

Na podlagi 98. člena Zakona o varstvu pred ionizirajočimi sevanji in jedrski varnosti (Uradni list RS, št. 102/04 – uradno prečiščeno besedilo, 70/08 – ZVO-1B, 60/11 in 74/15) in 169.a člena Poslovnika državnega zbora (Uradni list RS, št. 92/07 – uradno prečiščeno besedilo, 105/10 in 80/13) je Državni zbor na seji 22. aprila 2016 sprejel

RESOLUCIJO

O NACIONALNEM PROGRAMU RAVNANJA Z RADIOAKTIVNIMI ODPADKI IN IZRABLJENIM GORIVOM ZA OBDOBJE 2016–2025 (RENPRRO16–25)

1 UVOD

Slovenija uporablja jedrske in sevalne tehnologije na številnih gospodarskih in drugih področjih. Pri uporabi jedrskih in sevalnih tehnologij v državi nastajajo tudi radioaktivni odpadki, za katere je treba zagotoviti varno ravnanje v vseh fazah ravnanja z radioaktivnimi snovmi, od nastanka do njihovega odlaganja.

Glavni cilj nacionalnega programa ravnanja z radioaktivnimi odpadki in izrabljenim gorivom je zagotoviti varno in učinkovito ravnanje z radioaktivnimi odpadki (v nadaljnjem besedilu: RAO) in izrabljenim gorivom (v nadaljnjem besedilu: IG) v Sloveniji v skladu z načelom odločanja in ukrepanja na podlagi najnovejših izsledkov domačih in tujih raziskav, najnovejših tehnologij in najboljših praks in obratovalnih izkušenj, tako da bo v vsakem trenutku zagotovljena varnost ljudi in okolja ob hkratni dolgoročni tehnološko moderni in racionalni infrastrukturni podpori uporabnikom jedrskih in sevalnih tehnologij.

Nacionalni program je tudi podlaga za izpolnitev 11. člena Direktive Sveta 2011/70 /EURATOM z dne 19. julija 2011 o vzpostavitvi okvira Skupnosti za odgovorno in varno ravnanje z izrabljenim gorivom in radioaktivnimi odpadki (UL L št. 119 z dne 2. 8. 2011, str. 48) (v nadaljnjem besedilu: Direktiva 2011/70/EURATOM), ki od države članice zahteva, da zagotovi izvajanje svojega nacionalnega programa, ki zajema vse vrste RAO in IG v njeni pristojnosti ter vse faze ravnanja z RAO in IG od nastanka do odlaganja.

Izdelava in sprejemanje nacionalnega programa potekata skladno z 98. členom Zakona o varstvu pred ionizirajočimi sevanji in jedrski varnosti (Uradni list RS, št. 102/04 – uradno prečiščeno besedilo, 70/08 – ZVO-1B, 60/11 in 74/15; v nadaljnjem besedilu: ZVISJV). V letu 2006 je bila kot oblika nacionalnega programa sprejeta Resolucija o nacionalnem programu ravnanja z radioaktivnimi odpadki in izrabljenim gorivom za obdobje 2006–2015 (Uradni list RS, št. 15/06; v nadaljnjem besedilu: ReNPROJG). S to resolucijo sta začrtana nacionalna politika ter program ravnanja z RAO in IG.

1.1 JEDRSKI IN SEVALNI OBJEKTI TER UPORABA VIROV SEVANJA V REPUBLIKI SLOVENIJI

Republika Slovenija ima majhen jedrski program, pri katerem lastništvo največjega objekta deli s sosednjo Republiko Hrvaško. Slovenski jedrski program obsega jedrsko elektrarno v obratovanju, raziskovalni reaktor v obratovanju, Centralno skladišče radioaktivnih odpadkov (v nadaljnjem besedilu: CSRAO) za skladiščenje RAO, ki nastajajo v industriji, raziskavah in medicini (v nadaljnjem besedilu: mali povzročitelji), v obratovanju ter odlagališče nizko- in srednjeradioaktivnih odpadkov v fazi gradnje. Poleg tega pa še odlagališči rudarske in hidrometalurške jalovine iz zaprtega rudnika urana na Žirovskem vrhu.

Največji in najpomembnejši jedrski objekt v državi je Nuklearna elektrarna Krško (v nadaljnjem besedilu: NEK), katere lastništvo si delita Republika Slovenija in Republika Hrvaška. Gradnja elektrarne, katere dobavitelj je bil podjetje Westinghouse iz Združenih držav Amerike, se je začela leta 1974, prvič je bilo gorivo vneseno v reaktor leta 1981, ko je bila elektrarna tudi sinhronizirana na elektroenergetsko omrežje. Leta 1983 je elektrarna začela komercialno obratovati. Leta 2012 je Uprava Republike Slovenije za jedrsko varnost izdala odločbo o odobritvi sprememb varnostnega poročila, ki omogočajo podaljšanje predvidene dobe obratovanja NEK. Obratovanje NEK se lahko podaljša iz predvidenega leta 2023 do 2043 ob pogojih uspešno opravljenega občasnega varnostnega pregleda v letih 2023 in 2033.

Raziskovalni reaktor TRIGA Mark II, ki ga upravlja Institut »Jožef Stefan«, je drugi jedrski objekt v Sloveniji. Zgrajen je bil leta 1966. Leta 1991 je bil rekonstruiran, obnovljen in prirejen za pulzno obratovanje. Uporablja se za raziskovalne namene.

V Brinju pri Ljubljani, v neposredni bližini raziskovalnega reaktorja, je CSRAO, ki je namenjeno skladiščenju trdnih nizko- in srednjeradioaktivnih odpadkov, ki ne izvirajo iz jedrskih objektov za proizvodnjo energije, ampak nastajajo pri tako imenovanih malih povzročiteljih.

V Rudniku urana Žirovski vrh so pridobivali uranovo rudo od leta 1982 do leta 1990. Po zaprtju rudnika so bili predelovalni obrat in drugi objekti rudnika razgrajeni in površine sanirane. Na območju rudnika sta ostali sanirani odlagališči rudarske in hidrometalurške jalovine Jazbec in Boršt. V letu 2015 so bili končani postopki za prenos odlagališča rudarske jalovine Jazbec na Agencijo za radioaktivne odpadke (v nadaljnjem besedilu: ARAO) ter sta se začela izvajati dolgoročni nadzor in vzdrževanje odlagališča Jazbec, ki ju kot obvezno državno gospodarsko javno službo izvaja ARAO. V ta namen je bila oktobra 2015 sprejeta Uredba o načinu, predmetu in pogojih opravljanja obvezne državne gospodarske javne službe dolgoročnega nadzora in vzdrževanja odlagališč rudarske in hidrometalurške jalovine, ki nastane pri pridobivanju in izkoriščanju jedrskih mineralnih surovin (Uradni list RS, št. 76/15). Na odlagališču hidrometalurške jalovine Boršt, ki je še vedno sevalni objekt, je treba zagotoviti pogoje za zaprtje odlagališča po ponovni sprožitvi fosilnega plazzu, tako da se bo lahko odlagališče zaprlo ter predalo v dolgoročni nadzor in vzdrževanje.

Decembra 2009 je bila sprejeta Uredba o državnem prostorskem načrtu za odlagališče nizko- in srednjeradioaktivnih odpadkov na lokaciji Vrbina v občini Krško (Uradni list RS, št. 114/09 in 50/12), s katero sta bila potrjena lokacija in tip odlagališča. Postopki za pridobitev gradbenega dovoljenja za odlagališče bodo predvidoma končani v letu 2017, nato pa bo sledila gradnja objekta v letih od 2017 do 2019. V časovnem načrtu je začetek obratovanja odlagališča predviden leta 2020.

Poleg naštetih jedrskih in sevalnih objektov se v Sloveniji uporabljajo tudi viri ionizirajočih sevanj v številnih dejavnostih v industriji, raziskavah, medicini in veterini.

1.2 RADIOAKTIVNI ODPADKI

Zakon o varstvu okolja (Uradni list RS, št. 39/06 – uradno prečiščeno besedilo, 49/06 – ZMetD, 66/06 – odl. US, 33/07 – ZPNačrt, 57/08 – ZFO-1A, 70/08, 108/09, 108/09 – ZPNačrt-A, 48/12, 57/12, 92/13 in 56/15; v nadaljnjem besedilu: ZVO) RAO opredeljuje kot odpadke, ki so zaradi večje radioaktivnosti po predpisih o varstvu pred ionizirajočimi sevanji uvrščeni med radioaktivne odpadke. RAO so torej lahko snovi v plinasti, tekoči ali trdni obliki, predmeti ali oprema, ki so odpadek sevalnih dejavnosti ali intervencijskih ukrepov in zanje ni predvidena nadaljnja uporaba, ki pa vsebujejo radioaktivne snovi ali so radioaktivno kontaminirani tako, da presegajo ravni opustitve nadzora. Podrobnejše razvrščanje

radioaktivnih odpadkov glede na stopnjo in vrsto radioaktivnosti ter agregatno stanje urejata ZVISJV in na njegovi podlagi izdan Pravilnik o ravnanju z radioaktivnimi odpadki in izrabljenim gorivom (Uradni list RS, št. 49/06; v nadaljnjem besedilu: Pravilnik JV7).

Radioaktivni odpadki v trdni obliki se glede na stopnjo in vrsto radioaktivnosti po Pravilniku JV7 razvrščajo v kategorije prehodno radioaktivnih odpadkov, zelo nizkoradioaktivnih odpadkov, nizko- in sredneradioaktivnih odpadkov (v nadaljnjem besedilu: NSRAO), visokoradioaktivnih odpadkov (v nadaljnjem besedilu: VRAO) in kategorijo radioaktivnih odpadkov z naravnimi radionuklidi.

IG slovenska zakonodaja opredeljuje kot »jedrsko gorivo [1], ki je bilo obsevano v reaktorski sredici in je trajno iz nje odstranjeno«. IG je sekundarna surovina, iz katere lahko s predelavo pridobimo predelan uran in plutonij, ki se lahko uporabljata kot surovina za novo jedrsko gorivo. RAO, nastale ob predelavi IG, štejemo med VRAO, ki vsebujejo radionuklide, katerih razpad sprošča toliko toplote, da jo je treba upoštevati pri ravnanju z njimi.

1.3 VELJAVNA NOTRANJA ZAKONODAJA IN MEDNARODNI SPORAZUMI

Ustava Republike Slovenije (72. člen) med drugim določa, da ima vsakdo pravico do zdravega življenjskega okolja, pri čemer država skrbi za zdravo življenjsko okolje in v ta namen z zakonom določa pogoje in načine za opravljanje gospodarskih in drugih dejavnosti. Te določbe Ustave so podlaga za pravno urejanje področja jedrske in sevalne varnosti. Slovenska zakonodaja na področju ravnanja z radioaktivnimi odpadki je obsežna in usklajena z mednarodnimi standardi. V najožjem pomenu praktične uporabe je področje urejeno z ZVISJV in na njegovi podlagi izdanimi podzakonskimi predpisi. Po osamosvojitvi sta se še nekaj let uporabljala jugoslovanski zakon in slovenski izvedbeni zakon, dokler ni bil leta 2002 sprejet ZVISJV. Ta je bil do zdaj petkrat dopolnjen in spremenjen (2003, 2004, 2008, 2011 in 2015). Na njegovi podlagi je bilo sprejetih šest uredb vlade, deset pravilnikov ministra, pristojnega za okolje, devet pravilnikov ministra, pristojnega za zdravje, in po en pravilnik in odredba ministra, pristojnega za notranje zadeve.

