanja in se lahko dovoli za obdobje hranjenja IJG do 50 let, se izkoristi možnost daljšega skladiščenja goriva (okoli 45 let, da se pusti še nekaj let za nepredvidljive dogodke) in uvedeta modificirana scenarija, v katerih je predvideno odlaganje oziroma izvoz IJG v obdobju med 2066–2069. Tako se znatno zmanjšajo diskontirani stroški scenarijev, kar pri lokalnem odlaganju IJG omogoča načrtovanje in financiranje raziskovanj in razvoja za veliko daljše obdobje (od 2023 do 2043). Hkrati se

optimizira tudi obdobje obratovanja odlagališča NSRAO, kjer se odlagališče zapre po dokončani razgradnji elektrarne, torej leta 2037.

Sama razgradnja je razdeljena na več faz in bo potekala od 2023 do 2037. Razgradnja se začne s pripravo načrtov in vseh potrebnih dokumentov še pred koncem življenjskega obdobja (od leta 2021–2023). Takoj po ustavitvi elektrarne se začne faza po trajni ustavitvi skupaj s pripravami (POP), v kateri se elektrarna začne pripravljati na razstavljanje, sistemi in komponente se najprej hladijo, aktivnosti obsevanih komponent pa se sčasoma manjšajo. Tri leta po ustavitvi elektrarne se začnejo razstavljati komponente, ki niso bile obsevane in ne služijo za varnostne ter hladilne sisteme elektrarne. Na koncu se razstavlja reaktorska posoda in deli reaktorja, ki imajo največjo aktivnost. Večji del razstavljenih komponent se odloži v odlagališče NSRAO, ki med razgradnjo obratuje, manjši del, kot so npr. kontrolne palice ter razrezana reaktorska posoda, ki je kontaminirana z dolgoživimi radionuklidi, se odloži skupaj z IJG. IJG se iz sredice prestavi v bazen, kjer se toliko ohladi, da se lahko nato skladišči v suhem skladišču za IJG. Sama razgradnja elektrarne pa je predvidena od 2027 dalje in traja do 2037. Podroben časovni načrt je podan na sliki 4.

Pri scenariju takojšnje razgradnje (SID) bo predvidoma nastalo 5540 t oziroma 13130 m³ NSRAO, ki jih bo treba odložiti. Vsi radioaktivni odpadki iz razgradnje se pripravijo in obdelajo v 210-litrskih sodih, cevastih in betonskih vsebnikih. Delež dolgoživih NSRAO je odvisen predvsem od količine odpadkov, ki bodo nastali pri razrezu reaktorske posode. Specifična aktivnost reaktorske posode bo nad 10⁸ Bq/m³ še okoli 830.000 let predvsem zaradi Ni-59. Količina dolgoživih NSRAO, ki bodo nastali z razrezom 300 tonske reaktorske posode, bo po oceni 200 m³.



Slika 4: Časovni načrt scenarija SID-45 z odlaganjem, rdeča označuje priprave, modra oziroma rumena pa izvajanje [11.1.-11]

Legenda:

- POP Post Operation Period/faza po trajni ustavitvi reaktorja, skupaj s pripravami
- IPP Internal Preparation Period/notranje priprave
- DIP Dismantling Period/razstavljanje
- PDP Post Dismantling Period/faza po razstavljanju

6.2 RAZGRADNJA RAZISKOVALNEGA REAKTORJA TRIGA MARK II V BRINJU

Po podaljšanju veljavnosti programa za sprejem izrabljenega jedrskega goriva ameriškega izvora v ZDA do leta 2019 je treba do konca leta 2007 sprejeti odločitev o času, do katerega bo reaktor obratoval. Ob tem je treba pripraviti programa razgradnje reaktorja TRIGA. Le če se izkaže, da bi bila prenova reaktorja, zaradi ugotovljenega staranja opreme in komponent reaktorja, nujno potrebna in predraga, se lahko upravljavec in lastnik reaktorja odločita za takojšnje zaprtje reaktorja. V tem primeru se začnejo priprave na razgradnjo takoj po letu 2005. Razgradnja lahko poteka po dveh scenarijih, pri obeh pa je predpogoj za začetek razgradnje odstranitev goriva z lokacije:

- 1) Izvoz IJG v ZDA se pospeši. Po triletnem obdobju hlajenja se IJG odpelje v ZDA leta 2009 ali 2010. Po tem obdobju se začne razgradnja objekta. Stroški odvoza goriva so ocenjeni na 2,5 milijona dolarjev, ki jih je za izvedbo tega scenarija treba zagotoviti do leta 2008 oziroma 2009.
- 2) Izvoz IJG se izvede leta 2019. Do tedaj je gorivo uskladiščeno v bazenu v kleti reaktorja. Razgradnja se začne šele po letu 2019. V tem primeru stroški v obdobju do leta 2014 obsegajo le stroške vzdrževanja nujno potrebnih sistemov reaktorja in bazena, stroške priprav na razgradnjo in stroške radiološkega nadzora.

6.3 RAZGRADNJA CSRAO V BRINJU

Vsi kratkoživi radioaktivni odpadki iz Centralnega skladišča NSRAO v Brinju (po ocenah 75% vseh uskladiščenih odpadkov v Brinju) bodo odloženi v odlagališče NSRAO. Dolgoživi NSRAO iz Centralnega skladišča RAO v Brinju se po izgradnji odlagališča NSRAO uskladiščijo na lokaciji bodočega odlagališča. Dolgoživi radioaktivni odpadki bodo odloženi skupaj z izrabljenim jedrskim gorivom pozneje, ko bo na voljo trajna rešitev za odlaganje visoko radioaktivnih odpadkov. Zato se predvideva obratovanje CSRAO najmanj do začetka obratovanja odlagališča NSRAO, potem se objekt dekontaminira in preda v uporabo za druge namene.

7. STANJE V RUDNIKU ŽIROVSKI VRH V ZAPIRANJU

V Rudniku urana Žirovski vrh (RŽV) se je začelo odkopavanje uranove rude leta 1982, leta 1984 pa je stekla proizvodnja uranovega koncentrata »rumene pogače«. Proizvodnja je bila ustavljena junija 1990.

Obveznosti rudnika v fazi zapiranja določata Zakon o trajnem prenehanju izkoriščanja uranove rude in preprečevanja posledic rudarjenja v Rudniku urana Žirovski vrh (Uradni list RS, št. 36/92) in Zakon o spremembah in dopolnitvah zakona o trajnem prenehanju izkoriščanja uranove rude in preprečevanja posledic rudarjenja v Rudniku urana Žirovski vrh (Uradni list RS, št. 28/00). Z uredbo iz leta 2001 je bilo ustanovljeno javno podjetje za zapiranje rudnika urana, d.o.o. (Uradni list RS, št. 79/01). Zapiranje rudnika se izvaja po dolgoročnem programu trajnega prenehanja izkoriščanja uranove rude in preprečevanju posledic rudarjenja v rudniku urana Žirovski vrh, ki ga je vlada sprejela leta 1994 in je bil nazadnje noveliran leta 2001. Po noveliranem programu iz leta 2001 je v petletnem obdobju predvideno trajno zaprtje jame ter trajna sanacija odlagališč jamske jalovine Jazbec in hidrometalurške jalovine Boršt.

Med obratovanjem Rudnika urana Žirovski vrh so nastale naslednje radioaktivne odpadne snovi, ki vsebujejo poleg naravne radioaktivnosti še povišano radioaktivnost zaradi uranove razpadne vrste:

- radioaktivne odpadne snovi, ki so nastale v postopku pridobivanja uranove rude, njene predelave v uranov koncentrat,
- nasutja in zemljine, ki so bila kontaminirana kot posledica izvajanja rudarskih in predelovalnih aktivnosti v Žirovskem vrhu,
- ruševine nekdanjih rudniških objektov in kontaminirana tehnološka oprema.

V okviru RŽV sta dve odlagališči:

- odlagališče rudarske jalovine Jazbec, kjer je odložen material, ki je nastal pri odkopavanju rude, zapiranju obrata za proizvodnjo uranovega koncentrata in pri dekontaminaciji, skupaj s 1200 ton tehnološke opreme obrata, ter material, ki je nastal pri razgradnji jamskega obrata in dekontaminaciji objektov;

- odlagališče hidrometalurške jalovine Boršt, kjer je odložena hidrometalurška in v manjši meri rudarska jalovina.

Odlagališči Jazbec in Boršt sta trajni lokaciji odloženih radioaktivnih snovi in ju glede na ZVISJV uvrščamo med sevalne objekte. Odvoz na drugo izbrano lokacijo izven RŽV ni načrtovan.

7.1 KOLIČINE RADIOAKTIVNIH ODPADKOV V RŽV

Končne količine odloženih odpadnih snovi na odlagališčih Jazbec in Boršt ter njihova aktivnost bodo znane konec leta 2005, ocenjene količine pa so navedene v tabelah 6 in 7.

Tabela 6: Ocenjena končna količina odloženega materiala na odlagališču Jazbec.

Material	Povprečna specifična aktivnost (kBq/kg)	Skupna aktivnost (TBq)	Odložena masa (t)	Prostornina (m ³)
Jamska jalovina in kontaminirani materiali	10,1	23,7	1.828.000	1.138.500
Rdeča oborina	65	3,12	48.000	34.000
Skupaj		26,57	1.876.000	1.172.500

Na odlagališču jamske jalovine Jazbec je odložena predvsem jamska jalovina in revna ruda. V odlagališču je v horizontalnih plasteh med plastmi jamske jalovine odložena tudi rdeča oborina (ostanek nevtralizacije kisle lužnice iz tehnološkega postopka pridobivanja uranovega koncentrata, okrog 48.000 t), ki vsebuje samo nekaj deset g urana/tono, pač pa 60 kBq torija-230/kg. Debelina vmesnih plasti rdeče oborine je bila do 0,5 m, debelina jamske jalovine pa do 1,5 m. Na posebno mesto v spodnjem delu odlagališča je bilo v letih 1984–1986 odloženih skupaj 44.000 t revne rude s povprečno koncentracijo 180 g U-238 /t (2,2 kBq U-238 /kg).

Po končani proizvodnji so se na odlagališču jalovine Jazbec odlagale ruševine zidanih rudniških površinskih objektov, kontaminirana nasutja in zemljine, kontaminirani ostanki tehnoloških sklopov, jamska jalovina, prepeljana iz vseh treh začasnih lokacij, ruda iz poskusnih odkopov in jedra raziskovalnih vrtin ter material, ki je nastal pri razgradnji jamskega obrata in dekontaminaciji objektov predelave.

Razen manjšega dela jamske jalovine, ki bo ostala na območju platoja P-10 ob spodnjem robu odlagališča Jazbec, bo vsa jamska jalovina s povišanim sevanjem zbrana na enem mestu, to je na odlagališču Jazbec.

Tabela 7: Količine jalovine na odlagališču hidrometalurške jalovine Boršt.

Material	Povprečna specifična aktivnost (kBq/kg)	Skupna aktivnost (TBq)	Odložena masa (t)	Prostornina (m ³)
Hidrometalurška jalovina	78,2	47,7	610.000	339.000
Jamska jalovina	10,2	1,1	111.000	70.000
Skupaj		48,8	721.000	409.000

Na odlagališču hidrometalurške jalovine Boršt se je odlagal tehnološki ostanek iz predelave rude, to je hidrometalurška jalovina. Odlaganje je potekalo v plasteh od spodaj navzgor. V hidrometalurški jalovini od radionuklidov razpadne vrste urana-238 manjka 90% aktivnosti urana (izlužen za pridobivanje uranovega koncentrata) in 60% torija-230 (v postopku nevtralizacije lužnice prešel v nevtralizat t.i. rdečo oborino, ki je odložena na Jazbecu.

Na odlagališču Boršt je bilo odloženih okrog 600.000 ton hidrometalurške jalovine, ki vsebuje 68 g U-238/t (0,9 kBq U/kg), okrog 4 kBq torija-230/kg in pa okrog 8,6 kBq preostalih potomcev razpadne vrste urana-238/kg in 73.000 t jamske jalovine, ki se je uporabila za izdelavo jaloviščnih transportnih poti, in 25.000 t jamske jalovine, ki se bo uporabila za končno ureditev odlagališča Boršt.

Uranova ruda, ki je ostala na presipališču uranove rude na platoju nad drobilnico ob prekinitvi redne proizvodnje leta 1990, in uranova ruda, ki je bila ugotovljena z meritvami ob transportu jamske jalovine z začasnih odlagališč preko radiometričnih vrat na odlagališče Jazbec, je bila odpeljana v jamo in trajno odložena v zato primerne jamske objekte. Del jamske izkopenine z obeh začasnih odlagališč se bo uporabil za zasip jamskih prostorov večje prostornine, kot so zračilni jaški in odkopi uranove rude.

S končno ureditvijo obeh odlagališč ne bo več novih radioaktivnih odpadnih snovi s povišanim sevanjem, nastalih med uranskim rudarjenjem v Žirovskem Vrh, ki bi jih bilo treba posebej odlagati.

7.2 STANJE DO LETA 2008 IN 2014

Do konca leta 2005 bo jama trajno zaprta. Leta 2007 bo sanirano in dokončno urejeno odlagališče Jazbec, do konca leta 2009 pa bo zaključena ureditev odlagališča Boršt. Po ureditvi obeh odlagališč bo sledilo petletno prehodno obdobje, v katerem se bosta obe odlagališči pripravili na dolgoročni nadzor odlagališča, z meritvami in nadzorom stanja pa se bo ugotovila uspešnost načrtovanih in izvedenih del. Odlagališči bo v upravljanje in izvajanje dolgoročnega nadzora od RŽV prevzela Agencija za radioaktivne odpadke.

8. SNOVI S TEHNOLOŠKO POVEČANO NARAVNO RADIOAKTIVNOSTJO

8.1 KOLIČINE ODPADKOV S TEHNOLOŠKO POVEČANO NARAVNO RADIOAKTIVNOSTJO

Snovi s tehnološko povečano naravno radioaktivnostjo so odpadki ali materiali, ki se običajno ne obravnavajo kot radioaktivni, vendar vsebujejo naravno prisotne radionuklide, ki se med tehnološkim procesom akumulirajo. Ti materiali ali odpadki lahko povzročajo obsevanost delavcev in okoliškega prebivalstva. Podobno kakor v drugih državah so tudi v Sloveniji količine odpadkov s tehnološko povečano naravno radioaktivnostjo v primerjavi s količinami radioaktivnih odpadkov zelo velike.

Najpomembnejše gospodarske dejavnosti v Republiki Sloveniji, pri katerih nastajajo odpadki s tehnološko povečano naravno radioaktivnostjo, so:

- rudarjenje in pridelava kovin,
- fosfatna industrija,
- rudarjenje premoga in sežiganje v termoelektrarnah,
- pridobivanje zemeljskega plina in nafte,
- industrija titanovega oksida in pridobivanje ter uporaba redkih zemelj,

- industrija cirkonija in keramična industrija,
- izdelava gradbenega materiala (opeka, cement),
- čistilne naprave za odpadne vode.

Največji proizvajalec odpadkov s tehnološko povečano naravno radioaktivnostjo so termoelektrarne na fosilna trdna goriva: Termoelektrarna Trbovlje, Termoelektrarna Šoštanj in Termoelektrarna toplotna Ljubljana. Vsako leto v teh treh objektih nastane okoli 1,3 milijona ton elektrofilitrskega pepela, žlindre in vlažne sadre, v katerih so skoncentrirani naravni radionuklidi (Ra-226, U-238). Več kakor 80% odpadkov iz termoelektrarn nastane v TE Šoštanj, ki prispeva tudi največji del aktivnosti odpadkov s povečano naravno radioaktivnostjo. Del elektrofilitrskega pepela se v Sloveniji uporablja kot dodatek za gradbeni material, za vzdrževanje cest in sanacijo ugreznin, ki nastanejo zaradi rudarjenja, preostalo pa se odloži na deponijah v bližini termoelektrarn.