V zakonodajo je Republika Slovenija prenesla temeljne varnostne standarde Mednarodne agencije za atomsko energijo. V predpristopnih pogajanjih med približevanjem Evropski uniji je Slovenija pravni red uskladila s pravnim redom Evropske unije. Zaradi že prej zgledno urejenega področja z vstopom Republike Slovenije v Evropsko unijo leta 2004 ni bilo treba bistveno spremeniti zakonodaje na področju jedrske in sevalne varnosti. Republika Slovenija je tudi dejavno sodelovala pri nastajanju Direktive Sveta 2009/71/EURATOM o vzpostavitvi okvira Skupnosti za varnost jedrskih objektov (UL L št. 172 z dne 2. 7. 2009, str. 18) (v nadaljnjem besedilu: Direktiva 2009/71/EURATOM). Leta 2011 je Evropska komisija sprejela tudi Direktivo 2011/70/EURATOM, s katero je Republika Slovenija že januarja 2013 v celoti uskladila svojo zakonodajo.

Skupno lastništvo NEK od leta 2003 ureja Pogodba 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 – MP, št. 5/03; v nadaljnjem besedilu: meddržavna pogodba BHRNEK), s katero sta državi uredili medsebojne odnose v zvezi s statusom NEK, izkoriščanjem, razgradnjo in odlaganjem RAO in IG. Na podlagi te pogodbe sta za zagotavljanje vseh materialnih pogojev enakovredno odgovorni obe pogodbeni stranki, za nadzor nad jedrsko in sevalno varnostjo pa je odgovorna izključno Republika Slovenija. Pogodbenici soglašata o skupni obveznosti, da bosta zagotovili učinkovito skupno rešitev za razgradnjo in odlaganje RAO in IG z gospodarskega stališča in stališča varovanja okolja. Pogodba predvideva, da se bosta razgradnja in odlaganje RAO in IG iz

obratovanja in razgradnje izvajala v skladu s programom odlaganja in programom razgradnje, ki ju potrdi meddržavna komisija in se revidirata najmanj vsakih pet let. Program razgradnje odobri še upravni organ Republike Slovenije, pristojen za jedrsko varnost.

ZVO in ZVISJV določata, da je za ravnanje z RAO in njihovo odlaganje obvezna državna gospodarska javna služba, katere dejavnosti zagotavlja država skladno s predpisi o gospodarskih javnih službah. Način izvajanja gospodarske javne službe ravnanja z RAO malih povzročiteljev ureja Uredba o načinu, predmetu in pogojih opravljanja gospodarske javne službe ravnanja z radioaktivnimi odpadki (Uradni list RS, št. 32/99 in 41/04 – ZVO1).

Širše področje jedrske in sevalne varnosti je urejeno Zakonom o odgovornosti za jedrsko škodo (Uradni list RS, št. 77/10), Zakonom o nadzoru izvoza blaga z dvojno rabo (Uradni list RS, št. 37/04 in 8/10), ki opredeljuje nadzor nad blagom z dvojno rabo (tj. blagom, ki bi ga bilo mogoče uporabiti za izdelavo jedrskega orožja), Zakonom o prevozu nevarnega blaga (Uradni list RS, št. 33/06 – uradno prečiščeno besedilo, 41/09, 97/10 in 56/15), Zakonom o skladu za financiranje razgradnje Nuklearne elektrarne Krško in odlaganja radioaktivnih odpadkov iz Nuklearne elektrarne Krško (Uradni list RS, št. 47/03 – uradno prečiščeno besedilo in 68/08; v nadaljnjem besedilu: Zakon o skladu NEK), Zakonom o trajnem prenehanju izkoriščanja uranove rude in preprečevanju posledic rudarjenja v Rudniku urana Žirovski vrh (Uradni list RS, št. 22/06 – uradno prečiščeno besedilo), predpisi s področja fizičnega varovanja ter predpisi s področja zaščite in reševanja ipd.

Na področju ravnanja z RAO in IG Republiko Slovenijo zavezujejo naslednje mednarodne konvencije in pogodbe:

- Skupna konvencija o varnosti ravnanja z izrabljenim gorivom in varnosti ravnanja z radioaktivnimi odpadki (MKVIGRO), Uradni list RS – MP, št. 3/99,
- Pogodba o ustanovitvi Evropske skupnosti za atomsko energijo (EURATOM) (UL EU 2010/C 84/01),
- Konvencija o jedrski varnosti (Uradni list RS – MP, št. 16/96),
- Konvencija o zgodnjem obveščanju o jedrskih nesrečah (Uradni list SFRJ – MP, št. 15 /89),
- Konvencija o pomoči v primeru jedrskih nesreč ali radiološke nevarnosti (Uradni list SFRJ – MP, št. 4/91),
- Konvencija o fizičnem varovanju jedrskega materiala (Uradni list SFRJ – MP, št. 9/85, in Uradni list RS – MP, št. 14/09),
- Konvencija o odgovornosti tretjim na področju jedrske energije (t. i. Pariška konvencija, Uradni list RS – MP, št. 18/00 in 4/10), Konvencija, ki dopolnjuje Pariško konvencijo (t. i. Bruseljska dopolnilna konvencija, Uradni list RS – MP, št. 9/01 in 4/09), ter Skupni protokol o uporabi Dunajske konvencije in Pariške konvencije (Uradni list RS – MP, št. 22/94),
- Evropski sporazum o mednarodnem cestnem prevozu nevarnega blaga (ADR) (Uradni list SFRJ – MP, št. 59/72) in akt o notifikaciji nasledstva (Uradni list RS – MP, št. 9/92), katerega sestavni del sta prilogi A in B.

2 POLITIKA RAVNANJA Z RAO IN IG TER BISTVENI MEJNIKI

2.1 SPLOŠNI CILJI RAVNANJA Z RAO IN IG

Dejavnost ravnanja z RAO omogoča koristno uporabo ionizirajočih sevanj oziroma jedrskih tehnologij na različnih področjih, ki izboljšujejo kakovost in udobje sodobnega načina življenja. Z modernim, varnim in gospodarnim ravnanjem z RAO poskrbimo, da bremen, za katera je mogoče in je treba poskrbeti danes, ne prelagamo na prihodnje rodove. Zagotavljanje dolgoročnih, varnih in gospodarnih rešitev ravnanja z RAO pomeni infrastrukturno in strokovno podporo uporabi jedrskih in sevalnih tehnologij v Sloveniji.

Individualna in kolektivna zaščita ljudi in okolja pred ionizirajočimi sevanji in kontaminacijo z radionuklidi je temeljni cilj ravnanja z RAO in IG, ki se nanaša na vse objekte in dejavnosti ter na vse faze delovanja jedrskega ali sevalnega objekta ali vira sevanja, vključno z načrtovanjem, izbiro lokacije, projektiranjem, gradnjo, obratovanjem, razgradnjo in zaprtjem ter dolgoročnim nadzorom in vzdrževanjem, če gre za odlagališče. Prav tako mora biti zajet tudi prevoz RAO in IG.

Za doseg temeljnega cilja ravnanja z RAO in IG se uporabljajo varno ravnanje, shranjevanje in skladiščenje vseh RAO in IG v vseh fazah njihovega obstoja, čemur v skladu z določeno časovno dinamiko sledijo ustrezne trajne rešitve odlaganja. Naštete postopke pa je treba izpeljati učinkovito, racionalno in pregledno v skladu z zakonodajo ter načelom odločanja in ukrepanja na podlagi najnovejših izsledkov domačih in tujih raziskav, najnovejših tehnologij in najboljših praks in obratovalnih izkušenj. To je mogoče doseči s stalnim izobraževanjem in ozaveščanjem ter stalnimi raziskavami za izpolnjevanje strokovnega kadra.

Splošni cilji varnega ravnanja z RAO in IG so:

Cilj 1: Zaščititi ljudi in okolje pred nepotrebni škodljivimi učinki ionizirajočih sevanj zaradi postopkov ravnanja z RAO in IG, njihovega shranjevanja, skladiščenja in odlaganja v vseh fazah njihovega obstoja.

Cilj 2: Podpirati in omogočati izvajanje sevalnih dejavnosti in uporabo virov ionizirajočega sevanja tako za pridobivanje energije kot za podporo in krepitev industrije, raziskav, medicine in drugih institucionalnih dejavnosti v skladu z načeli te resolucije ter v okviru veljavnih predpisov Republike Slovenije in mednarodnih smernic ter standardov.

Cilj 3: V skladu z veljavnim nacionalnim okvirom in pod predpisanim nadzorom pristojnega upravnega organa redno sistematično in na preverljiv način ocenjevati, preverjati ter do razumno dosegljive mere nenehno izboljševati varnost in učinkovitost objektov ali dejavnosti za ravnanje z RAO in IG.

Cilj 4: Zagotavljati in ohranяти ustrezne finančne in človeške vire, potrebne za izpolnitev obveznosti v zvezi z varnim ravnanjem z RAO in IG.

Cilj 5: Preprečevati nesreče z radiološkimi posledicami in ublažiti njihove posledice, če bi do njih prišlo, v kateri koli fazi ravnanja z RAO in IG.

2.2 NAČELA RAVNANJA Z RAO IN IG

Republika Slovenija je v svoj pravni red prenesla sodobna temeljna načela mednarodne skupnosti za zagotavljanje jedrske in sevalne varnosti, vključujoč varno ravnanje z vsemi vrstami radioaktivnih snovi. V Resoluciji o jedrski in sevalni varnosti v Republiki Sloveniji za obdobje 2013–2023 (Uradni list RS, št. 56/13; v nadaljnjem besedilu: Resolucija o jedrski in sevalni varnosti) so zapisana ta načela:

- odgovornost za varnost

- vloga državne uprave
- vodenje in upravljanje v zvezi z varnostjo
- upravičenost objektov in dejavnosti
- optimizacija varstva
- omejitev tveganja posameznikov
- zaščita sedanjih in prihodnjih generacij
- preprečevanje nesreč
- pripravljenost in odziv ob izrednem dogodku
- zaščitni ukrepi za zmanjšanje tveganja za obstoječa tveganja za sevanja in sevanja, ki niso pod upravnim nadzorom.

Poleg zgornjih splošnih načel jedrske in sevalne varnosti pa mora ravnanje z RAO in IG potekati tako, da so zagotovljeni:

- **Varstvo zdravja ljudi**

Ravnanje z RAO in IG mora potekati tako, da zagotavlja sprejemljivo raven varovanja zdravja ljudi.

- **Varstvo okolja**

Ravnanje z RAO in IG mora potekati tako, da zagotavlja sprejemljive stopnje varovanja okolja.