Odpadki s tehnološko povečano naravno radioaktivnostjo nastajajo tudi pri proizvodnji TiO_2 v Cinkarni Celje. Cinkarna Celje posebej shranjuje vso industrijsko opremo, ki je postala radioaktivna (Ra-226, Ra-228 in drugi radionuklidi) med proizvodnim procesom. V letu 2005 imajo na lastni lokaciji shranjenih okoli 270 210-litrskih sodov z izrabljeno kontaminirano opremo. Ta vsebuje veliko kontaminirane gume. Odpadno sadro iz proizvodnje odlagajo na lastnih deponijah.

Med odpadki, ki izvirajo iz rudarske industrije in predelave kovin, so kot odpadki s tehnološko povečano naravno radioaktivnostjo lokalno pomembni jalovina in žgalniški ostanki, nastali pri pridobivanju živega srebra v Idriji, ki vsebujejo Ra-226 in U-238 v tolikšni količini, da je sevalna obremenjenost prebivalstva povečana. Vsebujejo od 4 do 40-krat več urana v primerjavi z navadnimi tlemi, njihova specifična aktivnost pa znaša do 1200 Bq/kg [25]. Ti odpadki so raztreseni po 25% površine naseljenega ozemlja mesta Idrije in na njih je zgrajenih okoli 90 objektov. Na novo ne nastajajo več, ker je rudnik v zapiranju in bo dokončno zaprt leta 2006.

8.2 RAVNANJE Z ODPADKI S TEHNOLOŠKO POVEČANO NARAVNO RADIOAKTIVNOSTJO

Pri ravnanju z odpadki s tehnološko povečano naravno radioaktivnostjo se je največkrat najbolj smotrno pragmatično lotiti vsakega primera posebej. Z njimi lahko ravnamo kot z nizko radioaktivnimi odpadki: uporablja se začasno skladiščenje, imobilizacija in dekontaminacija. V določenih razmerah jih je dovoljeno izpuščati v okolje, dovoljeno je tudi redčenje in recikliranje.

Tabela 9: Mesta nastajanja odpadkov s tehnološko povečano naravno radioaktivnostjo, njihove količine in aktivnosti [11.4.-36]

Pretekle dejavnosti	Masa odloženega materiala	Odlagalna površina	Specifična aktivnost
Žgalniški ostanki Rudnik živega srebra Idrija	1.000.000 t	~30 ha	Ra-266: 400-1200 Bq/kg
Fosfatna sadra TKI Hrastnik	600.000 t (večina izpuščena po vodotoku)	0,5 ha	Ra-226: 400 Bq/kg
Rdeče blato in pepel Talum Kidričevo	6.450.000 t (rdeče blato) 1.500.000 t (mokri pepel)	42 ha 8 ha	Ra-228: 400 Bq/kg Ra-226: 300 Bq/kg
Premogov pepel (Kočevje)	Ni podatkov	1,25 km ²	Ra-226: do 2700 Bq/kg
Obloge cevi, formacijska voda (Nafta Lendava)	Ni podatkov		Ra-226: 170 Ra-226: 0,82 Bq/L
Sedanje dejavnosti	Masa odloženega materiala	Odlagalna površina	Specifična aktivnost (Bq/kg)
Elektrofilterski pepel TEŠ, TET, TE-TOL	1.000.000 t/leto (skupaj 30.000.000 t)	TEŠ: 0,5 km ²	TEŠ: Ra-226: 350 Bq/kg TET: Ra-226: 180 Bq/kg TE-TOL: Ra-226: 400 Bq/kg
Sadra iz proizvodnje TiO ₂ (Cinkarna Celje)	600.000 t (mokro odlaganje)	38,5 ha	Th-228: 66-165 Bq/kg
Žlindra Jesenice, Ravne na Koroškem	Jesenice: 12.000 t/leto (skupaj 317.000 t) Ravne na Koroškem: 20.000 t/leto (skupaj 1.500.000 t)	2,2, ha 100 ha	Ra-226: 100-600 Bq/kg U-238: <30 Bq/kg

9. NACIONALNI PROGRAM RAVNANJA Z RADIOAKTIVNIMI ODPADKI IN IZRABLJENIM JEDRSKIM GORIVOM

Na podlagi ciljev nacionalnega programa ravnanja z radioaktivnimi odpadki, podatkov o vrstah in količinah RAO in IJG, gibanj njihovega nastajanja ter z upoštevanjem potrebe po pravočasnem zagotavljanju pogojev za reševanje problemov, povezanih z radioaktivnimi odpadki, je bil z Programom razgradnje NEK in odlaganja NSRAO in IJG (2004) ter s tem programom pripravljen referenčni scenarij za ravnanje z RAO in IJG. Na njegovi podlagi je izdelan predlog ukrepov, določeni so roki za pravočasno zagotavljanje pogojev za varno ravnanje z radioaktivnimi odpadki in narejena ocena finančnih sredstev, potrebnih za realizacijo.

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. Vsakršno drugo ravnanje z radioaktivnimi odpadki se časovno in tehnološko prilagaja temu programu.

NEK je bila načrtovana in grajena na podlagi predpostavke, da bo obratovala 40 let. Ker je komercialno začela obratovati 1983, bi se njena življenjska doba končala v letu 2023. V praksi se taka življenjska doba lahko podaljša tudi za 20 let. Seveda pa je podaljšanje možno odobriti le na podlagi obsežnih tehničnih pregledov in varnostnih analiz, zato Resolucija o Nacionalnem energetskega programu (ReNEP, Uradni list RS, št. 57/04), ki

navaja jedrsko energijo kot potencialno pomembno pri oskrbi z električno energijo tudi v prihodnosti, zahteva, da je treba s sistematičnimi analizami preučiti možnost za podaljšanje življenjske dobe NEK in odločitev sprejeti do leta 2012.

Na podlagi predpostavke, da bo NEK prenehala obratovati leta 2023, je na podlagi pogodbe med Slovenijo in Hrvaško pripravljen že omenjeni program razgradnje NEK in odlaganja NSRAO in IJG. Izbrana inačica razgradnje in ravnanja z RAO in IJG, ki jo je potrdila meddržavna komisija za spremljanje izvajanja BHRNEK, je upoštevana v tem nacionalnem programu.

Pomemben dejavnik pri načrtovanju razgradnje NEK je pogodba z Republiko Hrvaško. Ta predvideva, da bosta pogodbenici sporazumno iskali rešitve in jih financirali v enakih deležih. Če pogodbenici ne bi dosegli sporazuma o skupnem projektu, bosta vsaka zase na svoje stroške poskrbeli za končno odlaganje svojega dela radioaktivnih odpadkov in izrabljenega goriva, ki bodo nastali zaradi obratovanja in razgradnje NEK, bodisi na svojem ozemlju bodisi v tretjih državah. Program razgradnje NEK in odlaganja NSRAO in IJG je bil pripravljen na podlagi določil pogodbe med Slovenijo in Hrvaško. Materialni interes obeh pogodbenic za skupno ravnanje je v tem, da stane, na primer, zaradi relativno majhnih količin v NEK nastalih nizko in srednje radioaktivnih odpadkov, ločeno ravnanje s posamezni pogodbenici pripadajočo polovico odpadkov le slab odstotek manj kakor ravnanje z vsemi odpadki.

Kot osnovni scenarij pri pripravi dolgoročnega nacionalnega programa ravnanja z radioaktivnimi odpadki in izrabljenim jedrskim gorivom je predvidena izgradnja odlagališč RAO in IJG v Republiki Sloveniji. Nacionalni program, predložen za obdobje 2006–2015, predvideva v tem okviru gradnjo odlagališča NSRAO polovične zmogljivosti, ki bi pokrila potrebe samo slovenskega dela NSRAO, nastalih zaradi delovanja in razgradnje NEK, ter odlaganje vseh preostalih slovenskih NSRAO drugih proizvajalcev. Hkrati pa program omogoča tehnično zasnovo in gradnjo odlagališča z zmogljivostjo, primerno za odlaganje vseh NSRAO iz NEK, če bi nastal ustrezen dogovor z Republiko Hrvaško o skupnem reševanju tega problema.

9.1 RAVNANJE Z RADIOAKTIVNIMI ODPADKI MED OBRATOVANJEM JEDRSKIH OBJEKTOV

Z radioaktivnimi odpadki (NSRAO, VRAO in IJG), ki nastajajo v jedrskih objektih, se ravna tako kakor doslej, tj. v skladu s potrjenimi varnostnimi poročili za obratovanje posameznih jedrskih objektov. Ko bo zagotovljeno obratovanje ustreznih odlagališč, se radioaktivni odpadki odložijo v njih.

9.2 RAVNANJE Z RAO, NASTALIMI ZARADI RABE RADIOAKTIVNIH VIROV V INDUSTRIJI IN RAZISKAVAH

Z radioaktivnimi odpadki, ki nastajajo zaradi uporabe radioaktivnih virov v industriji in raziskavah, se ravna v skladu z dosedanja prakso. Po prenehanju uporabe se radioaktivni viri predajo gospodarski javni službi za ravnanje z radioaktivnimi odpadki ali pa se vrnejo dobavitelju. Uporabniki virov si prizadevajo, da radioaktivni odpadki ne nastajajo v večjem obsegu, kakor je nujno potrebno za izvajanje dejavnosti. Viri naj se po možnosti nabavljajo pri dobaviteljih, ki so po uporabi pripravljeni izrabljene vire prevzeti nazaj.

Finančna sredstva za ravnanje z RAO zagotavljajo povzročitelji.

9.3 RAVNANJE Z NSRAO V MEDICINI

V Kliničnem centru Ljubljana, ki uporablja odprte vire sevanja pri bolnišničnem zdravljenju, se predvidoma do leta 2007 zgradi zbiralnik za zadrževanje fekalij, kontaminiranih z radioaktivnimi snovmi. Uredijo se shrambe za staranje trdnih odpadkov, kontaminiranih s kratkoživimi terapevtskimi in diagnostičnimi radionuklidi. Uvedejo se postopki, ki zagotovijo odležanje fekalij in trdnih kratkoživih radioaktivnih odpadkov do takrat, ko pade radioaktivnost pod zakonsko določene meje. Zaprti viri, ki se ne uporabljajo več, se predajo gospodarski javni službi za ravnanje z radioaktivnimi odpadki.

9.4 ODLAGANJE NSRAO, IJG IN VRAO V SLOVENIJI

Ne glede na uspešnost sporazumevanja z Republiko Hrvaško glede uresničevanja skupnega programa razgradnje in ravnanja z radioaktivnimi odpadki, ki nastanejo zaradi obratovanja NEK, se predvidi gradnja odlagališča NSRAO in kot podlaga za vrednotenje možnih rešitev z izvozom IJG v tretjo državo ali z odlaganjem IJG v multinacionalno oziroma regionalno odlagališče prouči tudi možnost za gradnjo odlagališč NSRAO in IJG oziroma VRAO v Republiki Sloveniji. Če se sklene sporazum z Republiko Hrvaško, se vsi odpadki odložijo v odlagališčih v Republiki Sloveniji. Če pa sporazum z Republiko Hrvaško do leta 2023 ne bo sklenjen, Republika Slovenija poskrbi za svoj delež odpadkov, drugo polovico odpadkov pa skladno s pogodbo prevzame Republika Hrvaška in sama poskrbi zanje.

9.5 GRADNJA IN OBRATOVANJE ODLAGALIŠČA NSRAO

V skladu z Zakonom o varstvu pred ionizirajočimi sevanji in jedrsko varnostjo moramo izbrati in odobriti lokacijo odlagališča za nizko- in srednje radioaktivne odpadke 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 NEK. V projektnih pogojih za gradnjo odlagališča NSRAO se upoštevajo:

- družbena in okoljska sprejemljivost lokacije odlagališča,
- ob odlagališču radioaktivnih odpadkov se zgradi tudi infrastruktura, ki je potrebna za sprejem, obdelavo in začasno skladiščenje radioaktivnih odpadkov,
- lokacija in način gradnje naj omogočata fleksibilnost glede zmogljivosti in časa obratovanja odlagališča. Zaradi negotovosti potrebnih zmogljivosti naj se predvidi modularna gradnja, ki bo omogočala tudi ponovno obratovanje (polnjenje) odlagališča po obdobju mirovanja,
- pri odločanju o izbiri tipa odlagališča NSRAO se v letu 2006 napravi primerjalna študija za sprejem odločitve o površinskem, podzemnem ali pri površinskem odlaganju NSRAO. Študija naj upošteva med drugim sprejemljivost javnosti, tuje izkušnje, naravne danosti in stroške gradnje ter obratovanja.

Gradnja in obratovanje odlagališča NSRAO se financirata iz sredstev, zbranih v Skladu za financiranje razgradnje NEK in, če bo šlo za odlagališče vseh NSRAO iz NEK, tudi iz sredstev pogodbene partnerice Republike Hrvaške. Odlaganje odpadkov drugih povzročiteljev radioaktivnih odpadkov se obračuna skozi investicijski vložek države, izražen v ustrezno revaloriziranih sredstvih, s katerimi ta že vse od ustanovitve leta 1991 financira delovanje Agencije za radioaktivne odpadke (ARAO) za potrebe načrtovanja in gradnje odlagališča NSRAO.

9.6 GRADNJA IN OBRATOVANJE SUHEGA SKLADIŠČA IZRABLJENEGA GORIVA

Izbrani scenarij razgradnje NEK predvideva suho skladiščenje IJG. Suho skladišče se zaradi koncentracije tehnoloških aktivnosti zgradi na lokaciji NEK ali na drugi primerni lokaciji. Suho skladišče se zgradi med letoma 2024–2037 in obratuje predvidoma do leta 2070, ko bo izrabljeno gorivo odloženo ali trajno izvoženo v kako drugo državo.

Gradnja in obratovanje suhega skladišča IJG se financirata iz sredstev, zbranih v Skladu za financiranje razgradnje NEK in, pri dogovoru z Republiko Hrvaško, iz sredstev pogodbene partnerice Republike Hrvaške.

9.7 ODLAGANJE IJG IN VRAO

Ker je odlaganje IJG in VRAO iz samo ene jedrske elektrarne v lastno odlagališče IJG in VRAO že na podlagi hitrih preliminarne analiz neracionalna rešitev, je smiselno poiskati ugodnejšo možnost z mednarodnim povezovanjem. Do gradnje lastnega odlagališča IJG in VRAO pride, če ne bo mogoče najti tovrstnih rešitev. Pri načrtovanju je treba upoštevati tudi druge odpadke, ki jih ni mogoče odložiti v odlagališču NSRAO.

Z državami srednje in vzhodne Evrope, ki imajo podobne jedrske programe oziroma probleme z neodloženim IJG (Bolgarija, Češka, Hrvaška, Italija, Slovaška, Madžarska, Romunija), je treba iskati možnost za regionalno rešitev na lastnih ozemljih za skupno odlagališče IJG in VRAO, najverjetneje ne prej kakor po letu 2030.

Proučiti je treba možnost, da se v Evropski uniji sproži podoben proces iskanja skupne rešitve odlaganja IJG in VRAO.

Upoštevati je treba morebitne možnosti izvoza IJG in VRAO za odlaganje v tretjo državo. Pri tem je treba upoštevati ekonomske posledice in pa ustreznost infrastrukturne razvitosti države prejemnice.