- **Preprečevanje čezmejnih vplivov**

Ravnanje z RAO in IG mora potekati tako, da zagotavlja, da se bodo upoštevali tudi mogoči učinki na zdravje ljudi in okolje, ki presegajo državne meje.

- **Zaščita prihodnjih generacij**

Ravnanje z RAO in IG mora potekati tako, da predvideni vplivi na zdravje prihodnjih generacij ne bodo večji od vplivov, ki so sprejemljivi danes.

- **Prenašanje bremen prihodnjim generacijam**

Ravnanje z RAO in IG mora potekati tako, da se izogne prelaganju bremen na prihodnje generacije.

- **Notranji pravni okvir**

Ravnanje z RAO in IG mora potekati v skladu z notranjim pravnim redom, vključno z jasno razdelitvijo odgovornosti med posameznimi deležniki. Notranji pravni okvir je treba redno prilagajati najnovejšim izsledkom raziskav, razvoju tehnologij ter najboljših praks in izkušenj.

- **Nadzor nad nastajanjem radioaktivnih odpadkov**

Nastajanje RAO in IG je treba ohranjati na najnižji praktično dosegljivi meri, ki je razumno izvedljiva tako v smislu dejavnosti kot količine, z različnimi ukrepi in postopki načrtovanja, npr. s predelavo in ponovno uporabo snovi.

- **Soodvisnost ravnanja in nastajanja RAO in IG**

Pri nastajanju RAO in IG ter ravnanju z njimi se upošteva medsebojno odvisnost med različnimi fazami ravnanja z radioaktivnimi odpadki in izrabljenim gorivom.

- **Varnost objektov za ravnanje z RAO in IG**

Za zmanjšanje stopnje odvisnosti od aktivnih varnostnih funkcij mora biti v vsaki fazi obratovanja in vsej življenjski dobi objektov za ravnanje z RAO in IG zagotovljena ustrezna dolgoročna varnost z uporabo pasivnih varnostnih funkcij.

- **Načelo strokovnosti**

Odločanje in ukrepanje temeljita na najnovejših izsledkih domačih in tujih raziskav, najnovejših tehnologij, najboljših praks in obratovalnih izkušenj.

- **Načelo povzročitelj plača**

Za varnost ravnanja z RAO in IG je primarno odgovoren imetnik dovoljenja za izvajanje sevalne dejavnosti. Stroške ravnanja z RAO in IG plača povzročitelj oziroma njihov imetnik, če jih je od povzročitelja prevzel ali drugače pridobil. Če povzročitelj RAO ali IG ni znan ali ga ni več in tudi nima pravnega naslednika, odgovornost za ravnanje z RAO ali IG prevzame država.

- **Načelo stopenjskega pristopa**

Ukrepi za zagotavljanje varnosti ravnanja z RAO in IG se izvajajo stopenjsko. Dokumentacija o postopku odločanja, ki se nanaša na vidike varnosti, mora biti sorazmerna s stopnjami tveganja in mora biti podlaga za odločanje o ravnanju RAO in IG.

- **Vnos in iznos, uvoz in izvoz RAO in IG**

Za vnos iz držav članic Evropske unije iznos v države članice Evropske unije, uvoz v Slovenijo in izvoz iz nje veljajo omejitve in zahteve, določene z notranjo zakonodajo in zakonodajo Evropske unije ter mednarodnimi oziroma dvostranskimi pogodbami.

- **Raziskave in razvoj metod za ravnanje z RAO in IG**

Za izboljšanje varnega ravnanja z RAO in IG je treba uporabiti izsledke znanstvenih raziskav in tehnološkega razvoja. Raziskovalna in razvojna strategija Republike Slovenije na področju ravnanja z RAO in IG naj bo usmerjena v novo tehnološko znanje in sodelovanje z mednarodno raziskovalno skupnostjo.

- **Načelo mednarodnega sodelovanja**

Država Slovenija se zaveda, da si na regionalni in mednarodni ravni skupaj z drugimi državami deli odgovornost in priložnost za varno in trajno reševanje vprašanj, povezanih z ravnanjem z RAO in IG. Pri svojih ukrepih mora upoštevati načela, sprejeta v tej politiki, ter načela večstranskih in dvostranskih sporazumov. Nacionalna odgovornost za ravnanje z RAO in IG se upošteva hkrati z dejavnim sodelovanjem pri mednarodnih in regionalnih prizadevanjih za napredek pri skupnih regionalnih programih odlaganja.

- **Načelo zagotavljanja strokovne podpore in usposobljenosti delavcev**

Za varno ravnanje z RAO in IG je treba zagotavljati primerne človeške vire, vključno s potrebnimi sredstvi za izobraževanje ter raziskave in razvoj.

- **Načelo skupne rešitve**

Slovenija se zaveda odgovornosti za ravnanje z RAO in IG ter njihovo odlaganje in si bo v skladu z meddržavno pogodbo BHRNEK prizadevala, da se zagotovi učinkovita skupna rešitev za razgradnjo in odlaganje RAO in IG iz NEK.

2.3 PRIPRAVA PROGRAMA RAZGRADNJE NEK TER PROGRAMA ODLAGANJA RAO IN IG IZ NEK

Leta 2002 sta se Slovenija in Hrvaška medsebojno uskladili o lastništvu in obratovanju NEK ter sklenili meddržavno pogodbo BHRNEK, ki je začela veljati marca 2003. Po tej pogodbi sta skrb in odgovornost za ravnanje z RAO in IG iz NEK naloga obeh držav lastnic. Pogodba predvideva, da bosta pogodbenici sporazumno iskali rešitve in jih financirali v enakih deležih. Če pogodbenici ne bi dosegli sporazuma o skupnem reševanju, bosta vsaka zase na svoje stroške poskrbeli za končno odlaganje svojega dela RAO in IG, ki bodo nastali zaradi obratovanja in razgradnje NEK, bodisi na svojem ozemlju bodisi v tretjih državah.

Slovenija se zaveda odgovornosti za ravnanje z RAO in IG ter njihovo odlaganje in si bo v skladu z meddržavno pogodbo BHRNEK prizadevala, da se zagotovi učinkovita skupna rešitev za razgradnjo in za odlaganje RAO in IG iz NEK. Zaradi majhnih količin odpadkov in majhnega jedrskega programa ima skupna rešitve številne varnostne, ekonomske, družbene in gospodarske prednosti za obe državi.

Državi pogodbenici meddržavne pogodbe BHRNEK sta s podpisom mednarodne pogodbe ustanovili meddržavno komisijo za spremljanje izvajanja pogodbe in opravljanje drugih nalog v skladu s to pogodbo. Vsaka od pogodbenic ima v komisiji predsednika in štiri člane. Med drugimi pooblastili sta obe pogodbenici meddržavno komisijo pooblastili tudi za potrjevanje Programa razgradnje NEK in Programa odlaganja RAO in IG iz NEK.

Skladno z določbo meddržavne pogodbe BHRNEK je bil tako v letu 2004 izdelan in leta 2005 na 7. seji meddržavne komisije potrjen Program razgradnje NEK in odlaganja NSRAO in IJG [2]. S tem programom razgradnje (Program razgradnje NEK in odlaganja NSRAO in IJG, marec 2004) sta se seznanila Vlada Republike Slovenije s sklepom št. 311-01/2001-21 in Parlament Republike Hrvaške (Narodne novine, št. 175/04), ki je dal predhodno soglasje k sprejetju.

Priprava revizije Programa razgradnje NEK in Programa odlaganja NSRAO in IJG iz NEK se je začela po 8. seji meddržavne komisije leta 2008, ki je mandat za pripravo dokumenta podelila strokovnima organizacijama ARAO iz Slovenije in Agenciji za posebni odpad iz Hrvaške. Dokument je bil izdelan v prvi različici do junija 2010 in nato v drugi različici do februarja 2011. Omenjena dokumenta meddržavna komisija za izvajanje meddržavne pogodbe BHRNEK ni obravnavala niti ju ni potrdila. Meddržavna komisija se je ponovno sestala julija 2015 in se seznanila s statusom izdelave revizije Programa razgradnje NEK in Programa odlaganja NSRAO in IG iz NEK ter odločila, da se ustavijo vse dejavnosti za pripravo tega dokumenta. Na meddržavni komisiji v juliju 2015 je bila obravnavana tudi potreba po izdelavi nove revizije Programa razgradnje NEK in Programa odlaganja NSRAO in IG iz NEK ter je strokovni organizaciji za pripravo obeh programov v skladu z meddržavno pogodbo BHRNEK pooblastila za pripravo projektnih nalog za izvedbo nove revizije.

Ker je od potrditve Program razgradnje NEK in odlaganja NSRAO in IJG preteklo že 10 let, od začetka priprave druge pa več kot 5 let, dokumenta ne odražata več dejanskega in aktualnega stanja ter načrtov za prihodnje ravnanje z RAO in IG. Zaradi številnih novih in

spremenjenih dejstev, ki so povezana z obratovanjem NEK, gradnjo objektov za skladiščenje in odlaganje RAO in IG, ter zaradi spremembe drugih robnih pogojev je treba izdelati novo revizijo Programa razgradnje NEK in Programa odlaganja RAO in IG iz NEK.

2.4 POSTOPKI ZA ZMANJŠANJE NASTAJANJA RAO IN IG MED OBRATOVANJEM IN RAZGRADNJO

Po načelu nadzora nad nastajanjem radioaktivnih odpadkov je treba nastajanje RAO in IG ohranjati na najnižji praktično dosegljivi meri, ki je razumno izvedljiva tako v smislu dejavnosti kot količine, z različnimi ukrepi in postopki načrtovanja. Postopki in ukrepi za zmanjšanje nastajanja RAO in IG se izvajajo z načrtovanjem zmanjšanja pri izvoru nastanka, med obratovanjem in razgradnjo objektov. Običajno se za zmanjšanje nastajanja RAO med obratovanjem in razgradnjo uporabljajo postopki predelave in ponovne uporabe materialov, ki so kontaminirani ali le rahlo kontaminirani, v skladu s predpisanimi merili za brezpogojno ali pogojno opustitev upravnega nadzora nad radioaktivno snovjo.

2.5 VNOS/IZNOS, IZVOZ/UVOZ IN TRANZIT RAO IN IG

V Evropski uniji področje vnosa, iznosa, uvoza, izvoza in tranzita RAO in IG ureja Direktiva Sveta 2006/117/EURATOM z dne 20. novembra 2006 o nadzorovanju in kontroli pošiljk radioaktivnih odpadkov in izrabljenega jedrskega goriva (UL L št. 337 z dne 5. 12. 2006, str. 21, in UL L št. 200M z dne 1. 8. 2007, str. 254) (v nadaljnjem besedilu: Direktiva 2006/117 /EURATOM).

V Republiki Sloveniji to področje urejata ZVISJV ter Pravilnik o čezmejnem pošiljanju radioaktivnih odpadkov in izrabljenega goriva (Uradni list RS, št. 22/09), ki je v slovenski pravni red prenesel Direktivo 2006/117/EURATOM. Pravilnik se uporablja za čezmejne pošiljke RAO in IG, kadar je Slovenija država izvora, namembna država ali država tranzita, če količina in koncentracija pošiljke presegata ravni izvzetja, ki so določene v tabeli 1 iz priloge Uredbe o sevalnih dejavnostih (Uradni list RS, št. 48/04 in 9/06).

2.6 ZAGOTAVLJANJE KADROVSKIH IN FINANČNIH VIROV

Zanesljivost in varnost celovitega ravnanja z RAO in IG v vseh fazah njihovega obstoja ter uresničljivost zastavljenih ciljev se zagotavljajo s stabilnim financiranjem in ustrezno kadrovsko strukturo ter usposobljenostjo vseh, ki sodelujejo pri ravnanju z RAO in IG.

Temeljni pogoj za zagotavljanje visoke stopnje jedrske in sevalne varnosti v državi je kompetentna strokovna podpora usposobljenih ljudi, ki ne sme biti prepuščena zgolj tržnim zakonitostim, temveč morajo v skladu z nacionalnim okvirom deležniki za svoje osebe zagotoviti tudi ustrezno izobraževanje in usposabljanje, da bi tako pridobili, ohranili in razvijali potrebno strokovno znanje in usposobljenost. Upravljavec sevalnega ali jedrskega objekta mora imeti za izvajanje predpisanih ukrepov sevalne ali jedrske varnosti zagotovljena finančna sredstva v vseh fazah delovanja. Potrebna finančna sredstva morajo upravljavcu objekta zagotavljati vsakokratni lastniki objekta.

Dejavnosti ravnanja z RAO in IG se financirajo z upoštevanjem načela povzročitelj plača. Sredstva tako izvirajo neposredno iz lastnih sredstev in dodane vrednosti povzročiteljev oziroma imetnikov RAO in IG, ki jih ti oziroma njihovi lastniki pridobijo iz prodaje električne energije oziroma izvajanja storitev sevalne dejavnosti ali drugih industrijskih procesov, v katerih nastajajo RAO. Ker pa je varno ravnanje z RAO in IG v širšem družbenem interesu in interesu

manjšega okoljskega tveganja, je treba v določenih upravičenih razmerah zagotoviti dodatna javnofinančna sredstva, čeprav povzročitelj ni znan.

Sredstva, zbrana v Skladu za financiranje razgradnje Nuklearne elektrarne Krško in odlaganja radioaktivnih odpadkov iz Nuklearne elektrarne Krško (v nadaljnjem besedilu: Sklad za razgradnjo NEK), se uporabljajo za financiranje nalog in storitev ravnanja z RAO in IG, kot jih določa ZVISJV, za financiranje priprave in izvedbe projektov za varno končno odlaganje RAO in IG iz NEK, za financiranje priprave in izvedbe projekta za varno razgradnjo NEK ter za plačilo nadomestila za omejeno rabo prostora lokalnim skupnostim skladno z Uredbo o merilih za določitev višine nadomestila zaradi omejene rabe prostora in zaradi načrtovanja intervencijskih ukrepov na območju jedrskega objekta (Uradni list RS, št. 92/14 in 46/15; v nadaljnjem besedilu: Uredba o nadomestilih).

ARAO, ustanovljena kot javno podjetje leta 1991 z Odlokom o ustanovitvi javnega podjetja za ravnanje z radioaktivnimi odpadki (Uradni list RS, št. 5/91), je bila leta 1996 preoblikovana v javni gospodarski zavod z Odlokom o preoblikovanju javnega podjetja Agencija za radioaktivne odpadke p. o., Hajdrihova 2, Ljubljana, v javni gospodarski zavod (Uradni list RS, št. 45/96; v nadaljnjem besedilu: Odlok o ustanovitvi ARAO). ARAO je izvajalec obvezne državne gospodarske javne službe ravnanja z vsemi radioaktivnimi odpadki, ki nastajajo na območju Slovenije. Prevzema, prevaža, izvaja predobdelavo, obdelavo in pripravo ter skladišči RAO, ki nastajajo v medicini, raziskovalni dejavnosti in industriji. Pooblaščen je za upravljanje, dolgoročni nadzor in vzdrževanja odlagališč rudarske in hidrometalurške jalovine ter odlagališča RAO in IG po zaprtju. Z zagotavljanjem in načrtovanjem dolgoročnih, varnih in gospodarnih rešitev ravnanja z RAO in IG, vključno z gradnjo odlagališča NSRAO, zagotavlja infrastrukturno in strokovno podporo pri uporabi jedrskih in sevalnih tehnologij v Sloveniji. Kot obvezna državna gospodarska javna služba ravnanja z radioaktivnimi odpadki bo po zagotovljenih infrastrukturnih pogojih izvajala tudi končno odlaganje RAO in IG, ki nastajajo med obratovanjem jedrske elektrarne in bodo nastali ob njeni razgradnji, ter radioaktivnih odpadkov, ki nastajajo v drugih dejavnostih.

2.7 FINANCIRANJE RAVNANJA Z RAO IN IG V SLOVENIJI

Za financiranje dejavnosti ravnanja z RAO in IG v Sloveniji so zagotovljeni trije glavni viri:

1. sredstva, ki jih na podlagi programa razgradnje in določil Zakona o skladu za financiranje razgradnje Nuklearne elektrarne Krško in odlaganja radioaktivnih odpadkov iz Nuklearne elektrarne Krško (Uradni list RS, št. 47/03 – uradno prečiščeno besedilo in 68/08) vplačuje slovenski lastnik NEK, to je GEN energija, d. o. o.,
2. plačila uporabnikov javne službe malih povzročiteljev in
3. sredstva iz državnega proračuna.

Odlaganje RAO in IG iz NEK se financira izključno iz sredstev namenskega sklada. Stroške ARAO za izvajanje obvezne državne gospodarske javne službe ravnanja z radioaktivnimi odpadki malih povzročiteljev delno financira proračun Republike Slovenije in delno povzročitelji radioaktivnih odpadkov po Ceniku storitev javne službe ravnanja z radioaktivnimi odpadki (Uradni list RS, št. 102/00). Stroški ARAO za pripravo na gradnjo, gradnjo, obratovanje, zapiranje in dolgoročni nadzor in vzdrževanje odlagališča NSRAO, za načrtovanje in izvedbo končne rešitve ravnanja z IG ter za načrtovanje in izvedbo razgradnje NEK se financirajo iz Sklada za razgradnjo NEK. Stroški dela ARAO in materialni stroški

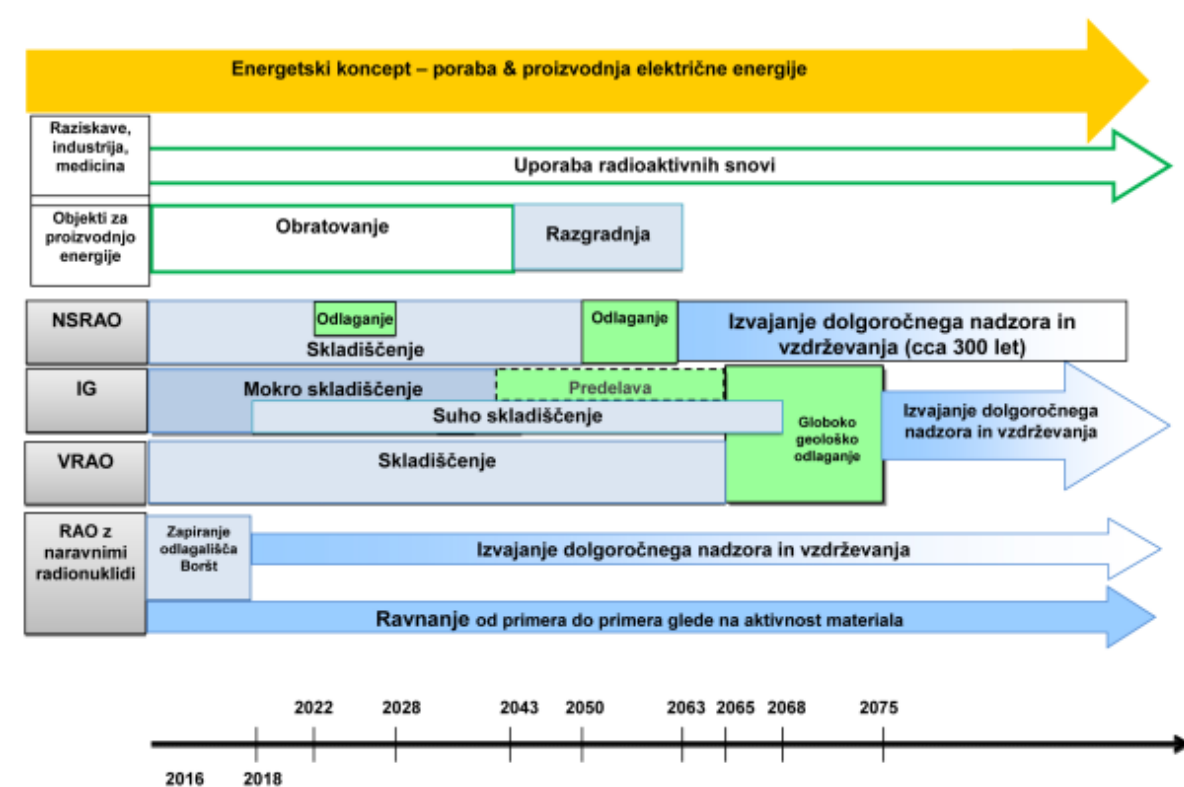
poslovanja ARAO so delno financirani iz proračuna Republike Slovenije. Stroške sanacije posledic izkoriščanja uranove rude in stroške dolgoročnega nadzora in vzdrževanja zaprtih odlagališč rudarske in hidrometalurške krije proračun Republike Slovenije.

Neposredne raziskave na področju ravnanja z RAO in IG v zadnjih letih niso financirane.

2.8 POGLAVITNI MEJNIKI PROGRAMA ZA OBDOBJE 2016–2025

Program ravnanja z RAO in IG zagotavlja varno in učinkovito ravnanje z RAO in IG v Sloveniji tako, da je v vsakem trenutku zagotovljena varnost ljudi in okolja. Izvajanje sevalnih dejavnosti in uporabo jedrskih tehnologij usmerjajo različne strategije in nacionalni programi. Uporabo jedrskih in radioaktivnih snovi predvidevajo Energetski koncept Slovenije, ki je v fazi sprejemanja, Resolucija o jedrski in sevalni varnosti ter drugi dokumenti. Našteti dokumenti se s časom naravno razvijajo in spreminjajo, zato se tudi ta program prilagaja zgoraj naštetim izzivom.

Glavni način, s katerim lahko zagotavljamo zahtevano prilagodljivost, je vzpostavljena možnost skladiščenja RAO in IG, ki mu pozneje sledi načrtovano odlaganje. Tak fazni pristop, v katerem se po daljših fazah skladiščenja izvedejo krajše faze odlaganja, je tudi mednarodno sprejet in priznan. Ker so količine RAO in IG v Sloveniji razmeroma majhne, se s takim načinom optimiziranega delovanja poveča tudi učinkovitost delovanja. Opisan fazni pristop je predstavljen na spodnji sliki.