Morebitno lastno odlagališče IJG in VRAO se načrtuje in zgradi v globokih geoloških formacijah. Geološke formacije in inženirski ukrepi morajo zagotoviti varnost odlaganja IJG za časovno obdobje deset tisoč let ali več. Odlagališče IJG in VRAO začne obratovati leta 2065. Zaradi dolgotrajnih raziskav primernosti lokacije odlagališča je treba pridobiti lokacije, ki so primerne za raziskave, do leta 2035 in do leta 2055 pridobiti lokacijo, ki je primerna in družbeno sprejemljiva za gradnjo. V obdobju do leta 2035 se zaradi načrtovanja izvedbe izvajajo primerjalne študije, idejni projekti in pripravijo kadri za izvedbo projekta. V operativnih programih ravnanja z radioaktivnimi odpadki za leta 2006–2015 je treba predvideti le dela, ki so nujna priprava za povečano aktiviranje tega programa v naslednji dekadi, in dejavnosti, ki jih za reševanje tega problema od Republike Slovenije pričakuje oziroma zahteva Evropska unija.

Vse dejavnosti pri iskanju rešitve za odlaganje IJG in VRAO, pripravljala dela za morebitno lastno gradnjo, gradnja in obratovanje odlagališča, se financirajo iz sredstev, zbranih v Skladu za financiranje razgradnje NEK in, pri dogovoru z Republiko Hrvaško, iz sredstev pogodbene partnerice Republike Hrvaške.

9.8 RAZGRADNJA NEK

Razgradnja se začne s pripravo načrtov in vseh potrebnih dokumentov še pred koncem življenjskega obdobja od leta 2021–2023. Tri leta po ustavitvi elektrarne se začnejo razstavljati komponente, ki niso bile obsevane in ne služijo za varnostne ter hladilne sisteme elektrarne. Na koncu se razstavljajo reaktorska posoda in deli reaktorja, ki imajo največjo aktivnost. Večji del razstavljenih komponent se odloži v odlagališče NSRAO, ki med

razgradnjo obratuje, manjši del, kot so npr. regulacijske palice in razrezana reaktorska posoda, ki je kontaminirana z dolgoživimi radionuklidi, se odloži skupaj z IJG. IJG se iz sredice prestavi v bazen in se po ohlajanju leta 2030 prestavi v suho skladišče. Sama razgradnja elektrarne pa je predvidena od leta 2027 naprej in traja do leta 2037. V nacionalnem programu za leta 2006–2015 so v tem okviru predvidena dela, povezana z novelacijo programa razgradnje NEK in ravnanja z NSRAO in IJG, ki jo je treba izvesti najmanj vsakih pet let.

Razgradnja NEK se financira iz sredstev, zbranih v Skladu za financiranje razgradnje NEK in iz sredstev pogodbene partnerice Republike Hrvaške.

9.9 RAVNANJE Z NSRAO, IJG IN VRAO IZ RAZISKOVALNEGA REAKTORJA TRIGA

Upravljavec raziskovalnega reaktorja TRIGA mora do konca leta 2007 sprejeti odločitev o tem, do kdaj bo reaktor obratoval. Pri tem mora upoštevati dejstvo, da ima Republika Slovenija ponudbo Združenih držav Amerike o prevzemu izrabljenega goriva iz tega reaktorja do maja leta 2019, kar pomeni, da mora reaktor prenehati obratovati do leta 2016. V tem primeru bodo potrebna finančna sredstva okoli 2.500.000 EUR, ki jih mora zagotoviti ministrstvo, ki financira obratovanje raziskovalnega reaktorja.

Če se upravljavec odloči za obratovanje TRIGE po letu 2016, mora predlagati rešitev ravnanja z IJG in VRAO ter poskrbeti, da bo predlagana rešitev vključena v bodoče revizije nacionalnega programa ravnanja z radioaktivnimi odpadki in izrabljenim jedrskim gorivom, ter zagotoviti potrebna finančna sredstva.

Finančna sredstva za ravnanje z NSRAO, IJG in VRAO oziroma za vračilo izrabljenega jedrskega goriva v ZDA zagotovi ministrstvo, ki financira obratovanje raziskovalnega reaktorja.

9.10 RAZGRADNJA RAZISKOVALNEGA REAKTORJA TRIGA

Upravljavec raziskovalnega reaktorja TRIGA mora do konca leta 2007 sprejeti odločitev o tem, do kdaj bo reaktor obratoval. Ob tem mora pripraviti tudi program razgradnje tega objekta. Vsi NSRAO od razgradnje raziskovalnega reaktorja TRIGA bodo odloženi v odlagališče NSRAO.

Potrebna finančna sredstva zagotovi ministrstvo, ki financira obratovanje raziskovalnega reaktorja.

9.11 OBRATOVANJE CSRAO

Centralno skladišče NSRAO v Brinju obratuje najmanj do zgraditve odlagališča NSRAO. Po zgraditvi odlagališča NSRAO se inventar iz CSRAO delno odloži v odlagališču NSRAO delno pa, po predhodnem dogovoru z lokalno skupnostjo, uskladišči pri infrastrukturnem centru odlagališča NSRAO. CSRAO se takrat dekontaminira in da na razpolago v druge namene ali pa razgradi.

Finančna sredstva za obratovanje CSRAO in njegovo dekontaminacijo zagotovijo ministrstvo, ki financira delovanje javne gospodarske službe (ARAO) kot posrednega uporabnika državnega proračuna, in povzročitelji radioaktivnih odpadkov.

9.12 SANACIJSKA DELA ZA ODPRAVO POSLEDIC RUDARJENJA NA RUDNIKU URANA ŽIROVSKI VRH

Predelovalni obrat je razgrajen, pripadajoče zemljišče pa je že vrnjeno v neomejeno uporabo. Z zaprtjem jame, razgradnjo površinskih jamskih objektov ter zaprtjem odlagališč Jazbec in Boršt bodo dokončana rudarska dela za odpravo posledic rudarjenja na rudniku urana Žirovski Vrh. Izdana bodo ustrezna dovoljenja za končanje rudarskih del za opustitev pridobivanja jedrskih mineralnih surovin ter dovoljenja za zaprtje odlagališč rudarske in hidrometalurške jalovine. Večina ozemlja bo takoj po tehničnem prevzemu sanirana, odlagališča pa bodo vrnjena v neomejeno uporabo. Omejena uporaba je predvidena le za območja odlagališč rudarske in hidrometalurške jalovine. Dela se končajo v letu 2009, nato pa se javno podjetje RŽV ukine, institucionalni nadzor nad objekti RŽV, ki se ne morejo dati v neomejeno uporabo, pa izvaja ARAO.

Dela se financirajo iz proračuna ministrstva za okolje in prostor.

9.13 RAVNANJE Z RADIOAKTIVNIMI ODPADKI Z NARAVNIMI RADIONUKLIDI

Redno je treba spremljati vpliv radioaktivnih odpadkov z naravnimi radionuklidi na zdravje ljudi in okolje. Če pride do prekoračitve dopustnih vplivov, se izvedejo ukrepi za sanacijo stanja, z odpadki pa se ravna skladno z ugotovljeno stopnjo radioaktivnosti.

10. OPERATIVNI PROGRAMI NACIONALNEGA PROGRAMA RAVNANJA Z RADIOAKTIVNIMI ODPADKI IN IZRABLJENIM JEDRSKIM GORIVOM

Cilji, ki jih zastavlja nacionalni program ravnanja z RAO in IJG, se uresničujejo v operativnih programih, katerih zasnove so predstavljene v nadaljevanju.

Programi obsegajo vse relevantne vidike ravnanja z RAO in IJG:

- Gospodarska javna služba ravnanja z RAO malih proizvajalcev: zagotovitev pogojev za lastni prevoz, karakterizacija odpadkov v CSRAO v Brinju, pilotna obdelava in priprava odpadkov, posodobitev vroče celice, zagotovitev skladiščnih zmogljivosti – nosilec je Agencija za radioaktivne odpadke in IJS.
- Zagotovitev ustreznega zadrževalnika na Kliniki za nuklearno medicino – nosilec je Klinični center Ljubljana.
- NSRAO v NEK: kar največje zmanjšanje prostornine nastajajočih NSRAO – superkompaktiranje, sežig, prepakiranje in posodobitev opreme – nosilec je Nuklearna elektrarna Krško.
- Zgraditev odlagališča NSRAO: pridobitev lokacije v kombiniranem postopku in umeščanje objekta v prostor, priprava potrebne dokumentacije za začetek gradnje, izdelava meril sprejemljivosti za odlagališče – nosilec je Agencija za radioaktivne odpadke.
- Zaprtje Rudnika Žirovski Vrh: sanacija jame, ureditev odlagališč – jalovišč Jazbec in Boršt – nosilec je javno podjetje za zapiranje rudnika urana Rudnik Žirovski Vrh, prenos upravljanja na ARAO, ki izvaja dolgoročen monitoring in vzdrževanje odlagališč.
- Ravnanje z IJG: odločitev o nadaljnjem obratovanju raziskovalnega reaktorja TRIGA, pri ustavitvi izvoz goriva v ZDA – nosilec je IJS; mokro skladiščenje IJG iz NEK – nosilec je NEK; začetne načrtovalske in razvojne aktivnosti za zagotovitev začasnega suhega skladiščenja in trajnega odlaganja IJG iz NEK in VRAO iz raziskovalnega reaktorja TRIGA in iz NEK v Republiki Sloveniji ali v tujini – nosilec je ARAO.
- Razgradnja jedrskih objektov: razgradnja NEK predvidoma najprej 2023 po Programu razgradnje NEK in ravnanja z RAO in IJG, priprava revizije tega programa z nosilcema

- ARAO v Republiki Sloveniji in APO v Republiki Hrvaški, ter priprava programa razgradnje raziskovalnega reaktorja TRIGA – nosilec je IJS.
- Nacionalni program ravnanja z RAO in IJG: priprava štiriletnih operativnih programov nacionalnega programa ravnanja z RAO in IJG ter revizija nacionalnega programa ravnanja z RAO in IJG – nosilec je ARAO.

10.1 GOSPODARSKA JAVNA SLUŽBA RAVNANJA Z RAO MALIH PROIZVAJALCEV

CILJ: Zagotoviti nemoteno delovanje gospodarske javne službe ravnanja z vsemi NSRAO malih proizvajalcev

Medicina, industrija in raziskovalne dejavnosti s stališča proizvodnje radioaktivnih odpadkov predstavljajo najbolj razpršen vir radioaktivnih snovi v okolju. Vsi radioaktivni viri so evidentirani in pod nadzorom med uporabo kakor tudi potem, ko postanejo odpadki. V medicini po količini prevladujejo zelo kratkoživi RAO, ki glede ravnanja niso problematični, saj je pri vseh proizvajalcih teh odpadkov poskrbljeno za primerne prostore, v katerih se ti odpadki začasno skladiščijo, dokler se njihova aktivnost ne zmanjša toliko, da je možna odprava njihovega nadzora. V bolnišnicah, ki uporabljajo odprte vire za terapijo, je treba zagotoviti ustrezne zadrževalnike pred izpustom odplak v okolje. Industrija uporablja predvsem zaprte vire, v raziskovalni dejavnosti pa se kaže izrazito upadanje uporabe radioaktivnih izotopov. Količine odpadkov s (tehnološko) povečano naravno radioaktivnostjo so velike, njihova problematika pa se podobno kakor v drugih državah že zdaj rešuje od primera do primera.

Ravnanje z radioaktivnimi odpadki malih proizvajalcev je v pristojnosti ARAO. Sprejemanje teh odpadkov v Centralno skladišče radioaktivnih odpadkov v Brinju je bilo do leta 2004 omejeno zaradi neustreznega stanja skladišča. Po končani sanaciji in rekonstrukciji v letu 2004 so ovire za redni sprejem odpravljene. Mali proizvajalci NSRAO v Republiki Sloveniji so o obveznosti oddaje odpadkov obveščeni in zanjo zainteresirani. ARAO jih obvešča tudi o načinu ravnanja z odpadki, tako da odpadki ustrezajo zahtevam za sprejem v skladišče. Za izvajanje javne službe ravnanja z RAO malih proizvajalcev je v uporabi cenik storitev (Uradni list RS, št. 102/00), ki določa cene storitev skladiščenja, obdelave in priprave odpadkov ter prevoza za vse male proizvajalce. S tem je že v uporabi zakonska zahteva, ki določa, da stroške ravnanja z RAO plača povzročitelj odpadka. Z ureditvijo inventarja in preureditvijo načina skladiščenja je treba zagotoviti skladiščne zmogljivosti do začetka obratovanja odlagališča NSRAO.

Prednostna usmeritev pri ravnanju z odpadki na splošno je zmanjševanje njihove količine in velja tudi za ravnanje z radioaktivnimi odpadki. Pri malih proizvajalcih NSRAO je gibanje zmanjševanja količine že opazno, saj precejšen del virov sevanja, ki jih ne uporabljajo več, vračajo proizvajalcu, hkrati je opazno tudi naraščanje uporabe radionuklidov s čim krajšim razpolovnim časom in zamenjevanje virov sevanja z drugimi napravami. Glede na ta splošna gibanja se bo količina NSRAO malih proizvajalcev zmanjševala, nujno pa bo treba sprejeti v skladišče t.i. »stara bremena«, to so radioaktivni odpadki, ki se začasno hranijo v shrambah pri proizvajalcih.

Naslednje pomembno načelo ravnanja z RAO je zagotavljanje varnosti ljudi in okolja. Zaradi tega je nujno poznati lastnosti odpadkov in zadostiti vsem predpisom v zvezi s prevozom, skladiščenjem, obdelavo in pripravo odpadkov. Delno se izvaja priprava in obdelava zahtevnejših odpadkov v vroči celici Reaktorskega centra IJS, ki jo je treba urediti in bo del sistema priprave in obdelave odpadkov malih proizvajalcev.

Večina pogojev za doseganje zastavljenega cilja je do zdaj že izpolnjena. Do leta 2008 bo treba izvesti še naslednje ukrepe, da bi omogočili doseganje ustrezne ravni varnega in okoljsko sprejemljivega ravnanja z NSRAO malih proizvajalcev ter izboljšanje delovanja gospodarske javne službe ravnanja z NSRAO malih proizvajalcev:

POTREBNI UKREPI	ROK IZVEDBE
Pridobitev dovoljenja za obratovanje Centralnega skladišča RAO v Brinju	Poskusno obratovanje 2005–2006 Obratovanje 2007
Karakterizacija odpadkov, skladiščenih v CS RAO Brinju	prvi del 2005, drugi del po 2008
Ureditev vroče celice	2006
Vzpostavitev pilotne obdelave in priprave RAO, zagotovitev skladiščnih zmogljivosti	2008
Revizija varnostnega poročila	2006
Zagotovitev pogojev za lastni prevoz radioaktivnih odpadkov v ARAO	2006

Nosilec ukrepov je izvajalec državne gospodarske javne službe – ARAO, za ureditev vroče celice v sklopu Reaktorskega centra IJS pa je nosilec IJS.

10.2 RAVNANJE Z RADIOAKTIVNIMI ODPADKI V MEDICINI

CILJ: Zagotoviti ustrezen zadrževalnik na Kliniki za nuklearno medicino in shrambe za staranje trdnih radioaktivnih odpadkov

Klinika uredi zadrževalnik in shrambo skladno s predpisi in tako omeji radioaktivno obremenjevanje okolja.

10.3 NSRAO V NEK

CILJI: V okviru obstoječega obratovalnega dovoljenja za NEK zagotoviti varno skladiščenje NSRAO z vidika vplivov na okolje in varnosti obratovalnega osebja.