Slika 1: Prilagajanje ReNPROG nacionalnim programom in strategijam na področju gospodarstva, raziskav in energetike

Ključna mejnika, ki izhajata iz »zunanjih« strategij in programov ter neposredno vplivata na mejnike izvajanja nacionalnega programa ravnanja z RAO in IG, sta prenehanje

obratovanja in s tem proizvodnje električne energije v NEK ter prenehanje izvajanja raziskav in obratovanja raziskovalnega reaktorja TRIGA Mark II na Institutu »Jožef Stefan«.

Pri pripravi strokovnih gradiv za to strategijo je bilo tako upoštevano, da bo jedrska elektrarna obratovala tudi po letu 2023. NEK ima odobren program nadzora nad staranjem, s čimer je izpolnjen eden od pogojev za podaljšanje obratovanja do leta 2043 ob uspešno opravljenem varnostnem pregledu v letih 2023 in 2033. Do leta 2021 bodo v elektrarni izvedli obsežen program nadgradnje varnosti, ki bo še dodatno prispeval k njenemu varnemu obratovanju do leta 2043.

Pri pripravi mejnikov je bilo upoštevano obratovanje raziskovalnega reaktorja TRIGA Mark II najmanj do leta 2026 [3]. Leta 2014 je bil za ta reaktor opravljen prvi občasni varnostni pregled, ki ga je treba ponavljati vsakih 10 let. Če bodo lastniki in upravljavec (Institut »Jožef Stefan«) želeli podaljšati obratovanje, bodo morali do leta 2025 izvesti ponovni občasni varnostni pregled ter v njem prepoznane in potrebne izboljšave.

Ključni mejniki	Dejavnosti ravnanja z RAO ob koncu leta 2015 ali predvideno v prihodnosti	Predviden čas dejavnosti	Odgovornost za ravnanje	Opombe
Ravnanje z NSRAO iz obratovanja NEK	Skladiščenje v NEK	Skladišče v NEK obratuje vsaj do začetka druge faze odlaganja odpadkov iz NEK (2050).	NEK	V prvi fazi obratovanja odlagališča se sprostijo skladiščne zmogljivosti v NEK.
	Odlaganje na odlagališče NSRAO Vrbina, Krško	Prva faza odlaganja uskladiščenih odpadkov iz NEK poteka od leta 2020 do leta 2025. Ponovna faza odlaganja je predvidena po prenehanju obratovanja v letih 2050 do 2061.	ARAO	
NSRAO iz razgradnje NEK			ARAO	Glede na analizo potreb po nadaljnjem

	Odlaganje na odlagališče NSRAO Vrbina, Krško	Odlaganje v letu 2050, ki bo predvidoma trajalo do 2061.		odlaganju lahko odlagališče obratuje tudi po letu 2061.
Odlagališče NSRAO Vrbina, Krško	V fazi projektiranja	Pridobitev gradbenega dovoljenja do konca leta 2017. Gradnja je predvidena v letih 2017–2019, odlagališče bo začelo poskusno obratovati leta 2020.	ARAO	Glede na analizo potreb po nadaljnjem odlaganju lahko odlagališče obratuje tudi po letu 2061.
Mokro skladišče za IG v NEK	Obratuje	Do 2053 (10 let po prenehanju obratovanja NEK 2043).	NEK	
Suho skladišče za IG v NEK	V fazi projektiranja	Gradnja predvidena v letih 2017 in 2018. Začetek prestavljanja IG iz bazena za izrabljeno gorivo v suho skladišče znotraj lokacije NEK leta 2018. Obratovanje 60 let z možnostjo podaljšanja. Zadnja premestitev IG iz bazena v suho skladišče je predvidena najpozneje 10 let po prenehanju obratovanja NEK. Lahko pa se gorivo premesti in bazen preneha obratovati prej, če se to izkaže kot ekonomsko in varnostno učinkovitejše.	NEK Po končani razgradnji elektrarne ARAO	Predvidene so štiri kampanje premestitve IG iz bazena v suho skladišče.

Ravnanje z IG in VRAO		Spremljanje razvoja odlaganja IG in iskanje rešitev za regionalno rešitev odlaganja, predelave ali izvoza IG.	ARAO	
Odlagališče za IG in VRAO	Izdelan referenčni scenarij za odlaganje v trdnih kamninah.	Primerjalne študije, idejni projekti in priprava kadrov do leta 2045. Iskanje lokacije v letih 2045–2055. Potrditev primerne in družbeno sprejemljive lokacije leta 2055. Gradnja v letih 2055–2065. Začetek obratovanja odlagališča IG v letu 2065. Zaprtje odlagališča in začetek dolgoročnega nadzora in vzdrževanje odlagališča po letu 2075.	ARAO	
Obratovanje Centralnega skladišča radioaktivnih odpadkov v Brinju	Obratuje	Odložitev radioaktivnih odpadkov iz skladišča v odlagališče NSRAO v letu 2022. Ocena upravičenosti nadaljnjega obratovanja skladišča do leta 2024.	ARAO	
Obratovanje raziskovalnega	Obratuje		IJS	

rektorja TRIGA in razgradnja		Raziskovalni reaktor obratuje še vsaj do naslednjega občasnega varnostnega pregleda, to je do leta 2026. V postopku naslednjega občasnega varnostnega pregleda se sprejme odločitev o nadaljevanju obratovanja, prenovi reaktorja in razgradnji.		
Zapiranje odlagališča rudarske jalovine Jazbec	Dolgoročni nadzor in vzdrževanja odlagališča	Odlagališče rudarske jalovine Jazbec je v letu 2015 zaprto in ARAO začne izvajati dolgoročni nadzor in vzdrževanje odlagališča.	ARAO	
Zapiranje odlagališča hidrometalurške jalovine Boršt	Faza konca sanacije odlagališča	Na odlagališču hidrometalurške jalovine Boršt se izvedejo potrebni ukrepi, da bodo izpolnjeni pogoji za zaprtje odlagališča do konca leta 2017. V letu 2018 se začneta izvajati dolgoročni nadzor in vzdrževanje odlagališča.	RŽV ARAO	

Preglednica 1: Ključni mejniki izvajanja nacionalnega programa ravnanja z RAO in IG

3.1 RAVNANJE Z NIZKO – IN SREDNJE RADIOAKTIVNIMI ODPADKI

Letno nastane v Sloveniji približno 40 m³ NSRAO. Devet desetih teh odpadkov nastane v NEK, ki je odgovorna za skladiščenje vseh svojih NSRAO na lokaciji elektrarne. Preostalih deset odstotkov NSRAO nastane pri malih povzročiteljih v medicini, industriji in raziskovalno-izobraževalnih ustanovah, vključujoč raziskovalni reaktor. Vsi NSRAO, ki nastajajo v NEK, so zdaj skladiščeni v skladišču na lokaciji elektrarne, odpadki malih povzročiteljev pa v CSRAO v Brinju pri Ljubljani.

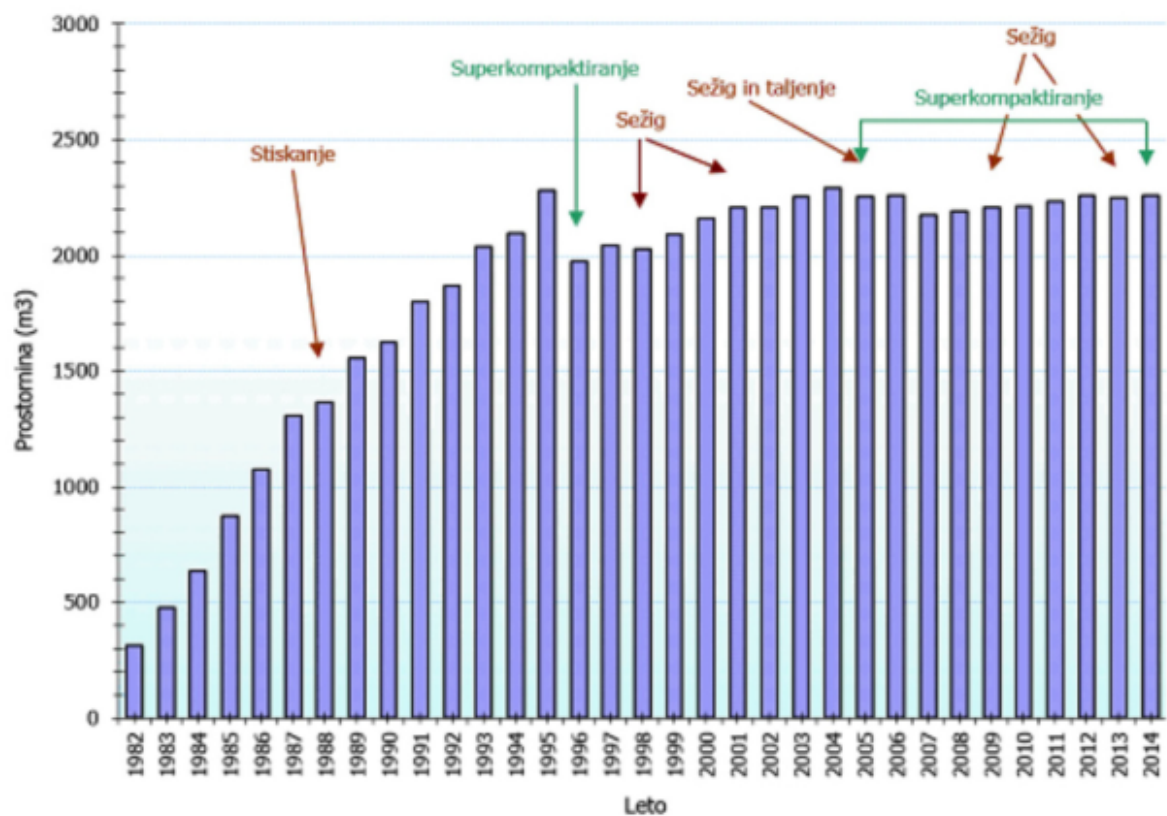
V preteklosti so RAO z naravnimi radionuklidi nastajali tudi pri odkopavanju in predelavi uranove rude v rudniku Žirovski vrh. Ti odpadki so že odloženi na odlagališčih rudarske jalovine Jazbec in hidrometalurške jalovine Boršt na sami lokaciji rudnika.

3.1.1 NUKLEARNA ELEKTRARNA KRŠKO

3.1.1.1 Dosedanje količine

V zadnjih desetih letih je v NEK nastajalo 40 m³ ali manj odpadkov letno, ki jim s postopki obdelave še dodatno zmanjšajo prostornino. V preteklih letih je bila z metodami zmanjševanja prostornine, kot so stiskanje, superkompaktiranje, sušenje, sežiganje in taljenje, zmanjšana prostornina nastalih NSRAO v NEK. Na sliki 2 je prikazana kumulativna količina uskladiščenih NSRAO do konca leta 2014. Uskladiščenih je 2.258,4 m³ trdnih NSRAO s skupno aktivnostjo gama 18,5 TBq in skupno aktivnostjo alfa 0,026 TBq. RAO, namenjene za sežig in taljenje, izločijo in zaradi pomanjkanja prostora začasno premestijo v zgradbo za dekontaminacijo, kjer je bilo konec leta 2014 shranjenih 22 m³ trdnih NSRAO z maso 59,2 tone.