Obstoječe skladiščne zmogljivosti za radioaktivne odpadke v NEK so zelo omejene. Treba je nadaljevati racionalizacijo izrabe skladiščnega prostora. Administrativne, organizacijske in tehnološke spremembe zagotavljajo bistveno nižje letne količine NSRAO v primerjavi s preteklostjo. Omejen je vnos snovi, ki se kaže v količini nastajanja radioaktivnih odpadkov, prednostno se uporablja tehnologija sušenja, sežig in superkompaktiranje je

ustaljena praksa. Iščejo se nove tehnike za redukcijo prostornine. Ob striktnem izvajanju vseh naštetih ukrepov se pričakuje, da bo skladišče konec 2010 polno zasedeno.

Zaradi sprostitve manipulacijskega prostora bo treba v letu 2005 še dodatno stisniti del že nastalih RAO. Tretja načrtovana kampanja stiskanja se načrtuje v letu 2005, ko se bo količina odpadkov, ki je primerna za superkompaktiranje, povečala na 1250 sodov. Po tretji kampanji superkompaktiranja bo nastalo 200 cevastih vsebnikov s produkti superkompaktiranja.

Dodatne skladiščne zmogljivosti se bodo sprostile po naslednjem sežiganju (2005), naslednji kampanji superkompaktiranja stisljivih odpadkov ter prepakiranju stisnjenih odpadkov, ki so nastali med prvo kampanjo supekompaktiranja leta 1988 in 1989. Skladiščne zmogljivosti se izrabljajo bolj učinkovito s sušenjem usedlin izparilnika in izrabljenih ionskih izmenjevalnikov. Gorljive odpadke NEK pošilja na sežig v Studsvik na Švedsko. Zadnja pošiljka v Studsvik je bila leta 2002, ko so odpeljali 250 standardnih 208-litrskih I sodov z gorljivimi odpadki. Nazaj se je vrnilo 16 sodov s produkti sežiganja (pepel in filtrski ostanki), pripravljenih po predvidenem postopku. Za vsa nadaljnja sežiganja se predvideva enak postopek s pričakovano končno količino sežganih in uskladiščenih RAO okoli 20 sodov. Za sežiganje se pripravlja vsaka 3 leta okvirno 250 sodov z gorljivimi odpadki. Po dosedanjem gibanju bo naslednja pošiljka sodov, namenjenih sežigu v Studsviku, poslana leta 2005, po njej pa leta 2008.

Nekatere kovinske komponente in jeklene konstrukcije, ki so bile med vzdrževanjem elektrarne zamenjane, bodo z rezanjem, dekontaminacijo in taljenjem obdelane in nato skladiščene v skladišču RAO. S tem se bo še dodatno sprostil prostor v skladišču.

Večina aktivnosti, katerih nosilec je NEK, poteka neprekinjeno in z uporabo lastnih virov NEK, tako človeških kakor materialnih, skladno z internimi postopki. Te aktivnosti so prilagojene dinamiki nastajanja odpadkov in zmogljivosti opreme za obdelavo.

Dejavnosti, ki potekajo kampanjsko in so običajno vezane na zunanjega izvajalca, so terminsko opredeljene z naslednjimi časovnimi mejniki:

- sežig je načrtovan v letih 2005 in 2008,
- superkompaktiranje 2005, poslej redno z lastnim superkompaktorjem,
- obdelava obstoječe količine izrabljenih ionskih izmenjevalnikov iz primarnega kroga postopno do konca 2005.

POTREBNI UKREPI	ROK IZVEDBE
Procesiranje NSRAO in vzdrževanje sistemov za ravnanje z NSRAO	Redno letno
Ravnanje z neobdelanimi izrabljenimi ionskimi izmenjevalniki, usedlinami procesnih zbiralnikov in kontaminiranimi odpadnimi olji	Redno letno
Superkompaktiranje (oprema, cevasti vsebniki za stiskance)	Redno letno
Sežig	2005, 2008

POTREBNI UKREPI	ROK IZVEDBE
Prepakiranje produktov prvega superkompaktiranja	2006
Taljenje kovinskega odpada	2008
Posodobitev opreme	2005–2008

10.4 IZBOR LOKACIJE ZA ODLAGALIŠČE NSRAO

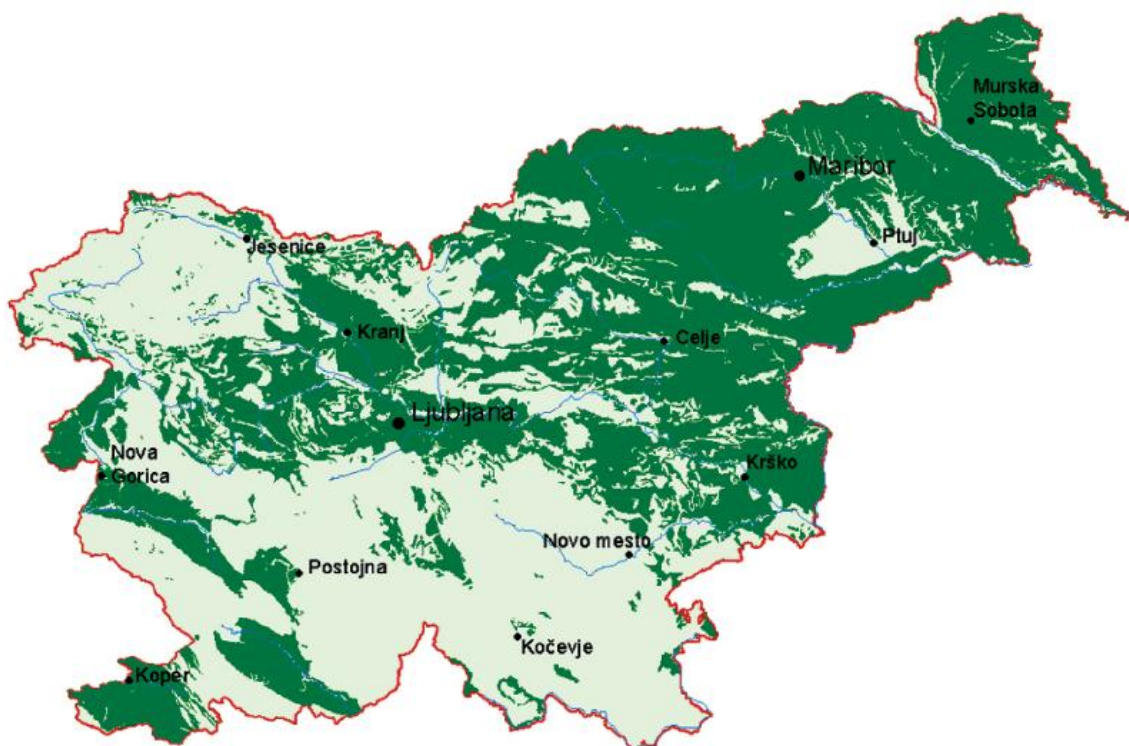
CILJ:

- Pridobiti ustrezno lokacijo za odlagališče NSRAO s kombiniranim postopkom ob vključevanju javnosti skladno z Aarchuško konvencijo;
- pripraviti vso potrebno dokumentacijo (PGD, PZI, VP, PVO ...) za pridobitev gradbenega dovoljenja.

Na podlagi temeljite analize ravnanja v drugih državah je gradnja odlagališča priporočena kot najprimernejša trajna rešitev dolgoročnega ravnanja za nizko in srednje radioaktivne odpadke iz delovanja in razgradnje NEK ter iz medicine, industrije in raziskovalnih dejavnosti. Možna je izvedba tako površinskega kakor podzemnega odlagališča. Izbira tipa je odvisna od izbrane lokacije in zahtev lokalne skupnosti, ki bo sprejela odlagališče.

Osnovna zahteva pri načrtovanju odlagališča NSRAO je zagotovitev varnega dokončnega odlaganja. Odlagališče mora biti tehnično in varnostno neoporečno, skladno z okoljskimi zahtevami in izvedljivo z ekonomskega vidika. Predvsem pa mora biti družbeno sprejemljivo. Z varnostnega in ekonomskega vidika je za NSRAO najbolj smiselno čim prej zagotoviti trajno rešitev. Z zgraditvijo in obratovanjem odlagališča bi se razbremenili obe sedanji skladišči za NSRAO: skladišče v NEK in Centralno skladišče za radioaktivne odpadke v Brinju. Zamuda pri gradnji odlagališča je posebno pereča pri NEK, tako z varnostnega vidika kakor z vidika nemotenega obratovanja elektrarne.

V okviru iskanja trajne rešitve za nizko in srednje radioaktivne odpadke, ki nastajajo v Republiki Sloveniji, je ARAO zasnovala kombinirani postopek iskanja lokacije za odlagališče za te odpadke, temelječ na vključevanju, sodelovanju in soodločanju javnosti. Postopek zahteva pred začetkom vključevanja javnosti v postopek za pripravo ustreznih strokovnih podlag ugotovitev, kje na ozemlju Republike Slovenije so ugodnejša in kje manj ugodna mesta za postavitev takega objekta. ARAO je v začetku leta 2002 predstavila javnosti in predstavnikom lokalnih skupnosti (vabljeni so bili predstavniki vseh slovenskih občin) Karto izhodiščnih potencialnih območij za iskanje lokacije za odlagališče, ki je bila izdelana na podlagi kabinetnega vrednotenja. Karta temelji izključno na geoloških lastnostih, ki zagotavljajo varno naravno okolje za odlaganje (to so za vodo slabo prepustne kamnine) in tehnično enostavnejšo gradnjo takega objekta. Temno obarvana območja prikazujejo prednostna območja pri iskanju lokacij za odlagališče NSRAO.



Slika 5: Karta izhodiščnih potencialnih območij za iskanje lokacije za odlagališče

Območja, ki se razen v petih nahajajo v vseh ostalih slovenskih občinah, so bila identificirana ob enakovrednem obravnavanju celotnega ozemlja Republike Slovenije, zgolj na podlagi obstoječih podatkov. Dejanska geološka primernost morebitnih lokacij znotraj teh območij pa bi morala biti šele dokazana in potrjena s poznejšimi terenskimi raziskavami. S karto so torej prikazana izključno izhodiščna območja in ne potencialne lokacije. Karta izhodiščnih območij, ki je eno izmed izhodišč za navezovanje stikov, je izdelana zgolj na osnovi geologije, ključni pa bodo vidiki javnega interesa. Te bo pri nadaljnjem obravnavanju območij treba upoštevati ob sodelovanju in vključevanju javnosti. Zagotavljanje vključevanja in obveščanja javnosti v kombiniranem postopku izvaja tudi poseben institut – mediator, ki olajšuje pogajanja z lokalnimi skupnostmi. Naloga mediatorja je, da čim bolj nevtravno zagotavlja sodelovanje lokalnih skupnosti in izvajalca postopka ARAO pri doseganju soglasja o lokaciji odlagališča NSRAO.

Izjemnega pomena za nadaljnje dejavnosti pri vključevanju javnosti v postopek izbora lokacije in pridobivanje ponudb je bilo sprejetje podzakonskega akta – Uredbe o merilih za določitev višine nadomestila zaradi omejene rabe prostora na območju jedrskega objekta. Letno nadomestilo zaradi omejene rabe prostora za odlagališče NSRAO znaša po tej uredbi tolarsko protivrednost zneska 2.331.180,00 EUR. Lokalna skupnost pridobi nadomestilo v višini 10% celotnega nadomestila tudi med izvajanjem terenskih raziskav in gradnje odlagališča.

Količine NSRAO v skladišču NEK, Centralnem skladišču radioaktivnih odpadkov v Brinju in v skladiščih pri malih proizvajalcih so ob koncu leta 2004 znašale okrog 2360 m³. Celotna količina NSRAO, ki bo nastala v Republiki Sloveniji do konca obratovanja in razgradnje obstoječih jedrskih objektov, ocenjena na podlagi sedanjih količin in projekcije naraščanja NSRAO iz obratovanja NEK, odpadkov malih proizvajalcev (medicina, industrija in raziskave) in predvidene količine odpadkov iz razgradnje teh objektov, ocenjena v okviru priprave Programa razgradnje NEK in odlaganja radioaktivnih odpadkov ter izrabljenega jedrskega goriva, znaša 17.650 m³. Zasnova tehnične rešitve odlagališča NSRAO je pripravljena tako za možnost površinskega kot podzemnega odlagališča. Za obe možnosti

sta bili variantno obdelani odložitev vseh NSRAO, ki bodo nastali v NEK, in polovice teh odpadkov. Pri nadaljnji optimizaciji tehničnih rešitev odlagališča in projektiranju objekta pa bo treba upoštevati določila meddržavne pogodbe med Republiko Slovenijo in Republiko Hrvaško glede lastništva odpadkov.

Terminski načrt dejavnosti izbora in gradnje odlagališča izhaja iz zakonskih določil in je prikazan na diagramu 1 (str. 54). Zaradi kompleksnosti in povezanosti je prikazano širše obdobje od leta 2000 naprej ob predpostavki, da so nekatere dejavnosti že izvedene. Upoštevani so optimistični terminski načrti, ki predvidevajo, da bo lokacija za tako odlagališče izbrana do leta 2008 (zakonska zahteva), odlagališče pa bo zgrajeno in bo začelo obratovati do konca leta 2010 (zakonska zahteva določa, da do 2013). Načrt je terminsko zelo optimističen in ne upošteva nobenih zamud pri izvajanju posameznih dejavnosti, čeprav so nekateri roki zelo tesni. Dejavnosti za izbor lokacije in gradnjo odlagališča so razdeljene na šest glavnih skupin:

1. izbor lokacije odlagališča NSRAO z nakupom zemljišča,
2. komunikacijske dejavnosti (pridobivanje soglasja lokalnih skupnosti),
3. načrtovanje in pridobivanje dovoljenj,
4. tehnologija odlaganja in varnostne ocene,
5. gradnja odlagališča in gradnja infrastrukture do odlagališča,
6. nadomestila.

Nekatere dejavnosti se izvajajo sočasno, nekatere pa si sledijo. Pri izboru lokacije se po izkušnjah iz preteklih let pričakuje odpor javnosti, zato je najbolj kritičen termin v letih med 2004 in 2006, ko so predvidena pogajanja z lokalnimi skupnostmi v okviru komunikacijskih dejavnosti.

ARAO je od leta 1996, ko je začela novi postopek za izbor lokacije za odlagališče NSRAO, izpolnila večino pogojev za doseganje zastavljenih ciljev. Postopek za izbor lokacije je zastavljen demokratično, zagotavlja vključevanje in sodelovanje javnosti od vsega začetka ter predvideva vse ukrepe za določitev varne lokacije. Do leta 2004 so bili pripravljeni vsi dokumenti za generično lokacijo, ki predstavljajo izhodišča za pripravo projektne in druge tehnične dokumentacije. Do leta 2008 bo treba izvesti še naslednje ukrepe, da bi omogočili ob soglasju javnosti legalno in demokratično pridobiti ustrezno lokacijo za odlagališče NSRAO ter pripraviti potrebno dokumentacijo za pridobitev gradbenega dovoljenja:

POTREBNI UKREPI	ROK IZVEDBE
Izdelava primerjalne študije za sprejetje odločitve o površinskem, podzemnem ali pripovršinskem odlaganju NSRAO	2006
Pridobivanje lokacije odlagališča	2007
Pridobitev zemljišča	2008
Terenske raziskave do karakterizacije lokacije	2005–2006
Načrt nadzora odlagališča	2007
Investicijska dokumentacija	2005–2007
Umeščanje v prostor	2005–2007
Merila sprejemljivosti za odlaganje	2005–2007
Načrt prevoza NSRAO	2006–2007
Program odlaganja RAO	2008
Projektna dokumentacija: Idejna rešitev Idejni projekt PGD Gradbeno dovoljenje PZR PVO	2005–2008 2005 2006 2008 2008 2008 2007
Varnostno poročilo	2005–2007
Načrt fizičnega varovanja, zaščite in reševanja	2007–2008
Izplačevanje nadomestil	2005–2009

Nosilec vseh aktivnosti je izvajalec državne gospodarske javne službe, to je Agencija za radioaktivne odpadke, projekt se financira iz državnega proračuna in Sklada za razgradnjo Nuklearne elektrarne Krško. Glavni finančni vir je Sklad za razgradnjo NEK, saj pokriva večinski delež predvidenih stroškov. Proračun pokriva le stroške, ki jih ARAO potrebuje za opravljanje svojih dejavnosti v zvezi s tem projektom.

10.5 ZAPIRANJE RUDNIKA ŽIROVSKI VRH IN PRENOS NA ARAO

CILJ: Zaprtje Rudnika Žirovski vrh z zagotovitvijo okoljske sanacije

Rudnik urana Žirovski vrh je objekt v zapiranju, kjer so na dveh odlagališčih dolgoročno odložene precejšnje količine nizko radioaktivnega materiala. Ta material ostane na lokaciji odlagališč, ki jih je treba ustrezno urediti, da se radionuklidi ne razpršijo v okolje, predvsem ne v vodo, prek katere bi vstopili v prehranjevalno verigo in bi se kopičili v organizmih.

Pri sanaciji jame je treba zasuti višje ležeče opuščene odkope rude, da se prepreči posedanje površine. Preprečiti je treba raztapljanje urana iz rude, kar bi onesnažilo jamsko vodo, ki izteka iz rudnika. Pri sanaciji odlagališč je predvideno preoblikovanje telesa odlagališč zaradi povečanja stabilnosti brežin in ureditev sistema odvajanja padavinske vode.

Izvajanje programa zapiranja že teče, za doseganje cilja pa je treba izvesti še naslednje ukrepe:

POTREBNI UKREPI	ROK IZVEDBE
Sanacija jame	2005
Ureditev odlagališča Jazbec	2005–2008
Ureditev odlagališča Boršt	2006–2009
Začetek institucionalnega nadzora in prenos upravljanja na ARAO	2008

Nosilec izvajanja vseh ukrepov do začetka institucionalnega nadzora je javno podjetje za zapiranje rudnika urana Rudnik Žirovski vrh, dolgoročni nadzor in vzdrževanje odlagališča rudarske in hidrometalurške jalovine pa izvaja ARAO.

10.6 RAVNANJE Z IJG

CILJ: Zagotovitev dolgoročne rešitve ravnanja z IJG iz NEK in z VRAO iz NEK ter iz raziskovalnega reaktorja TRIGA

Skladno z določbami v meddržavni pogodbi med slovensko in hrvaško vlado o ureditvi statusnih in drugih pravnih razmerij, povezanih z vlaganji v NEK, njenim izkoriščanjem in razgradnjo, bosta pogodbenici reševanje vprašanja dolgoročnega ravnanja z IJG in VRAO iz NEK obravnavali po možnosti skupno. Reševanje dolgoročnega ravnanja z VRAO iz raziskovalnega reaktorja TRIGA pa je problem Republike Slovenije. Ker tudi skupno reševanje vprašanja dolgoročnega ravnanja obeh pogodbenic z IJG in VRAO iz NEK ni vnaprej gotovo, mora Republika Slovenija izvajati vsaj začetne načrtovalske in razvojne ukrepe za zagotovitev dolgoročne rešitve ravnanja z IJG in VRAO iz obeh jedrskih objektov. Dolgoročna rešitev se išče prvenstveno z mednarodnimi povezavami, vendar morajo biti nekatere dejavnosti zaradi gotovosti dolgoročne rešitve in zagotovitve ustreznih pogajalskih pozicij v mednarodnem okolju usmerjene tudi v ozemlje Republike Slovenije. Dejavnosti v mednarodnem okolju so usmerjene v proučevanje možnosti za gradnjo regionalnega odlagališča. Dejavnosti za gradnjo lastnega odlagališča so usmerjene v mednarodno sodelovanje pri pripravi IJG in VRAO za odlaganje, v proučevanje možnosti za odlaganje v

Republiki Sloveniji in v formiranje slovenskih kadrov v okviru raziskovalno-razvojnih programov EU. Nosilec vseh aktivnosti je ARAO.

POTREBNI UKREPI	ROK IZVEDBE
Aktivnosti za izgradnjo regionalnega (mednarodnega) odlagališča za IJG in VRAO	2006–2009
Aktivnosti za izgradnjo lastnega odlagališča za IJG in VRAO v Sloveniji	2006–2009

10.7 RAZGRADNJA JEDRSKIH OBJEKTOV

CILJ: Revizija Programa razgradnje NEK in odlaganja NSRAO in IJG

Skladno z določbami v meddržavni pogodbi med Vlado Republike Slovenije in Vlado Republike Hrvaške o ureditvi statusnih in drugih pravnih razmerij, povezanih z vlaganji v NEK, njenim izkoriščanjem in razgradnjo, je zahtevana revizija Programa razgradnje NEK in odlaganja NSRAO in IJG, ki je bil pripravljen v letu 2004. Revizija mora biti izdelana najpozneje v petih letih. Zato je projektna skupina, ki je pripravila program razgradnje, izdelala tudi načrt, ki opredeljuje nabor ukrepov za izdelavo nove revizije do leta 2008. Nosilec vseh dejavnosti po dvostranski pogodbi sta strokovni organizaciji ARAO v Republiki Sloveniji in Agencija za posebni odpad v Republiki Hrvaški.

POTREBNI UKREPI	ROK IZVEDBE
Identifikacija obsega in potrebnih novih dokumentov ter študij	Izvedeno v letu 2005
Izdelava vseh dokumentov in nove revizije	2006–2009
Pregled in sprejetje dokumenta	2009

CILJ: Priprava programa razgradnje raziskovalnega reaktorja TRIGA Mark II

Za raziskovalni reaktor TRIGA Mark II je treba pripraviti program razgradnje. Priprava programa razgradnje je nujna, če se lastnik in upravljavec odločita za zaprtje reaktorja. Nosilec vseh ukrepov je IJS.

POTREBNI UKREPI	ROK IZVEDBE
Izdelava programa razgradnje in sprejetje dokumenta	2006
Odločitev o obratovanju raziskovalnega reaktorja	2007

10.8 REVIZIJA OPERATIVNIH PROGRAMOV IN PROGRAM RAVNANJA Z RAO IN IJG PO LETU 2015

CILJ: Pripraviti natančnejše operativne programe za obdobje 2010–2015 in program ravnanja z RAO in IJG po letu 2015

V nacionalnem programu ravnanja z RAO in IJG so operativni programi podrobneje predstavljeni največ za štiriletno obdobje. Doseženi rezultati in razvoj dejavnosti bodo narekovali, kakšni bodo podrobnejši operativni programi v naslednjem štiriletnem obdobju. Operativne programe bo zato nujno treba pregledati in dopolniti pred iztekom prvega štiriletnega obdobja. Nosilec izvedbe priprave novega predloga ukrepov je ARAO.

POTREBNI UKREPI	Rok izvedbe
Pregled uresničevanja operativnih programov iz obdobja 2005–2008	2009
Priprava podrobnejših operativnih programov za obdobje 2009–2015	2009 in 2012
Priprava programa ravnanja z RAO in IJG po letu 2015	2014

11. POMEMBNI AKTERJI RAVNANJA Z RAO IN IJG

11.1 DRŽAVNA UPRAVA

Osrednje naloge državne uprave, ki so povezane z ravnanjem z RAO in IJG, se nanašajo na izvajanje nalog na področju varstva pred sevanji in na jedrsko varnost. Pristojnosti za izvajanje teh nalog so podeljene organom v sestavi ministrstev: Upravi RS za jedrsko varnost, ki je organ v sestavi Ministrstva za okolje in prostor Republike Slovenije, in Upravi RS za varstvo pred sevanji, ki je organ v sestavi Ministrstva za zdravje Republike Slovenije. Za nadzor vseh dejavnosti v zvezi s prevozom radioaktivnih snovi, tudi radioaktivnih odpadkov, je pristojno Ministrstvo za notranje zadeve Republike Slovenije v sodelovanju z inšpekcijo Uprave RS za jedrsko varnost, za načrtovanje ukrepov sevalne in jedrske varnosti ob izrednih dogodkih pa je pristojna Uprava za zaščito in reševanje pri Ministrstvu za obrambo Republike Slovenije.

Uredba o organih v sestavi (Uradni list RS, št. 58/03, 45/04, 138/04 in 52/05) določa, da Uprava Republike Slovenije za jedrsko varnost (URSJV) opravlja specializirane strokovne in razvojne upravne naloge ter naloge inšpekcijskega nadzora na področjih:

- sevalne in jedrske varnosti,
- izvajanja sevalnih dejavnosti in uporabe virov sevanja, razen v zdravstvu ali veterinarstvu,
- varstva okolja pred ionizirajočimi sevanji,
- fizičnega varovanja jedrskih snovi in objektov,
- neširjenja jedrskega orožja in varovanja jedrskega blaga,
- spremljanja stanja radioaktivnosti okolja in
- odgovornosti za jedrsko škodo.

Uprava Republike Slovenije za varstvo pred sevanji (URSVS) opravlja strokovne, upravne, nadzorne in razvojne naloge na področjih:

- izvajanja dejavnosti in uporabe virov ionizirajočih sevanj v zdravstvu in veterinarstvu,
- varovanja zdravja ljudi pred škodljivimi vplivi ionizirajočih sevanj,

- nadzora 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.

Kot posebna organizacijska enota znotraj URSVS deluje 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.

URSVS za varstvo pred sevanji vodi centralno evidenco prejetih doz sevanja, v katero pooblašteni izvajalci dozimetrije poročajo za vse izpostavljene delavce izmerjene zunanje doze mesečno, izmerjene interne doze zaradi izpostavljenosti radonu pa polletno oziroma letno. Pooblaščen izvajalca osebne dozimetrije sta Zavod za varstvo pri delu (ZVD) in Institut Jožef Stefan (IJS). Posebni pooblastili imata še NEK (za zunanje sevanje) in Rudnik Žirovski Vrh (za meritve v delovnem okolju rudnikov).

Formiran je tudi strokovni svet za sevalno in jedrsko varnost, ki daje strokovno pomoč ministrstvu, pristojnemu za okolje in prostor, ter URSJV na področju sevalne in jedrske varnosti, fizičnega varovanja jedrskih snovi in objektov, varovanja jedrskega blaga, stanja radioaktivnosti okolja, varstva okolja pred ionizirajočimi sevanji, intervencijskega ukrepanja ter sanacije posledic izrednih dogodkov in virov sevanja, ki se ne uporabljajo v zdravstvu in veterini.

Za nadzor cestnega prevoza radioaktivnih snovi in radioaktivnih odpadkov, je pristojna Policija kot organ v sestavi Ministrstva za notranje zadeve, za nadzor prevoza teh snovi na železnici, po zraku in vodah inšpekcija Ministrstva za promet, načrtovanje ukrepov sevalne in jedrske varnosti v primeru izrednih dogodkov pa je v pristojnosti Uprave za zaščito in reševanje Ministrstva za obrambo.

11.2 IZVAJALEC GOSPODARSKE JAVNE SLUŽBE

Za opravljanje javne gospodarske službe ravnanja z radioaktivnimi odpadki v Republiki Sloveniji je pristojna Agencija za radioaktivne odpadke (ARAO), ki je bila ustanovljena z vladnim odlokom (Uradni list RS, št. 5/91) februarja 1991. Naloge ARAO se nanašajo na zagotovitev pogojev za trajno in varno odlaganje radioaktivnih odpadkov. Prvotno je bila organizirana kot javno podjetje, leta 1996 pa se je v skladu z novo zakonodajo preoblikovala v javni gospodarski zavod (Uradni list RS št. 45/96). Dejavnosti ARAO so se s tem razširile tudi na upravljanje Centralnega skladišča radioaktivnih odpadkov v Brinju pri Ljubljani, zbiranje in skladiščenje radioaktivnih odpadkov iz industrije, medicine in raziskovalne dejavnosti, na prevoz radioaktivnih odpadkov in mnoge druge. Leta 1999 je s posebno vladno uredbo (Uradni list RS, št. 32/99) ARAO postala tudi dejanski izvajalec javne gospodarske službe ravnanja z radioaktivnimi odpadki malih proizvajalcev. Pomembno težo v delu ARAO je dobilo tudi obveščanje javnosti o delu ARAO in ravnanju z RAO pri nas, izvajanje izobraževanj in raziskovalnih in razvojnih dejavnosti na področju ravnanja z radioaktivnimi odpadki ter izrabljenim gorivom.

Dejavnosti ARAO se financirajo iz treh virov: iz proračuna Republike Slovenije, iz Sklada za financiranje razgradnje NEK in odlaganje odpadkov iz NEK ter s plačili uporabnikov skladišča radioaktivnih odpadkov. Plačila so določena s Cenikom storitev (Uradni list RS, št. 102/00), ki ga določi Vlada Republike Slovenije. V ceni so upoštevani stroški izvajalca javne službe, cena pa se razlikuje glede na posamezne vrste radioaktivnih

odpadkov po njihovi aktivnosti in prostornini, ki jo zasedajo v skladišču, ter glede na obseg potrebne obdelave in priprave pred skladiščenjem.

11.3 NEVLADNE ORGANIZACIJE

V okviru programa ravnanja z RAO in IJG ima sodelovanje strokovnih inštitucij in nosilcev odločanja z okoljskimi nevladnimi organizacijami velik pomen. Področje ravnanja z RAO in IJG je specializirano in strokovno zahtevno področje, hkrati pa pri splošni javnosti vzbuja veliko nezaupanja. Občasno je predmet zanimanja splošnih okoljskih nevladnih organizacij, katerih vloga pri varstvu okolja v Republiki Sloveniji je že obravnavana v Nacionalnem programu varstva okolja. Izkušnje s sodelovanjem z REC – Regionalnim centrom za okolje za srednjo in vzhodno Evropo kažejo, da odločanje o ravnanju z RAO in IJG ni osrednja tema za angažiranje nevladnih organizacij.

Bolj kakor okoljske nevladne organizacije so pomembne strokovne nevladne organizacije, ki delujejo na tehnoloških področjih, kot sta npr. Društvo jedrskih strokovnjakov in Zveza organizacij za tehnično kulturo. Njihova vloga je predvsem povezana z izobraževanjem in ozaveščanjem javnosti ter seznanjanjem javnosti s sodobnimi pogledi na jedrsko tehnologijo kot eno od tehnologij, ki lahko prispeva k varovanju okolja (npr. zmanjševanje emisij toplogrednih plinov). V okviru programov za ozaveščanje in obveščanje javnosti je treba vključiti NVO kot specifično ciljno publiko, saj se prek njihovega delovanja lahko izboljša možnosti za konstruktiven dialog med lokalnimi skupnostmi in nosilci državnih pooblastil za ravnanje z RAO in IJG. Ključne naloge nevladnih organizacij v zvezi z ravnanjem z RAO in IJG so:

- povečati lastno obveščenost o RAO,
- sodelovati pri vzpostavitvi lokalnega partnerstva z lokalnimi skupnostmi, v katerih so jedrski objekti.