V prostoru za shranjevanje starih uparjalnikov je bilo konec leta 2014 shranjenih še dodatnih 1.000 m³ kontaminirane opreme (vključujoč dva stara uparjalnika). Večina tega materiala je nastala pri zamenjavi uparjalnikov leta 2000, preostanek pa so kontaminiran material, ki je v naslednjih letih nastal pri remontih NEK, in odpadki, vrnjeni s predelave na Švedskem. Odpadki v skladišču vsebujejo predvsem te kratkožive radioaktivne izotope: Co-60, Fe-55, Sr-90, Cs-134 in Cs-137.



Slika 2: Kumulativna količina NSRAO v m³ v skladišču NEK ob koncu leta 2014

Vrsta odpadkov	Oznaka	Število paketov	Aktivnost gama [Bq]	Aktivnost alfa [Bq]	Prostornina [m ³]
produkti sežiganja	A	76	$6,49 \cdot 10^9$	$1,26 \cdot 10^8$	15,808
posušene izrabljene smole ionskih izmenjevalnikov iz sekundarnega kroga	BR	54	$2,86 \cdot 10^9$	$4,01 \cdot 10^6$	10,8
stisljivi odpadki	CW	12	$1,91 \cdot 10^8$	$3,36 \cdot 10^5$	2,496
koncentrat izparilnika	EB	2	$2,63 \cdot 10^8$	$1,28 \cdot 10^5$	0,416
izrabljeni filtri	F	117	$1,49 \cdot 10^{11}$	$5,09 \cdot 10^7$	24,104
drugi odpadki	O	5	$9,48 \cdot 10^8$	$1,55 \cdot 10^6$	1,04
stisnjeni odpadki leta 1988 in 1989	SC	617	$1,62 \cdot 10^{10}$	$2,24 \cdot 10^8$	197,440

izrabljeni ionski izmenjevalniki	SR	689	$2,24 \cdot 10^{12}$	$3,97 \cdot 10^9$	143,312
TTC, v katere so vloženi stisnjeni odpadki leta 1994 in 1995, 387 standardnih, nestisnjenih sodov ter stiskanci sprotnega superkompaktiranja 2006, 2007, 2008, 2010, 2011, 2012, 2013 in 2014. V letu 2014 so bili v TTC vstavljeni tudi produkti sežiga.	ST	1.986	$6,45 \cdot 10^{12}$	$9,71 \cdot 10^9$	1.717,009
TTC, v katere so vloženi standardni sodi z IDDS produkti	TI	168	$9,66 \cdot 10^{12}$	$1,17 \cdot 10^{10}$	145,992
Skupaj		3.726	$1,85 \cdot 10^{13}$	$2,58 \cdot 10^{10}$	2.258,417

Preglednica 2: Stanje v skladišču NSRAO v NEK 31. 12. 2014

3.1.1.2 Ravnanje z odpadki

Pri obratovanju NEK nastajajo trdni, tekoči in plinasti RAO, s katerimi se ravna v skladu z odobrenim Varnostnim poročilom, Programom gospodarjenja in drugimi postopki v NEK. Radioaktivne odpadke z obstoječimi tehnološkimi sistemi ustrezno obdelajo in pripravijo do take oblike, ki zagotavlja varno skladiščenje. Tehnologije obdelave in priprave vseh oblik NSRAO, ki so vpeljene v proizvodni proces, so primerljive z uveljavljenimi tehnologijami v svetu. Z obstoječimi postopki obdelave zmanjšajo prostornino, izločijo radionuklide, spreminjajo sestavo odpadkov in minimizirajo izpust radioaktivnih snovi v okolje. Prečiščeni in z meritvami preverjeni izpusti iz tehnoloških postopkov ravnanja z radioaktivnimi snovmi so strogo nadzorovani in potekajo v skladu z izdanim obratovalnim dovoljenjem ter odobrenimi obratovalnimi pogoji in omejitvami.

Mešanico plinov, ki izhaja iz primarnega hladilnega sistema in vsebuje radionuklide žlahtnih plinov ali drugih elementov v obliki hlapov in aerosolov, hranijo v zbiralniku za razpad plinov, dokler se njihova aktivnost zaradi naravnega razpada ne zniža pod predpisane meje. Iz mešanice plinov odstranijo večino kondenzacijskih komponent, ostanki žlahtnih plinov pa se izpuščajo v okolje po ventilacijskem sistemu z nadzorovanim izpustom prek visoko učinkovitih filtrov.

Radioaktivne tekočine se glede na nastanek in kemične lastnosti razvrščajo v dve skupini, in sicer tekočine, ki imajo dovolj visoko stopnjo kemijske čistoče in jih je mogoče v reaktorju ponovno uporabiti, ter tekočine, ki niso dovolj kemično čiste in so torej tekoči RAO.

Tekoče RAO posebej obdelajo in pripravijo, da se zmanjša njihova prostornina. Uporabljajo več postopkov in metod obdelave, kot so izparevanje, ionska izmenjava, filtriranje in sušenje v sodu, njihova izbira je odvisna od količine in fizikalno-kemičnih lastnosti RAO. Po

obdelavi nastaneta dva ločena produkta, koncentrat s povišano koncentracijo radionuklidov in dekontaminirana tekočina.

Koncentrat s povišano koncentracijo radionuklidov dodatno pripravijo do oblike, primerne za skladiščenje. Koncentrat izparilnika se pripravi po tehnologiji sušenja v sodu.

Pri pretakanju tekočih odpadkov skozi naprave za ionsko izmenjavo se na površino ionskega izmenjevalnika vežejo radioaktivne snovi. Po daljši uporabi postanejo ionski izmenjevalniki neučinkoviti in jih je treba zamenjati in shraniti kot RAO. 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 se pakirajo v težke sode z neto prostornino 150 l, narejene iz nerjavne pločevine z biološkim ščitom na notranji strani sode.

Izrabljeni filtrski vložki tekočinskih sistemov se po nasičenju in zamenjavi pakirajo v 208-litrsko standardno sodo. Dodatno zmanjšanje prostornine izrabljenih ionskih izmenjalcev je mogoče doseči s toplotno obdelavo (pirolizo ali sežiganjem) posušenih ionskih izmenjalcev iz sekundarnega kroga.

Sode s produkti iz sistema za sušenje vstavijo v cevaste površnike.

V sistemu ravnanja s tekočimi RAO se uporablja še sistem za recikliranje borove kisline, v katerem se zbira in predeluje odvečna borirana voda iz primarnega sistema in drugih virov, ki vsebuje tritij in je radioaktivna.

Proces	Uporabnost	Oblika RAO za imobilizacijo
izparevanje v izparilniku	tekočine	gošča po izparevanju (koncentrat)
ionska izmenjava	voda s kontaminanti v ionski obliki	izrabljeni ionski izmenjevalniki (posušeni)
Filtriranje	vse tekočine	filtrski vložki

Preglednica 3: Procesi, ki se uporabljajo za obdelavo tekočih RAO v NEK

Trdni odpadki nastajajo kot rezultat obdelave plinastih in tekočih odpadkov, del pa nastaja neposredno pri vzdrževalnih delih in čiščenju. Razdelimo jih v pet skupin (tokov odpadkov): koncentrat izparilnika, pripravljen po tehnologiji sušenja v sodu, izrabljene smole ionskih izmenjevalnikov, izrabljeni filtri, stisljivi odpadki in drugi odpadki.

RAO v trdni obliki glede na stopnjo in vrsto radioaktivnosti razvrščajo v kategorije po Pravilniku JV7. Kategorija, ki je količinsko najbolj zastopana in najbolj zaseda skladiščni prostor, so kratkoživi NSRAO.

Poleg razvrstitve po agregatnih stanjih in kategorijah RAO odpadke razvrščajo po skupinah glede na izvor, lastnosti in nadaljnje ravnanje.

Odpadki so glede na razvrščanje vloženi v različne oblike embalaže: v 208-litrsko standardno sodo, 320-litrsko površnike in 869-litrsko cevaste površnike. Glavne metode obdelave trdnih odpadkov za zmanjšanje prostornine so sortiranje, dekontaminacija, stiskanje, superkompaktiranje, sežig, piroliza in taljenje.

Z ločevanjem se odpadki ločeno zbirajo, nekontaminirani od potencialno radioaktivnih, gorljivi od negorljivih, stisljivi od nestisljivih, negorljivi in nestisljivi ločeno od drugih.

Gorljive odpadke zaradi dodatnega zmanjšanja prostornine pošiljajo na sežig, ki ga kampanjsko izvaja zunanji izvajalec na svoji lokaciji. Do konec leta 2014 je bilo izvedenih pet kampanj sežiga RAO, kar je razvidno s slike 2. Pepel in filtrski ostanki od sežiga gorljivih odpadkov se vrnejo imetniku v 100-litrskih sodih, ki so zabetonirani v 208-litrške sode.

Suhe stisljive RAO embalirajo v standardne 208-litrške sode. Za zmanjšanje prostornine uporabljajo hidravlično stiskalnico in visokotlačno stiskalnico (v nadaljnjem besedilu: superkompaktor). Stiskance vstavijo v cevaste površnike. Od 2006 je superkompaktor stalno nameščen in poteka sprotna obdelava za to primernih paketov. Nestisljive odpadke razkosajo in pakirajo v standardne sode. Kovinski odpadki, primerni za taljenje, so večinoma površinsko kontaminirani odpadki ali aktivirani odpadki iz zadrževalnega hrama, ki se z razpoložljivimi postopki dekontaminacije uspešno dekontaminirajo (približno 70 %) do ustreznih predpisanih meril za opustitve nadzora. Preostanek je primeren za taljenje v eni od razpoložljivih talilnic v tujini. Rezultat taljenja so ingoti, žlindra in prah.

Proces	Snovi, za katere se uporablja	Redukcijski faktor
stiskanje z nizkotlačno stiskalnico v sod	tkanina, plastika, pločevina, kabli, drobna oprema ...	do 4
superkompaktiranje sodov	tkanina, plastika, papir, pločevina, manjši kovinski deli ...	do 10
Sežig	vse gorljive snovi	do 30
Piroliza	gorljive snovi, ionski izmenjevalniki is sekundarnega kroga	do 60
Taljenje	kovine	
rezanje, drobljenje	vse snovi	do 2

Preglednica 4: Procesi, ki se uporabljajo za zmanjšanje prostornine solidificiranih trdnih RAO

Zgoraj opisane vrste RAO so rezultat sedanje tehnologije obdelave in priprave, poleg njih pa so v skladišču tudi vrste RAO, ki izhajajo iz tehnologij in postopkov, ki so se uporabljali v preteklosti, pa se zdaj ne več. To so koncentrat izparilnika, solidificiran s cementno vermikulitno mešanico, solidificirani izrabljeni ionski izmenjevalniki, stisnjeni radioaktivni odpadki iz prve kampanje superkompaktiranja v 320-litrskih sodih.