11.4 GOSPODARSTVO IN POOBLAŠČENCI

Nuklearna elektrarna Krško je s proizvodnjo več kakor ene tretjine električne energije v Sloveniji zelo pomemben gospodarski objekt. V njeni pristojnosti je tudi ravnanje z radioaktivnimi odpadki, ki se skladiščijo na lokaciji elektrarne. NEK ima močno strokovno podporo v pooblaščenih organizacijah, ki njihove kadre usposablja na različnih strokovnih področjih in zanj pripravljajo določene strokovne analize.

Skladno z ZVISJV je predvideno več vrst pooblaščenih organizacij in izvedencev. Področja, za katera se izdajajo pooblastila, so:

- Pooblaščeni izvedenci varstva pred sevanji, ki sodelujejo z delodajalci pri izdelavi ocene varstva izpostavljenih delavcev pred sevanji, svetujejo glede delovnih pogojev izpostavljenih delavcev, obsegu izvajanja ukrepov varstva pred sevanji na opazovanih in nadzorovanih območjih, preverjanju učinkovitosti teh ukrepov, rednem umerjanju merilne opreme in preverjanju uporabnosti zaščitne opreme ter izvajajo usposabljanje iz varstva pred sevanji za izpostavljene delavce. Pooblaščeni izvedenci varstva pred sevanji v rednih obdobjih tudi preverjajo ravni ionizirajočega sevanja, kontaminacijo delovnega okolja ter delovne pogoje na nadzorovanih in opazovanih območjih.
- Pooblaščeni izvedenci za sevalno in jedrsko varnost pripravljajo ocene in mnenja o dejavnostih v jedrskih in sevalnih objektih.
- Pooblaščeni izvajalci dozimetrije izvajajo naloge v zvezi z ugotavljanjem izpostavljenosti oseb ionizirajočim sevanjem.
- Pooblaščeni izvajalci zdravstvenega nadzora izpostavljenih delavcev izvajajo zdravstveni nadzor izpostavljenih delavcev v okviru javne zdravstvene službe.

Za zagotavljanje financiranja razgradnje NEK in ravnanja z RAO in IJG je bil ustanovljen Sklad za razgradnjo NEK, v katerem se zbirajo sredstva od slovenskega lastnika jedrske elektrarne. ELES GEN, d.o.o., je zavezanec za plačilo rednega prispevka v Sklad.

K jedrski varnosti prispeva tudi zavarovanje in pozavarovanje jedrskih tveganj, ki ga izvaja posebna pravnoorganizacijska oblika zavarovalnice – Jedrski pool GIZ, ki je pogodbeno ustanovljena pravna oseba v pravnoorganizacijski obliki gospodarskega interesnega združenja (GIZ). Deluje od leta 1994 in ima trenutno osem članov, največji delež imata Zavarovalnica Triglav, d.d., in Pozavarovalnica Sava, d.d.

12. KOMUNICIRANJE IN IZOBRAŽEVANJE

12.1 SODELOVANJE JAVNOSTI PRI ODLOČANJU

Pri načrtovanju in odločanju o ravnanju z RAO in IJG Republika Slovenija dosledno upošteva načela Aarhuške konvencije. Najpomembnejša naloga je poiskati primerno lokacijo za odlagališče NSRAO do leta 2008, ki bo sprejemljiva za lokalno skupnost in širši slovenski prostor. V programu priprave državnega lokacijskega načrta z odlagališče NSRAO je izbran kombinirani postopek izbora lokacije, kjer so bila po tehničnih merilih najprej izbrana perspektivna območja za lokacijo, potem pa je bil izveden razpis za prijavo lokalnih skupnosti k sodelovanju v postopku izbora lokacije. Poleg tehničnih, okoljskih in ekonomskih meril bo pri izboru lokacije za odlagališče NSRAO enakovredno upoštevana tudi družbena sprejemljivost potencialne lokacije. Postopek je zasnovan tako, da nobena odločitev v postopku izbora lokacije in pridobivanja dovoljenj ni sprejeta brez soglasja javnosti.

Za kompetentno vključevanje javnosti v odločanje so potrebne intenzivne komunikacijske dejavnosti, ki jih ARAO kot nosilec te naloge v postopku izbora lokacije že izvaja. Javnost ima možnost izraziti lastno mnenje po vseh dostopnih komunikacijskih medijih (ankete, pisna mnenja, telefon, elektronska pošta ...). Pomembno vlogo pri oblikovanju javnega mnenja imajo moderirane delavnice, pomembno pa je tudi vključevanje predstavnikov nevladnih organizacij in civilnih pobud.

12.2 OZAVEŠČANJE JAVNOSTI

Področje ravnanja z RAO in IJG je v splošnih izobraževalnih programih zelo slabo zastopano. Dejavnosti, ki povečujejo vedenje in razumevanje tega področja so nujno potrebne za konstruktivno sodelovanje javnosti pri odločanju. Javnost je treba seznaniti predvsem z dejstvi o:

- različnih vrstah radioaktivnih odpadkov,
- zakonodaji s področja ravnanja z RAO in IJG,
- dejanskih nevarnostih sevanja in ukrepov za varovanje zdravja ljudi,
- širših vidikov varovanja okolja, ki vključujejo tudi nujnost ustreznega ravnanja z RAO in IJG.

Na področju ozaveščanja javnosti obstaja veliko poljudne literature, deluje tudi informativni center, v medijih se pojavljajo informativni prispevki. Za izboljšanje stanja ozaveščenosti je treba okrepiti interes medijev za objektivno poročanje o ravnanju z radioaktivnimi odpadki. Ključna ciljna publika je šolska mladina in učitelji ter zainteresirana javnost v lokalnih skupnostih z jedrskimi objekti. Ozaveščanje o problematiki radioaktivnih odpadkov je treba povezovati s splošnim ozaveščanjem o varstvu okolja, saj je ravnanje z RAO in IJG eden od programov ravnanja z odpadki.

13. FINANCIRANJE

Izvajanje ukrepov iz predloga ravnanja z RAO in IJG je ovrednoteno po posameznih letih in po virih financiranja glede na področje. Pri ovrednotenju izhajajo ocene iz že pripravljenih študij pristojnih ustanov, nekateri ukrepi oziroma izhajajoče dejavnosti pa so ocenjene na podlagi interne presoje oziroma ocene mednarodnih strokovnjakov. Ocene stroškov sledijo ravni podrobnosti iz predloga ravnanja z RAO in IJG. Stroški so podrobneje ocenjeni za obdobje 2005–2008, za obdobje 2009–2014 pa so ocenjeni bolj grobo, saj večina ustanov načrtuje svoje programe za obdobje petih let. Po področjih so viri financiranja različni, sredstva se zbirajo iz državnega proračuna, iz namenskega sklada za financiranje razgradnje NEK, iz nepovratnih sredstev programa PHARE oziroma iz tehničnega sodelovanja z MAAE. NEK se financira v celoti iz prodaje električne energije za vse dejavnosti, ki so neposredno povezane z ravnanjem z NSRAO, dodatno se iz sklada za razgradnjo izplačuje nadomestilo za omejeno rabo prostora za skladiščenje NSRAO na območju NEK. Vsi preračuni valut so izvedeni na september 2004. Na sivo obarvanem ozadju v tabelah so prikazani stroški za preteklo obdobje oziroma ocena za leto 2004.

13.1 GOSPODARSKA JAVNA SLUŽBA RAVNANJA Z RAO MALIH PROIZVAJALCEV

Viri financiranja: proračun Republike Slovenije,
plačilo proizvajalcev RAO po ceniku javne službe,
nepovratna sredstva programa PHARE,
IAEA tehnično sodelovanje.

Ocena stroškov po letih (vir ARAO, IJS):

Leto	Znesek v mio SIT	Viri sredstev	
		Proračun RS (mio SIT)	Drugo (mio SIT)
2004	150	140	10
2005	220	140	80
2006	300	170	130
2007	180	170	10
2008	270	260	10
2009	310	300	10
2010	210	200	10
2011	210	200	10
2012	210	200	10
2013	210	200	10
2014	210	200	10
2015	210	200	10

13.2 NEK: OPERATIVNI STROŠKI RAVNANJA Z NSRAO V NEK

Vir financiranja: lastni viri NEK iz prodaje električne energije
Sklad za financiranje razgradnje NEK in odlaganje RAO iz
NEK

Ocena stroškov (vir NEK):

Operativni stroški ravnanja z NSRAO so vključeni v obratovalne stroške elektrarne.

Do sprejetja lokacijskega načrta za odlagališče NSRAO (predvidoma 2008) se izplačuje lokalnim skupnostim občine Brežice, Krško in Sevnica nadomestilo za omejeno rabo prostora za skladiščenje NSRAO na območju obstoječe NEK v višini 2,331 mio EUR³ oziroma 558,97 mio SIT.

13.3 IZBOR, GRADNJA IN OBRATOVANJE ODLAGALIŠČA NSRAO

Viri financiranja: Sklad za financiranje razgradnje NEK in odlaganje RAO iz
NEK proračun RS

Ocena stroškov po letih (vir ARAO):

Ker na podlagi Programa razgradnje NEK in odlaganja NSRAO in IJG tip odlagališča še ni dokončno opredeljen, so predstavljeni stroški za površinsko in podzemno inačico odlagališča. Pri preračunu stroškov se upošteva, da se dela izvajajo do sprejetja državnega lokacijskega načrta za odlagališče NSRAO za 3 potencialne lokacije.

Tabela 11: Terminski načrt financiranja dejavnosti po letih, v mio SIT in mio EUR, in finančna struktura po virih financiranja (stalne cene dec. 2002, 1 EUR = 230,3 SIT), površinsko odlagališče NSRAO.

	1998-2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015
Površinsko mio SIT	1218,7	696,2	977,8	2488,1	2932,2	2143,1	903,6	903,6	894,3	894,3	894,3
Površinsko mio EUR	5,29	2,883	4,246	10,804	12,732	9,306	3,923	3,923	3,883	3,883	3,883
Proračun mio EUR	0,73	0,42	0,42	0,46	0,46	0,46	0,46	0,46	0,42	0,42	0,42
Sklad mio EUR	4,55	2,59	3,83	10,34	12,27	8,84	3,46	3,46	3,46	3,46	3,46

Tabela 12: Terminski načrt financiranja dejavnosti po letih, v mio SIT in mio EUR, in finančna struktura po virih financiranja (stalne cene dec. 2002, 1 EUR = 230,3 SIT), podzemno odlagališče NSRAO.

	1998-2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015
Podzemno mio SIT	1218,7	688,0	942,9	5731,2	6051,8	4735,0	903,6	903,6	894,3	894,3	894,3
Podzemno mio EUR	5,29	2,987	4,094	24,886	26,278	20,560	3,923	3,923	3,883	3,883	3,883
Proračun mio EUR	0,73	0,42	0,42	0,46	0,46	0,46	0,46	0,46	0,42	0,42	0,42
Sklad mio EUR	4,55	2,56	3,67	24,43	25,81	20,1	3,46	3,46	3,46	3,46	3,46

Tabela 13: Ocena stroškov posameznih dejavnosti pridobivanja lokacije in izgradnje odlagališča, v mio SIT in EUR, (stalne cene, 1 EUR = 230,3 SIT), innačica podzemno in površinsko odlagališče.

Dejavnost / stroški	Investicijska vrednost v mio SIT	Investicijska vrednost v mio EUR	Investicijska vrednost v mio SIT	Investicijska vrednost v mio EUR
	Površinsko odlagališče	Površinsko odlagališče	Podzemno odlagališče	Podzemno skladišče
1. Pridobivanje lokacije odlagališča	1171,0	5,08	1224,8	5,32
Vrednotenje prostora	151,4	0,66	151,4	0,66
Terenske raziskave in karekterizacija in potrditev	1019,7	4,43	1073,4	4,66
– Program terenskih raziskav (strokovne podlage)	3,8	0,02	308	0,02
– Potrjevanje primernosti lokacije (terenske raziskave)	204,7	0,89	231,9	1,01
– Nakup zemljišča	140,4	0,61	70,2	0,30
– Potrditev odlagališča in monitoring	670,8	2,91	767,6	3,33
2. Pogajanje z lokalnimi skupnostmi in obveščanje	902,4	3,92	902,4	3,92
Vpeljava mediatorja	13,1	0,06	13,1	0,06
Delovanje mediatorja	53,0	0,23	53,0	0,23
Sofinanciranje lok. infrastrukture v podporo izboru lokacije	836,3	3,63	836,3	3,63
3. Načrtovanje in pridobivanje dovoljenj (3 lokacije)	766,2	3,33	766,2	3,33
4. Gradnja odlagališča in infrastrukture	6486,2	28,16	15343,9	66,63
Zemeljska in gradbena dela	4530,0	19,67	14004,7	60,81
Stroški investicije elektro- in strojne inštalacije	1686,0	7,32	1069,0	4,64
Gradnja infrastrukture do odlagališča	270,2	1,17	270,2	1,17
5. Tehnologija odlaganja in varnostne ocene	401,4	1,74	401,4	1,74
Merila za sprejem v odlagališče	60,7	0,26	60,7	0,26
PA/SA za generično lokacijo	135,4	0,59	135,4	0,59
PA/SA za znane lokacije	109,1	0,47	109,1	0,47
Tehnologija priprave in obdelave NSRAO	96,3	0,42	96,3	0,42
6. Nadomestila (3 lokacije)	811,8	3,53	811,8	3,53
Stroški skupaj	10539,0	45,76	19450,5	84,46

Tabela 14: Stroški obratovanja odlagališča NSRAO na eno leto obratovanja

Razčlenitev	Stroški mio EUR/leto
Fiksni	1,086
Variabilni	0,326
Nadomestilo	2,331
Zagonski (poskusno obratovanje)	0,14–0,18
Skupaj	3,883–3,923 mio EUR

13.4 ZAPIRANJE RŽV, DOLGOROČNI NADZOR IN VZDRŽEVANJE

Vir financiranja: proračun RS

Ocena stroškov po letih v mio EUR (1 evro je 239,8 SIT; vir Javno podjetje za zapiranje rudnika urana RŽV, d. o. o.):

	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015
Stroški v mio EUR	6,25	7,6	9,31	6,39	0,9	0,42	0,42	0,42	0,42	0,42

13.5 RAVNANJE Z IJG

Viri financiranja: Sklad za financiranje razgradnje NEK in odlaganje RAO iz NEK proračun RS

Ocena stroškov po letih (vir ARAO):

Program razgradnje NEK in odlaganja RAO in IJG še ni dokončno opredelil končne rešitve odlaganja z IJG in VRAO (lastno ali partnersko odlagališče, izvoz), kot najverjetneje pa je predvidel nekajdesetletno začasno suho skladiščenje. Ocena stroškov torej temelji na oceni zagonskih načrtovalskih in razvojnih stroškov za lastno suho skladišče in odlagališče, ter na ocenah stroškov formiranja mednarodnih povezav (regionalno odlagališče), sodelovanja v razvojno-raziskovalnih projektih EU in šolanja kadrov.

v mio SIT	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015
Lastno odl. – proračun	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10
Lastno odl. – Sklad	20	20	20	20	20	30	30	30	30	50
Region. odl. – proračun	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10
Region. odl. – Sklad	25	25	25	30	30	30	50	50	50	50

13.6 RAZGRADNJA JEDRSKIH OBJEKTOV

Revizija programa razgradnje NEK:

Viri financiranja: Sklad za razgradnjo NEK

Ocena stroškov po letih (vir ARAO):

v obdobju od 2006–2009: skupaj 1,0 mio EUR za slovensko in hrvaško stran, iz Sklada NEK 0,5 mio EUR,

v obdobju od 2010–2015: skupaj 1,3 mio EUR za slovensko in hrvaško stran, iz Sklada NEK 0,65 mio EUR.