V prihodnosti bo izvedena presoja uporabnosti in primernosti novih načinov ravnanja z RAO, kot npr. termična razgradnja ionskih izmenjevalcev sekundarnih sistemov in pogostejša uporaba mobilne sušilne enote za sušenje koncentrata izparilnika. Izvede se tudi presoja obstoječih postopkov obdelave odpadkov glede na merila sprejemljivosti za odlaganje.

3.1.1.3 Zmogljivosti skladiščenja in pričakovane količine odpadkov

Operativni dolgoročni cilj NEK je ohraniti količino nastalih NSRAO pod 35 m^3 letno. Vsi obdelani, pripravljeni in embalirani trdni RAO iz NEK se hranijo v skladišču NSRAO v NEK. To je protipotresno grajena armiranobetonska stavba s površino 1.470 m^2 in uporabno prostornino nekaj čez 2.000 m^3 , ki je s pregradnimi stenami razdeljena na šest ločenih prekatov. Prvotna administrativna zmogljivost skladišča NSRAO v NEK je bila skladno z lokacijskih dovoljenjem iz leta 1978 omejena na 5000 sodov (standardnih). 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 $0,2 \text{ mSv}$ /leto, merjeno na ograji NEK.

V skladišču RAO je bila izvedena optimizacija skladiščnih prostorov s postavitvijo jeklene konstrukcije za racionalnejšo izrabo skladiščnih prostorov po višini z zlaganjem cevastih vsebnikov v dveh nivojih. Zmogljivost skladiščnega prostora se je povečala na 11.200 standardnih sodov (2.350 m^3) oziroma 3.000 cevastih vsebnikov.

Pred zamenjavo starih uparjalnikov je bila leta 1999 protipotresno zgrajena armiranobetonska zgradba za dekontaminacijo. V njej je prostor za hrambo starih uparjalnikov, več transportnih kontejnerjev s kontaminiranimi odpadki (kosi cevovodov, drugi kovinski odpad), ki so nastali med zamenjavo uparjalnikov, toplotni izmenjevalnik, zamenjana glava reaktorske posode z opremo in drug kontaminiran kosovni material.

Ob koncu leta 2014 je bilo skladišče z manipulativnima prostoroma zasedeno več kakor 96-odstotno. V skladišču je trenutno razpoložljiv prostor v poljih A in B, ki sta delno zasedeni. Večje manipulacije in prestavljanje obstoječih paketov niso načrtovani. Letne količine nastajanja RAO so predvidljive, zmanjšanje nastajanja in zmanjšanje že nastalega RAO sta ena od temeljnih usmeritev ravnanja z RAO.

Do začetka obratovanja odlagališča NSRAO Vrbina, Krško, vendar ne dlje kot do 2020, je po ocenah NEK za skladiščenje izvedljiva uporaba rezervnega prostora v celici skladišča, operativna rezerva pa se bo zagotavljala v manipulativnem prostoru skladišča. Treba bo izprazniti manipulativni prostor in odstraniti dvigalo, superkompaktor in merilno opremo. Za sortiranje, obdelavo, odležavanje in meritve bo treba zagotoviti dodaten prostor, kamor se bo preselila tudi vsa oprema iz manipulativnega prostora skladišča. Za ta namen je predvidena gradnja novega objekta za manipulacijo z opremo in pošilkami radioaktivnih tovorov med pomožno stavbo in začasnim skladiščem. V tem prostoru bo potekala tudi obdelava odpadkov za odlaganje.

3.1.2 RAZISKOVALNI REAKTOR TRIGA MARK II

3.1.2.1 Dosedanje količine

RAO nastajajo pri obratovanju, vzdrževanju reaktorja in pri delu v vroči celici. Nastajajo predvsem nizko- in srednjeradioaktivni odpadki, kot so izrabljene ionske smole, aktivirana ali kontaminirana eksperimentalna oprema, vzorci in zaščitna sredstva ter aluminijasti obsevalni vsebniki.

RAO se obdelujejo ločeno glede na agregatno stanje. Trdne odpadke ločujejo na nestisljive (kontaminirano orodje in drugi predmeti, npr. laboratorijska steklovina ...) in stisljive

snovi (npr. rokavice, obujki, zaščitna oblačila, kontaminirani ali aktivirani vzorci, epruvete, pipete iz umetnih mas, pari, folije ...). Letno nastane 1 do 2 standardna 208-litrski soda trdni odpadki ($< 0,5 \text{ m}^3$).

Občasno pri delu v laboratoriju z aktiviranimi vzorci nastajajo tudi tekoči RAO, ki odležijo v posebnem tanku z razpoložljivo prostornino 20 m^3 in se po doseženih nivojih za opustitev nadzora v skladu s predpisanimi pogoji izpuščajo v Savo. Radioaktivne tekočine zbirajo v steklenih ali plastičnih posodah in jih pred oddajo v CSRAO ustrezno utrdijo.

3.1.2.2 Ravnanje z odpadki

Trdni radioaktivni odpadki, ki nastanejo pri uporabi radioaktivnih snovi in obratovanju raziskovalnega reaktorja, se začasno hranijo v objektu vroče celice, ki je sestavni del reaktorja. Material je shranjen v sodih, večji kontaminirani kovinski kosi pa so shranjeni kot posebni odpadki. Med obratovanjem reaktorja nastajajo tudi plinasti in tekoči radioaktivni izpusti. Ocena letne doze za leto 2014, ki jo zaradi teh izpustov prejme okoliški prebivalec, je približno $0,4 \mu\text{Sv}$ /leto, kar je precej pod predpisano mejo iz Varnostnega poročila in je posledica zračnih izpustov žlahtnega plina Ar-41 z letno aktivnostjo $0,8 \text{ TBq}$ in tekočih izpustov, v katerih so izmerili prisotnost Na-22 z aktivnostjo na detekcijski meji.

Glavni ukrep za zmanjševanje nastajanja RAO sta optimizacija delovnih postopkov za zmanjšanje količine nastalih radioaktivnih snovi ter skrbno ločevanje izrabljenih snovi na neradioaktivne in radioaktivne na kraju nastajanja. Poleg tega za radioaktivne snovi uporabljajo še proces staranja in iznos iz radiološko nadzorovanega območja, če izpolnjujejo predpisane pogoje za odpravo nadzora. Z ločevanjem in sortiranjem na stisljive in nestisljive ter uporabo stiskalnice zagotavljajo dodatno zmanjšanje nastalih odpadkov.

3.1.2.3 Zmogljivosti skladiščenja in pričakovane količine odpadkov

Količina NSRAO, ki nastanejo med obratovanjem raziskovalnega reaktorja in pri laboratorijskem delu, ni velika in se lahko začasno shranjuje v objektu vroče celice in nato skladišči v CSRAO v Brinju. Zmogljivosti v objektu vroče celice za obdelavo in shrambo RAO zadoščajo za mnogo večjo količino, kot jih nastaja. Zmogljivost shrambe je približno 5 m^3 . Ob normalnih pogojih je zasedenih manj kot 10 % razpoložljive zmogljivosti. Pričakovana letna količina nastalih RAO naj bi tudi v prihodnje ostala pod $0,5 \text{ m}^3$ letno.

3.1.3 NSRAO MALIH POVZROČITELJEV

3.1.3.1 Dosedanje količine

Izvajalci sevalne dejavnosti, ki niso upravljavci jedrskega ali sevalnega objekta, večinoma uporabljajo zaprte vire sevanja, ki jih po prenehanju uporabe prodajo drugemu imetniku dovoljenja za izvajanje sevalne dejavnosti, če so še uporabni, ali jih vrnejo dobavitelju, če taka možnost vrnitve obstaja. Če teh dveh možnosti ni, jih predajo v ravnanje in skladiščenje v CSRAO v Brinju, ki ga upravlja ARAO. ARAO od leta 1999 opravlja javno gospodarsko službo ravnanja z radioaktivnimi odpadki malih povzročiteljev. Druge oblike RAO pri malih povzročiteljih nastajajo zelo redko in večinoma pri uporabi odprtih virov sevanja. RAO malih povzročiteljev se delijo na tri glavne skupine: trdni RAO (skupina I), izrabljeni zaprti viri (skupina II) in preostali RAO (skupina III).

Odprte vire sevanj (radiofarmacevtike) za diagnostiko in terapijo v Sloveniji uporablja sedem organizacijskih enot za nuklearno medicino: Klinika za nuklearno medicino v Univerzitetnem kliničnem centru Ljubljana in oddelki ali laboratoriji na Onkološkem inštitutu v Ljubljani, v Univerzitetnem kliničnem centru Maribor ter splošnih bolnišnicah v Celju, Slovenj Gradcu, Izoli in Šempetru pri Gorici. Zaprte vire sevanja za terapijo uporabljajo na Onkološkem inštitutu in Očesni kliniki v Univerzitetnem kliničnem centru Ljubljana, za obsevanje krvnih sestavin pa na Zavodu Republike Slovenije za transfuzijsko medicino. RAO, ki nastanejo z uporabo odprtih virov sevanj, so večinoma kratkoživi prehodni RAO, ki s stališča ravnanja niso problematični, saj je pri povzročiteljih teh odpadkov poskrbljeno za primerne prostore, v katerih se ti odpadki začasno shranjujejo, dokler se njihova aktivnost toliko ne zmanjša, da v skladu s predpisi uporabniki nad njimi lahko brezpogojno opustijo nadzor.

Izvajalec javne službe je od malih povzročiteljev v zadnjih treh letih prevzel NSRAO, katerih povprečna masa na leto znaša 650 kg ($2,5 \text{ m}^3$). To so bruto mase, vključno z embalažo. Letne prevzete količine nihajo, glavni razlog so večji prevzemi zgodovinskih RAO.

Po področjih prevzemov in povprečno glede na maso v zadnjih treh letih radioaktivnih odpadki izvirajo iz dejavnosti raziskovalno-izobraževalnih programov (10 %, v to se štejejo tudi raziskave v medicinske namene), medicine (5 %) in industrije (85 %, vključno z javljalniki požara in prevzemi zgodovinskih RAO, ki so bili v lasti Slovenske vojske).

V CSRAO je bilo konec leta 2014 uskladiščenih $92,3 \text{ m}^3$ RAO, kar znaša približno 80 % zasedenosti skladišča, skupne mase 51 ton in skupne aktivnosti 3,0 TBq.

Večino aktivnosti, ki je uskladiščena v CSRAO v Brinju, predstavljajo odpadki skupine zaprti viri. Iz preglednice 5 je razvidno, da okoli 95 % aktivnosti RAO, uskladiščenih konec leta 2014, pripada zaprtim virom, preostalo aktivnost pa predstavljajo trdni RAO vrst T1, T2, T3 in T4. 62 % do konca leta 2014 uskladiščenih odpadkov vsebuje kratkožive radionuklide (Co-60, Cs-137, Sr-90 ...), preostali pa vsebujejo dolgožive radionuklide (Ra-226, Am-241, Th-232 ...).