Izdelava programa razgradnje TRIGA:

Viri financiranja: proračun RS

Ocena stroškov po letih (vir IJS):

V obdobju od 2006: skupaj 20 mio SIT

13.7 NACIONALNI PROGRAM RAVNANJA Z RAO IN IJG

Viri financiranja: proračun RS

Ocena stroškov po letih (vir ARAO):

V okvir zagotavljanja izvedbe nacionalnega programa ravnanja z RAO in IJG štejemo poleg neposrednih stroškov priprave operativnih programov za izvedbo nacionalnega programa ravnanja z RAO in IJG in novelacije tega programa tudi infrastrukturne stroške delovanja javne službe, ki zagotavlja izvajanje nacionalnega programa ravnanja z radioaktivnimi odpadki.

v mio SIT	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015
Infrastrukt. strategije Nacion. pr.	113	123	140	140	150	150	150	150	150	150

13.8 SKUPNA OCENA STROŠKOV V LETIH 2005–2014

Vsi predvideni stroški izvajanja operativnega programa ravnanja z RAO in IJG so navedeni v mio EUR, preračuni valut so narejeni na september 2004, uporabljene so stalne cene. Dodatno so navedeni proračunski viri financiranja, če so pri posameznem področju možni tudi drugi finančni viri. Skupna vsota, ki je navedena po letih, zajema le proračunska sredstva (vrstice, ki so seštevane, so obarvane rumeno).

Skupna proračunska sredstva za izvajanje operativnih programov ravnanja z RAO in IJG so navedena v zadnji vrstici tabele 15 po letih v mio EUR. Največja poraba sredstev se predvideva v obdobju 2006–2009, v naslednjem obdobju je poraba proračunskih sredstev bistveno nižja, saj bo večina ciljev, ki se financirajo iz proračuna, že izvedena. Glavnina proračunskih sredstev se uporabi za zaprtje Rudnika urana Žirovski Vrh. Celotna proračunska sredstva za izvajanje operativnih programov v obdobju 2006–2015 znašajo 51,93 mio EUR.

Tabela 15: Predvideni stroški izvajanja operativnega programa ravnanja z RAO in IJG, v mio EUR (upoštevana so le proračunska sredstva), 1 evro je 239,8 SIT.

mio EUR	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015
Gosp. Jvna službe RAO MP	0,63	0,63	1,00	1,21	0,79	0,79	0,79	0,79	0,79	0,79
Odlagališče NSRAO	0,42	0,42	0,46	0,46	0,46	0,46	0,46	0,42	0,42	0,42
RŽV	6,25	7,6	9,31	6,39	0,9	0,42	0,42	0,42	0,42	0,42
Ravnanje z IJG – last. odl.	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04
Ravnanje z IJG – reg. odl.	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04
Razgradnja TRIGA	0,04									
Infrastr. strat. Nacionalnega programa	0,47	0,51	0,58	0,58	0,63	0,63	0,63	0,63	0,63	0,63
Skupaj proračun	7,89	9,24	11,43	8,73	2,86	2,38	2,38	2,34	2,34	2,34

14. UPORABLJENI VIRI

14.1 STRATEŠKI DOKUMENTI

1. Strategija gospodarskega razvoja Slovenije, 1995
2. Strategija ravnanja z izrabljenim jedrskim gorivom, MGD, 1996
3. Plan razgradnje Nuklearne elektrarne Krško, MGD, 1996
4. Strateške usmeritve RS za ravnanje z odpadki, MOP, 1996
5. Nacionalni program varstva okolja, MOP, URSVN, 1999
6. Strategija RS za vključevanje v Evropsko unijo, ekonomski in socialni del, Poročevalec DZ, št. 11/99
7. Okoljska pristopna strategija Slovenije za vključitev v Evropsko unijo, Poročevalec DZ, št. 11/99
8. Resolucija o nacionalnem programu varstva okolja, sprejeta na Vladi RS, oktober 2004
9. Strategija prostorskega razvoja Slovenije, MOPE, 2004
10. Resolucija o Nacionalnem energetskega programu, MOPE, 2004
11. Program razgradnje NEK in odlaganja NSRAO in IJG, ARAO in APO, 2004

14.2 PRAVNI VIRI:

- Zakonodaja Evropske skupnosti:
- Pogodba o ustanovitvi Evropske skupnosti za atomsko energijo (EURATOM), MAE 764 e/57
 - DIREKTIVA SVETA 85/337/EGS z dne 27. junija 1985 o presoji vplivov nekaterih javnih in zasebnih projektov na okolje

- DIREKTIVA SVETA 89/618/EURATOM z dne 27. novembra 1989 o obveščanju prebivalstva o ukrepih zdravstvenega varstva, ki jih je treba sprejeti, in o pravilih ravnanja v primeru radiološkega izrednega dogodka
- DIREKTIVA SVETA 90/641/Euratom z dne 4. decembra 1990 o operativni zaščiti zunanjih delavcev, ki so med svojimi dejavnostmi na nadzorovanih območjih izpostavljeni nevarnosti ionizirajočega sevanja
- DIREKTIVA SVETA 92/3/EURATOM z dne 3. februarja 1992 o nadzorovanju in kontroli pošilk radioaktivnih odpadkov med državami članicami ter v Skupnost in iz nje
- DIREKTIVA SVETA 96/29/EURATOM z dne 13. maja 1996 o določitvi temeljnih varnostnih standardov za varstvo zdravja delavcev in prebivalstva pred nevarnostmi zaradi ionizirajočega sevanja
- DIREKTIVA SVETA 97/11/ES z dne 14. marca 1997 o dopolnitvah direktive 85/337/EGS
- DIREKTIVA SVETA 97/43/EURATOM z dne 30. junija 1997 o varstvu zdravja posameznikov pred nevarnostjo ionizirajočega sevanja zaradi izpostavljenosti sevanju v zdravstvu in o razveljavitvi Direktive 84/466/Euratom
- DIREKTIVA SVETA 2003/122/EURATOM z dne 22. decembra 2003 o nadzoru visokoaktivnih zaprtih radioaktivnih virov in virov neznanega izvora
- Draft Proposal for a Council Directive (Euratom) Setting out basic obligations and general principles on the safety of nuclear installations/* COM/2003/0032 final – CNS 2003/0021
- Draft proposal for a Council Directive (Euratom) on the management of spent nuclear fuel and radioactive waste (COM/2003/0022 (CNS))

Konvencije in mednarodne pogodbe:

- Uredba o ratifikaciji Statuta Mednarodne agencije za atomsko energijo (vključno s spremembo VI. in XIV. člena) (Uradni list FLRJ – MP, št. 1/58)
- Uredba o ratifikaciji Sporazuma o privilegijih in imunitetah Mednarodne agencije za atomsko energijo (Uradni list RS – MP, št. 11/97)
- Dunajska konvencija o civilni odgovornosti za jedrske škode (Uradni list RS – MP, št. 9/92)
- Skupni protokol o uporabi Dunajske konvencije in Pariške konvencije zakona (Uradni list RS – MP, št. 22/94)
- Konvencija o fizičnem varovanju jedrskega materiala (Uradni list RS – MP, št. 9/92)
- Uredba o Konvenciji o zgodnjem obveščanju o jedrskih nesrečah (Uradni list RS – MP, št. 9/92)
- Konvencija o pomoči v primeru jedrskih nesreč ali radiološke nevarnosti (Uradni list RS – MP, št. 9/92)
- Konvencija o jedrski varnosti (Uradni list RS – MP, št. 16/96)
- Pogodba o prepovedi poskusov z jedrskim orožjem v atmosferi, v nadzračnem prostoru in pod vodo (Uradni list RS – MP, št. 9/92)
- Pogodba o neširjenju jedrskega orožja (Uradni list RS – MP, št. 9/92)
- Pogodba o prepovedi postavljanja jedrskega in drugega orožja za masovno uničenje na morsko dno in njegovo podzemlje (Uradni list RS – MP, št. 9/92)
- Sistem za poročanje o incidentih IAEA, ki ga je bivša Jugoslavija ratificirala v letu 1987 (Uradni list RS – MP, št. 9/92)
- Evropski sporazum o mednarodnem cestnem prevozu nevarnega blaga (ADR), (Uradni list RS – MP, št. 9/92, 9/03, 66/03)
- Konvencija o mednarodnem železniškem prometu (COTIF) in Protokol o spremembi Konvencije o mednarodnem železniškem prometu (Uradni list RS, št. 5/04)
- Skupna konvencija o varnem ravnanju z izrabljenim jedrskim gorivom in varnem ravnanju z radioaktivnimi odpadki (Uradni list RS – MP, št. 3/99)
- Pogodba o celoviti prepovedi jedrskih poskusov (Uradni list RS – MP, št. 20/99)
- Sporazum med Republiko Slovenijo in Mednarodno agencijo za atomsko energijo o varovanju v zvezi s pogodbo o neširjenju jedrskega orožja (Uradni list RS – MP, št. 11/97)

- Dodatni protokol k sporazumu med Republiko Slovenijo in Mednarodno agencijo za atomsko energijo o varovanju v zvezi s pogodbo o neširjenju jedrskega orožja, (Uradni list RS – MP, št. 18/00)
- Sporazum med Republiško upravo za jedrsko varnost in Jedrsko regulatorno komisijo Združenih držav Amerike o izmenjavi tehničnih informacij in sodelovanju na področju jedrske varnosti (Uradni list RS – MP, št. 22/99)
- Sporazum med Vlado Republike Slovenije in Vlado Kanade o sodelovanju na področju miroljubne uporabe jedrske energije (Uradni list RS – MP, št. 3/96)
- Upravni dogovor med Upravo Republike Slovenije za jedrsko varnost in Komisijo za nadzor nad atomsko energijo Kanade (Uradni list RS – MP, št. 5/96)
- Sporazum med Vlado Republike Slovenije in Vlado Republike Madžarske o zgodnji izmenjavi informacij v primeru radiološke nevarnosti (Uradni list RS – MP, št. 2/96)
- Sporazum med Republiko Slovenijo in Republiko Avstrijo o zgodnji izmenjavi informacij v primeru radiološke nevarnosti in o vprašanih skupnega interesa s področja jedrske varnosti in varstva pred sevanji (Uradni list RS – MP, št. 15/96)
- Sporazum med Vlado Republike Slovenije in Vlado Republike Hrvaške o zgodnji izmenjavi informacij v primeru radiološke nevarnosti (Uradni list RS – MP, št. 6/94)
- Sporazum med Vlado Republike Slovenije in Vlado Slovaške republike o izmenjavi informacij s področja jedrske varnosti (Uradni list RS – MP, št. 49/00)
- Dogovor med Upravo Republike Slovenije za jedrsko varnost in Svetom za jedrsko varnost Južne Afrike o izmenjavi tehničnih informacij in sodelovanju na področju jedrske varnosti (Uradni list RS – MP, št. 18/00)
- Dogovor med Upravo Republike Slovenije za jedrsko varnost in Ministrstvom za znanost in tehnologijo Republike Koreje o izmenjavi informacij in sodelovanju na področju jedrske varnosti (Uradni list RS – MP, št. 18/00)
- Dogovor med Upravo Republike Slovenije za jedrsko varnost in Direkcijo za varnost jedrskih objektov Francoske republike za izmenjavo informacij in sodelovanje na področju jedrske varnosti (Uradni list RS – MP, št. 18/00)
- Dogovor med Upravo Republike Slovenije za jedrsko varnost in Državnim uradom za jedrsko varnost Češke republike za izmenjavo informacij (Uradni list RS – MP, št. 22/01)
- Konvencije o dostopu do informacij, udeležbi javnosti pri odločanju in dostopu do pravnega varstva v okoljskih zadevah – Aarchuška konvencija (Uradni list RS, št. 62/04)
- Zakon o ratifikaciji pogodbe med Vlado Republike Slovenije in Vlado Republike Hrvaške o ureditvi statusnih in drugih pravnih razmerij, povezanih z vlaganjem v NEK, njenim izkoriščanjem in razgradnjo (Uradni list RS, št. 5/03)

Jedrska in sevalna varnost, fizična zaščita, varovanje, zagotovitev kakovosti v slovenski zakonodaji

- Zakon o varstvu pred ionizirajočimi sevanji in jedrski varnosti (ZVISJV) (Uradni list RS, št. 67/02, 24/03, 50/03, 46/04, 102/04 kot ZVISJV-UPB2)
- Pravilnik o pogojih za lokacijo, graditev, poskusno obratovanje, zagon in uporabo jedrskih objektov (s prilogo o zagotovitvi kvalitete) (Uradni list SFRJ, št. 52/88 – Pravilnik E-1)
- Pravilnik o izdelavi in vsebini varnostnega poročila in druge dokumentacije, potrebne za ugotavljanje varnosti jedrskih objektov (Uradni list SFRJ, št. 68/88 – Pravilnik E-2)
- Pravilnik o strokovni izobrazbi, delovnih izkušnjah, preverjanju znanja in potrdilu o izpolnjenih pogojih oseb, ki opravljajo določena dela v jedrskih objektih (Uradni list SFRJ, št. 86/87 – Pravilnik E-3)
- Pravilnik o conah materialnih bilanc in o načinu vodenja evidence o jedrskih materialih ter o pošiljanju podatkov iz te evidence (Uradni list SFRJ, št. 9/88 – Pravilnik E-4)
- Pravilnik o mestih in časovnih presledkih za sistematične preiskave deleža radionuklidov v življenjskem okolju, o zgodnjem odkrivanju in obveščanju o radioaktivni kontaminaciji življenjskega okolja (Uradni list SFRJ, št. 40/86 – Pravilnik Z-1)
- Pravilnik o načinu, obsegu in rokih sistematičnih preiskav kontaminacije z radioaktivnimi snovmi v okolici jedrskih objektov (Uradni list SFRJ, št. 51/86 – Pravilnik Z-2)

- Pravilnik o načinu zbiranja, evidentiranja, obdelave, hrambe, dokončne odložitve in izpuščanja radioaktivnih odpadnih snovi v človekovo okolje (Uradni list SFRJ, št. 40/86 – Pravilnik Z-3)
- Pravilnik o dajanju v promet in uporabi radioaktivnih snovi, katerih aktivnost presega določeno mejo, rentgenskih in drugih aparatov, ki proizvajajo ionizirajoča sevanja, ter o ukrepih za varstvo pred sevanjem teh virov (Uradni list SFRJ, št. 40/86, 45/89 in 48/04 – Pravilnik Z-4)
- Pravilnik o največjih mejah radioaktivne kontaminacije človekovega okolja in o dekontaminaciji (Uradni list SFRJ, št. 8/87, 27/90 in 49/04 – Pravilnik Z-9)
- Pravilnik o načinu vodenja evidence o virih ionizirajočih sevanj in obsevanosti prebivalstva in tistih, ki so pri delu izpostavljeni ionizirajočemu sevanju (Uradni list SFRJ, št. 40/86 in 33/04 – Pravilnik Z-10)
- Pravilnik o pogojih glede zdravstvene ustreznosti posamičnih krmil krmnih mešanic, premiksov in krmnih dodatkov (Uradni list RS, št. 18/04)
- Pravilnik o načinu in rokih, v katerih so strokovne organizacije združenega dela, pooblašene za dela in naloge s področja jedrske varnosti, in organizacije združenega dela, ki upravljajo z jedrskimi objekti in napravami, dolžne voditi evidence, poročati Republiškem energetskemu inšpektoratu ter o načinu medsebojnega informiranja (Uradni list SRS, št. 12/81)

Novi podzakonski predpisi:

Oznaka	Sprejeta zakonodaja	Uradni list RS
UV1	Uredba o sevalnih dejavnostih	48/2004
UV2	Uredba o mejnih dozah, radioaktivni kontaminaciji in intervencijskih nivojih	49/2004
UV3	Uredba o območjih omejene rabe prostora zaradi jedrskega objekta in o pogojih gradnje objektov na teh območjih	36/2004
UV8	Uredba o merilih za določitev višine nadomestila zaradi omejene rabe prostora na območju jedrskega objekta	134/2003
JV1	Pravilnik o strokovnem svetu za sevalno in jedrsko varnost	35/2003
JV11	Pravilnik o vnosu iz in iznosu v države članice EU ter uvozu radioaktivnih odpadkov	60/2004
SV1	Pravilnik o delovanju strokovnega sveta za vprašanja varstva ljudi pred ionizirajočimi sevanji, radioloških posegov in uporabe virov sevanja v zdravstvu in veterini	60/2003
SV3	Pravilnik o pogojih za uporabo virov ionizirajočih sevanj v zdravstvu	111/2003
SV4	Pravilnik o načinu vodenja evidenc o osebnih dozah zaradi izpostavljenosti ionizirajočim sevanjem	33/2004
SV5	Pravilnik o pogojih in metodologiji za ocenjevanje doz pri varstvu delavcev in prebivalstva pred ionizirajočimi sevanji	115/2003
SV6	Pravilnik o izvajanju zdravstvenega nadzora izpostavljenih delavcev	2/2004
SV7	Pravilnik o pooblaščenju izvajalcev strokovnih nalog s področja ionizirajočih sevanj	18/2004
SV8	Pravilnik o obveznostih izvajalca sevalne dejavnosti in imetnika vira ionizirajočih sevanj	13/2004

Odgovornost za jedrsko škodo:

- Zakon o odgovornosti za jedrsko škodo (Uradni list SFRJ, št. 22/78 in 34/79)
- Zakon o zavarovanju odgovornosti za jedrsko škodo (Uradni list SRS, št. 12/80)
- Odlok o določitvi zneska omejitve odškodninske odgovornosti uporabnika jedrske naprave za jedrsko škodo in določitvi zneska zavarovanja odgovornosti za jedrsko škodo (Uradni list RS, št. 84/98).

Razgradnja jedrske elektrarne Krško:

- Zakon o skladu za financiranje razgradnje Nuklearne elektrarne Krško in odlaganje radioaktivnih odpadkov iz Nuklearne elektrarne Krško (Uradni list RS, št. 75/94, 35/96 in 24/03).

Radioaktivni odpadki:

- Zakon o trajnem prenehanju izkoriščanja uranove rude in preprečevanju posledic rudarjenja v Rudniku urana Žirovski Vrh (Uradni list RS, št. 36/92 in 28/00)
- Zakon o rudarstvu (Uradni list RS, št. 56/99 in 46/04)
- Odlok o ustanovitvi javnega podjetja za ravnanje z radioaktivnimi odpadki (Uradni list RS, št. 5/91)
- Odlok o preoblikovanju javnega podjetja Agencija za radioaktivne odpadke, p.o., v javni gospodarski zavod (Uradni list RS, št. 45/96, 32/99, 38/01, 41/04)
- Uredba o načinu, predmetu in pogojih opravljanja gospodarske javne službe ravnanja z radioaktivnimi odpadki (Uradni list RS, št. 32/99)
- Cenik storitev službe ravnanja z radioaktivnimi odpadki (Uradni list RS, št. 102/00)

Zaščita in reševanje:

- Zakon o varstvu pred naravnimi in drugimi nesrečami (Uradni list RS, št. 64/94, 41/04, 87/00, 52/02)
- Uredba o izdelavi načrtov zaščite in reševanja (Uradni list RS, št. 48/93, 2/02)

Uprava:

- Zakon o organizaciji in delovnem področju ministrstev (Uradni list RS, št. 71/94, 47/97, 30/01, 110/02, 60/99, 119/00, 52/02)
- Zakon o državni upravi (Uradni list RS, št. 52/02, 110/02, 56/03, 61/04)
- Zakon o splošnem upravnem postopku (Uradni list RS, št. 80/99, 70/00, 73/04, 52/02);
- Zakon o upravnem sporu (Uradni list RS, št. 50/97, 70/00, 65/97)
- Zakon o delovnih mestih, na katerih se zavarovalna doba šteje s povečanjem (Uradni list SFRJ, št. 17/68, 20/69 in 29/71, RS/91)
- Zakon o lokalni samoupravi (Uradni list RS, št. 72/93, 57/94, 14/95, 26/97, 70/97, 10/98, 74/98, 70/00, 108/03, 6/94, 45/94, 20/95, 63/95, 73/95, 9/96, 44/96, 68/98, 12/99, 16/99, 59/99, 100/00, 28/01, 51/01)
- Zakon o standardizaciji (Uradni list RS, št. 59/99)

Energija:

- Uredba o preoblikovanju Nuklearne elektrarne Krško, p.o., v javno podjetje Nuklearna elektrarna Krško, d.o.o. (Uradni list RS, št. 54/98, 57/98, 10/03, 106/01, 59/02)

Splošno:

- Zakon o varstvu okolja (ZVO-1) (Uradni list RS, št. 41/04)
- Kazenski zakonik Republike Slovenije (Uradni list RS, št. 63/94, 70/94, 23/99, 110/02, 40/04)
- Zakon o prekrških ZP-1 (Uradni list RS, št. 7/03)
- Zakon o prevozu nevarnega blaga (Uradni list RS, št. 79/99, 2/04)
- Zakon o nadzoru izvoza blaga z dvojno rabo (Uradni list RS, št. 37/04)
- Pomorski zakonik (Uradni list RS, št. 26/01, 2/04)
- Pravilnik o ravnanju z odpadki (Uradni list RS, št. 84/98, 20/01, 45/00, 13/03, 41/04)
- Pravilnik o ravnanju z odpadki iz proizvodnje titanovega dioksida (Uradni list RS, št. 57/00, 41/04)
- Pravilnik o monitoringu onesnaženosti okolja zaradi odpadkov iz proizvodnje titanovega dioksida (Uradni list RS, št. 57/00, 41/04, 43/04)
- Zakon o gospodarskih javnih službah (Uradni list RS, št. 32/93, 30/98, 110/02, 58/03)
- Zakon o urejanju prostora ZUREP-1 (Uradni list RS, št. 110/02, 58/03)
- Zakon o graditvi objektov ZGO-1 (Uradni list RS, št. 110/02, 62/04)

- Zakon o ratifikaciji Evropskega sporazuma o pridružitvi med Republiko Slovenijo na eni strani in Evropskimi skupnostmi in njihovimi državami članicami, ki delujejo v okviru Evropske unije na drugi strani s sklepno listino ter Protokola, s katerim se spreminja Evropski sporazum o pridružitvi med Republiko Slovenijo na eni strani in Evropskimi skupnostmi in njihovimi državami članicami, ki delujejo v okviru Evropske unije na drugi strani (Uradni list RS – MP, št. 13/97)
- Zakon o graditvi objektov ZGO-1 (Uradni list RS, št. 110/02, 62/04)
- Zakon o stavbnih zemljiščih (Uradni list RS, št. 44/97)

14.3 PRIPOROČILA IN POROČILA EC IN IAEA

- International Basic Safety Standards for Protection against Ionizing radiation and for the Safety of Radiation Sources, Safety Series No. 115, IAEA, Vienna, 1996.
- Study on radioactive waste management schemes in Slovenia, Cassiopee Final report, 1998, Phare: ZZ 9423/0301, ZZ 9528/0301
- Radioactive waste management in the central and east European countries, EUR 19154 EN, 1999
- Communication and fourth report from the Commission on: The Present Situation and Prospects for Radioactive Waste Management in the European Union, COM (1998) 799 final, 1999
- Safety Requirements on Predisposal Management of Radioactive Waste Including Decommissioning, IAEA, 1999
- Safety Requirements on Legal and Governmental Infrastructure for Nuclear, Radiation, radioactive waste and Transport Safety, IAEA, 1999
- Safety Requirements on Safety of Nuclear Power Plants: Operation, IAEA, 1999
- Evaluation of the Radiological and Economic Consequences of Decommissioning Particle Accelerators, EU Contract B4-3070/97/00024/MAR/C3, Draft Final report, 1999
- Commission Green Paper "Towards a European Strategy for the security of energy supply" 29 November 2000 (COM (2000)769 final)

14.4 STROKOVNA LITERATURA

1. Izbor lokacije odlagališča nizko- in sredneradioaktivnih odpadkov v Sloveniji, 3. Stopnja, zvezek 11, predinvesticijska študija, IBE, Ljubljana, 1992
2. Zasnova postopka pridobivanja lokacije odlagališča NSRAO z zbiranjem ponudb na podlagi javnega razpisa, IB Elektroprojekt, ARAO-1995
3. Plan razgradnje NEK, skrajšano poročilo, MGD, avgust 1996
4. Izbor lokacij za odlagališča NSRAO – program terenskih raziskav, dopolnilo: ocena stroškov, GZL, Ljubljana, 1996
5. Tehnologija odlaganja RAO – Geotehnični vidiki izgradnje odlagališča NSRAO, IRGO, ARAO-1997
6. Priprava postopka za izbor lokacije za odlagališče NSRAO, gradivo in zaključki strokovne delavnice ARAO, Ribno, september 1997
7. Priprava postopka za izbor lokacije odlagališča NSRAO, IB Elektroprojekt, ARAO-1997
8. Zasnova informacijskega centra o RAO, Institut J. Stefan, ARAO-1997
9. Dolgoročni terminski načrt aktivnosti Agencije RAO, IBE, ARAO-1997

10. Problematika dolgoživih NSRAO, IBE, ARAO-1997
11. Primerjalno pravni prikaz zakonodaj drugih držav pri iskanju lokacije za odlagališče RAO z javnim razpisom, Pravna fakulteta, ARAO-1997
12. Izbor lokacije za odlagališče NSRAO – Preliminarna hidrološka identifikacija potencialno primernih območij za odlaganje NSRAO, GZL-IGGG, ARAO-1998
13. Izbor lokacije za odlagališče – Predlog za vključitev postopka izbora lokacije za odlagališče NSRAO v postopek prostorskega planiranja in načrtovanja, Urbanistični institut, ARAO-1998
14. Analiza izkušenj v predhodnem postopku izbora lokacije odlagališča NSRAO, Institut za ekologijo, IBE, ZAG, BTF, Urbanistični institut, ARAO-1998
15. Analiza izkušenj v predhodnem postopku izbora lokacije za odlagališče – Mnenje lokalnih skupnosti, Fakulteta za družbene vede, ARAO-1999
16. Izbor lokacije za odlagališče NSRAO – Ocena potencialne geološke primernosti območij za podzemno odlaganje, GZL –IGGG, ARAO-1999
17. Izdelava strateškega in operativnega načrta komuniciranja z lokalnimi skupnostmi pri načrtovanju odlagališča, FDV – Center za prostorsko sociologijo, IDV, ARAO-1999
18. Idejni projekt za podzemno odlagališče – Načrt gradbenih konstrukcij in tehnologije, IRGO, Ljubljana, 1999
19. Idejni projekt za površinsko odlagališče – Tehnološko-inštalacijski načrt, IBE, Ljubljana, 1999
20. Predlog strategije ravnanja z NSRAO, ARAO – T1119/99, maj 2000
21. Komunikacijske dejavnosti v podporo izboru lokacije za odlagališče NSRAO 2001-2008, Kline&Kline, Ljubljana, 2001
22. Določitev stopnje karakterizacije in revizija programa terenskih raziskav, Ljubljana, 2002
23. Poročilo o jedrski in sevalni varnosti v Sloveniji v letu 2002, URSJV, 2003
24. Gospodarjenje z RAO v NEK, ESD-TR-03/97, rev.2, NEK, april 2003
25. The Second National Report on Fulfilment of the Obligations of the Joint Convention on the Safety of Spent Fuel Management and on the Safety of Radioactive Waste Management, SNSA, draft, 2005
26. Podatkovna baza NEK, ARAO-T1412-4, maj 2003
27. Program dela Agencije RAO za leto 2003
28. Terminski načrt ARAO – Izbor in izgradnja odlagališča NSRAO, ARAO-T1322/1, avgust 2003
29. Revizija predinvesticijske zasnove, Izbor lokacije, izgradnja in obratovanje odlagališča za NSRAO, ARAO, ARAO-T1322/03, december 2003

30. Matjaž Ravnik, Dolgoročna strategija obratovanja reaktorja TRIGA in plan razgradnje, Rektorski infrastrukturni center, 2004
31. NFH-5.814 Instructions, Precautions and Limitations for Handling New and Partially Spent Fuel Assemblies, rev.3
32. TR 06-01, Obratovanje nuklearnega goriva in reaktorja po ciklikih, Rev. 3
33. 259-FH-L Reracking – Spent Fuel Pit,
34. Varnostno poročilo za CSRAO v Brinju, ARAO-T4134/04, rev.1. 2004
35. Skupni zapisnik 7.zasedanja Meddržavne komisije za spremljanje Pogodbe med Vlado RS in Vlado RH o ureditvi statusnih in drugih pravnih razmerij, povezanih z vlaganjem v NEK, njenim izkoriščanjem in razgradnjo, 4. 3. 2005
36. Identifikacija TENORM v Sloveniji kot posledica preteklih dejavnosti in njihova inventarizacija, IJS, IJS-DP-9030, 2004

14.5 POMEMBNE SPLETNE STRANI

1. <http://europa.eu.int/eur-lex/en/accession.html>
2. http://europa.eu.int/comm/energy/nuclear/radioprotection/legislation_en.htm
3. http://europa.eu.int/comm/energy/nuclear/safety/new_package_en.htm
4. http://europa.eu.int/comm/energy/nuclear/decommissioning/index_en.htm
5. <http://intranet.sigov.si/ursjv/>

15. UPORABLJENE KRATICE

ARAO	Agencija za radioaktivne odpadke
CSRAO	Centralno skladišče radioaktivnih odpadkov v Brinju
IJG	Izrabljeno jedrsko gorivo
IJS	Institut Jožef Stefan
NEK	Nuklearna elektrarna Krško
NPVO	Nacionalni program varstva okolja
NPRRAO	Nacionalni program ravnanja z RAO in IJG
NSRAO	Nizko in srednje radioaktivni odpadki
SRAO	Srednje radioaktivni odpadki
NRAO	Nizko radioaktivni odpadki
RAO	Radioaktivni odpadki

ReNEP	Resolucija o Nacionalnem energetskega programu
RŽV	Rudnik Žirovski vrh
URSJV	Uprava Republike Slovenije za jedrsko varnost
URSVS	Uprava Republike Slovenije za varstvo pred sevanji
VRAO	Visoko radioaktivni odpadki
ZVISJV	Zakon o varstvu pred ionizirajočimi sevanji in jedrski varnosti.

Št. 801-10/89-1/74
Ljubljana, dne 1. februarja 2006
EPA 518-IV

Predsednik
Državnega zbora
Republike Slovenije
France Cukjati, dr. med., l.r.

¹ Razpolovni čas je čas, v katerem pade aktivnost radioaktivnega vzorca na polovico začetne vrednosti. V tem času razpade polovica začetnega števila jeder danega radioaktivnega izotopa.

² Natančna številka je 30,17 let, kolikor znaša razpolovni čas za Cs-137, ki ga še uvrščajo med kratkožive izotope.

³ Za preračun EUR v SIT se uporabi tečaj Banke Slovenije iz septembra 2004, in sicer 1 EUR = 239,8 SIT.