Glede na prostorninski delež je bilo leta 2014 v CSRAO največ radioaktivnih odpadkov I. skupine. Trdni odpadki predstavljajo okoli 84 % prostornine skladiščenih RAO, preostalo so zaprti viri. Med trdnimi radioaktivnimi odpadki je 24 % gorljivih odpadkov (stisljivi in nestisljivi), nekaj manj kot polovica odpadkov je tudi stisljivih (gorljivi in negorljivi), 32 % pa je nestisljivih in negorljivih, odpadkov posebnih oblik ali velikih kosovnih odpadkov (T4), katerih nadaljnja obdelava ni več smiselna. Kljub velikemu prispevku zaprtih virov k aktivnosti je delež njihove prostornine, ki ga zasedajo v skladišču, le 16-odstoten. Radioaktivni odpadki iz skupine preostali radioaktivni odpadki (tekoči in mešani odpadki) se redko prevzemajo, pred sprejemom v skladišče se predhodno obdelajo, v skladišču pa predstavljajo manjši delež.

Skupine	Podskupina in vrsta radioaktivnih odpadkov	Število paketov	Poglavitni radionuklidi	Aktivnost (Bq)	Delež aktivnosti podskupine (%)	Delež aktivnosti skupine (%)	Prostornina podskupine (m ³)	Prostorninski delež skupine podskupine (%)	Prostorninski delež skupine (%)
I. skupina trdni RAO	T1 (trden, stisljiv, gorljiv)	94	²²⁶ Ra, ²³² U, ²⁴¹ Am, ¹⁰⁶ Cd, ²³² Th, ³ H	8,6 E + 08	0,03	5,3	19	20,6	84
	T2 (trden, stisljiv, negorljiv)	128	²²⁶ Ra, ²³² U, ²⁴¹ Am, ¹⁰⁶ Cd, ²³² Th, ³ H, ²³⁸ U, ¹⁴ C, ²¹⁰ Pb	1,7 E + 10	0,56		25	27,1	
	T3 (trden, nestisljiv, gorljiv)	21	²²⁶ Ra, ²³² U, ²⁴¹ Am, ¹⁰⁶ Cd, ²³² Th, ³ H, ²³⁸ U, ¹⁴ C, ²¹⁰ Pb	3,4 E + 09	0,11		3,4	3,7	
	T4 (trden, nestisljiv, negorljiv)	197	²²⁶ Ra, ²³² U, ²⁴¹ Am, ¹⁰⁶ Cd, ²³² Th, ³ H, ²³⁸ U, ¹⁴ C, ²¹⁰ Pb	1,4 E + 11	4,6		30	32,5	
	ZV0 (javljalik požara)	194	²⁴¹ Am, ²²⁶ Ra	1,5 E + 10	0,5		8,4	9,1	
II. skupina zaprti viri	ZV1 (izrabljen zaprti vir z: A ≤ 3,7 [GBq])	150	²²⁶ Ra, ²³² U, ²⁴¹ Am, ¹⁰⁶ Cd, ²³² Th, ³ H, ²³⁸ U, ¹⁴ C, ²¹⁰ Pb	4,1 E + 11	13,6	94,7	2,5	2,7	16
	ZV2 (izrabljen zaprti vir s: 3,7 [GBq] < A ≤ 37 [GBq])	28	²²⁶ Ra, ²³² U, ²⁴¹ Am, ¹⁰⁶ Cd, ²³² Th, ³ H, ²³⁸ U, ¹⁴ C, ²¹⁰ Pb	6,6 E + 11	21,9		1,7	1,8	
	ZV3 (izrabljen zaprti vir s: 37 [GBq] < A ≤ 370 [GBq])	9	¹⁵² Eu, ¹⁵⁴ Eu, ⁶⁰ Co, ¹³⁷ Cs, ⁸⁵ Kr, ⁶⁰ Sr, ²⁴¹ Am, ¹⁰⁶ Cd, ²³² Th, ³ H, ²³⁸ U, ¹⁴ C, ²¹⁰ Pb	1,2 E + 12	39,8		1,9	2,1	
	ZV4 (izrabljen zaprti vir z: A > 370 [GBq])	2	⁶⁰ Co, ¹³⁷ Cs	5,7 E + 11	18,9		0,4	0,4	
	L – tekoči odpadki	0		0	0		0	0	
III. skupina preostali RAO	M – mešani odpadki	0		0	0		0	0	0
	Skupej štev. paketov	823		3 E + 12	100	100	92,3	100	100
	Skupej prost. Skupej masa	92,3 m ³ 51 ton							

Preglednica 5: Vrste in število paketov RAO v CSRAO 31. 12. 2014

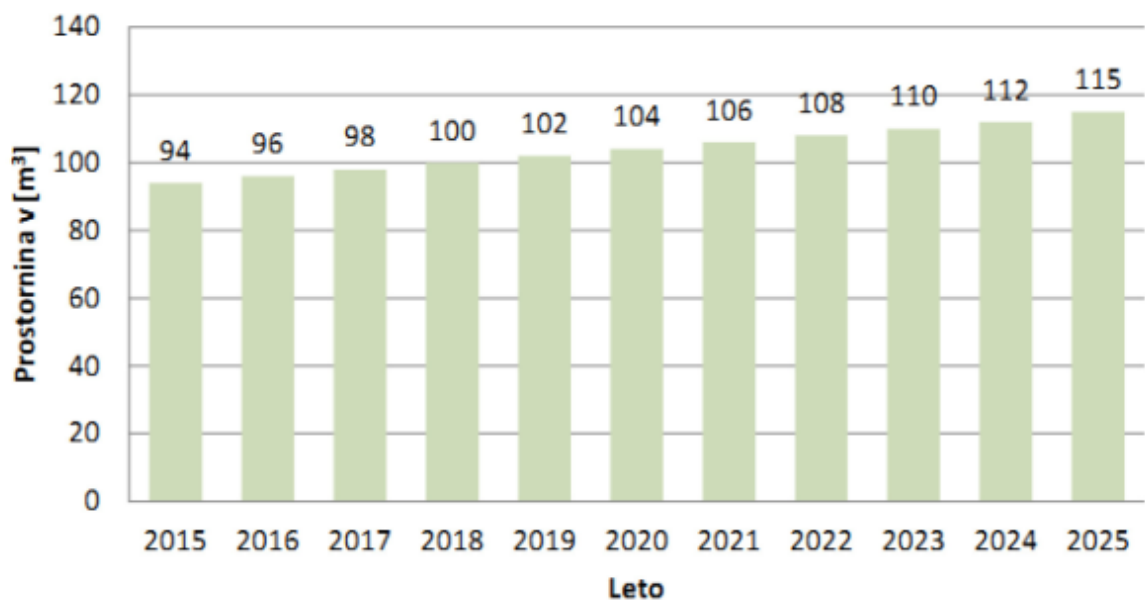
3.1.3.2 Ravnanje z radioaktivnimi odpadki

Paket RAO predstavlja embalaža skupaj z notranjimi pregradami ali absorpcijskim materialom in radioaktivnimi odpadki. Embalaža za skladiščenje RAO se izbire glede na vrsto, lastnosti in količino odpadkov, ustrezati morajo merilom sprejemljivosti za sprejem v skladiščenje. Zunanja embalaža večine radioaktivnih odpadkov, skladiščenih v CSRAO, je standardni 208-litrski sod. Sodi so zloženi na palete in se zlagajo v višino do treh nivojev. Manjše kosovne enote se skladiščijo v vrečah, manjših kovinskih vsebnikih ali vsebnikih iz plastičnih mas, vstavljenih v kovinske boks palete. Po obdelavi in pripravi kosovnih odpadkov se tudi ti odpadki uskladiščijo v sodih.

Da se zmanjšuje prostornina skladiščenih RAO v CSRAO, se izvajajo postopki obdelave in priprave. Obdelavo in pripravo RAO izvaja ARAO samostojno kot redno dejavnost, del teh postopkov pa se izvaja projektno ob sodelovanju mednarodnih strokovnjakov.

3.1.3.3 Zmogljivosti skladiščenja in pričakovane količine odpadkov

Objekt CSRAO sestavljajo prostori za osebje, prostor za skladiščenje radioaktivnih odpadkov, strojnica prezračevalne naprave in vgrajeni sistemi. Objekt je velikosti 10,6 m x 25,7 m in višine 3,6 m. Skladiščni prostor je razdeljen na deset prekatov, najbolj oddaljen prekat od tovornih vrat je poglobljen pod nivo tal skladiščnega prostora. Transportna pot poteka po sredini skladiščnega prostora.



Slika 3: Predvidene količine RAO v CSRAO v naslednjih letih brez upoštevanja zmanjšanja prostornine zaradi obdelave RAO

Glede na sedanjo ureditev skladiščenja je administrativna skladiščna zmogljivost 115 m³ RAO, od tega 107,5 m³ za redne skladiščne zmogljivosti in 7,5 m³ za izredne prevzeme.

Na podlagi večletnih izkušenj se v naslednjih letih pričakujejo letni vnosi RAO v CSRAO med 2 in 3 m³ ali manj glede na to, da je večino zgodovinskih odpadkov izvajalec gospodarske javne službe že prevzel. Če se ne bi izvajali obdelava in priprava odpadkov, bi bilo leta 2025 ob predvidenem trendu sprejemov RAO skladišče administrativno zapolnjeno. Ker pa se pri zaprtih virih sevanja, ki pomenijo glavnino sprejemov v skladišče, sprejemajo

celotne naprave, ki se jim v postopku nadaljnje obdelave odstranijo neradioaktivni deli, in se v skladišču obdrži le radioaktivni vir sevanja, je učinek zmanjšanja prostornine v večini primerov, kjer se to da izvesti, več kot 90-odstoten. Učinkovito zmanjšanje prostornine je možno s sežigom gorljivih odpadkov, kar pa bo zaradi dragega postopka prišlo na vrsto le, če bo primanjkovalo skladiščnega prostora in ko bodo izčrpane vse druge možnosti za zmanjšanje prostornine. Nekaj rezerve za povečanje skladiščne zmogljivosti (za 10 do 20 m³) je v poglobljenem prekatu, ki je zdaj prazen. Ob sedanji praksi ravnanja z RAO bo skladiščna zmogljivost zadostovala do načrtovanega rednega obratovanja odlagališča NSRAO leta 2022.

Po zgraditvi odlagališča NSRAO bodo NSRAO iz CSRAO, ki bodo ustrezali merilom sprejemljivosti za odlaganje, odloženi v odlagališče NSRAO Vrbina, Krško. Problematika morebitnih preostalih NSRAO se bo reševala skupaj s problematiko ravnanja z IG in visokoradioaktivnimi odpadki.

3.2 RAVNANJE Z IZRABLJENIM GORIVOM

IG nastaja pri nas le v NEK in raziskovalnem reaktorju TRIGA Mark II. Sedanja količina IG je majhna (približno 440 ton urana in 5,1 tone plutonija). V primerjavi z drugimi jedrskimi državami bodo te količine izredno majhne tudi po prenehanju obratovanja obeh reaktorjev. IG ima trenutno le NEK, saj je bilo vse IG iz reaktorja TRIGA Mark II leta 1999 vrnjeno v Združene države Amerike (v nadaljnjem besedilu: ZDA).

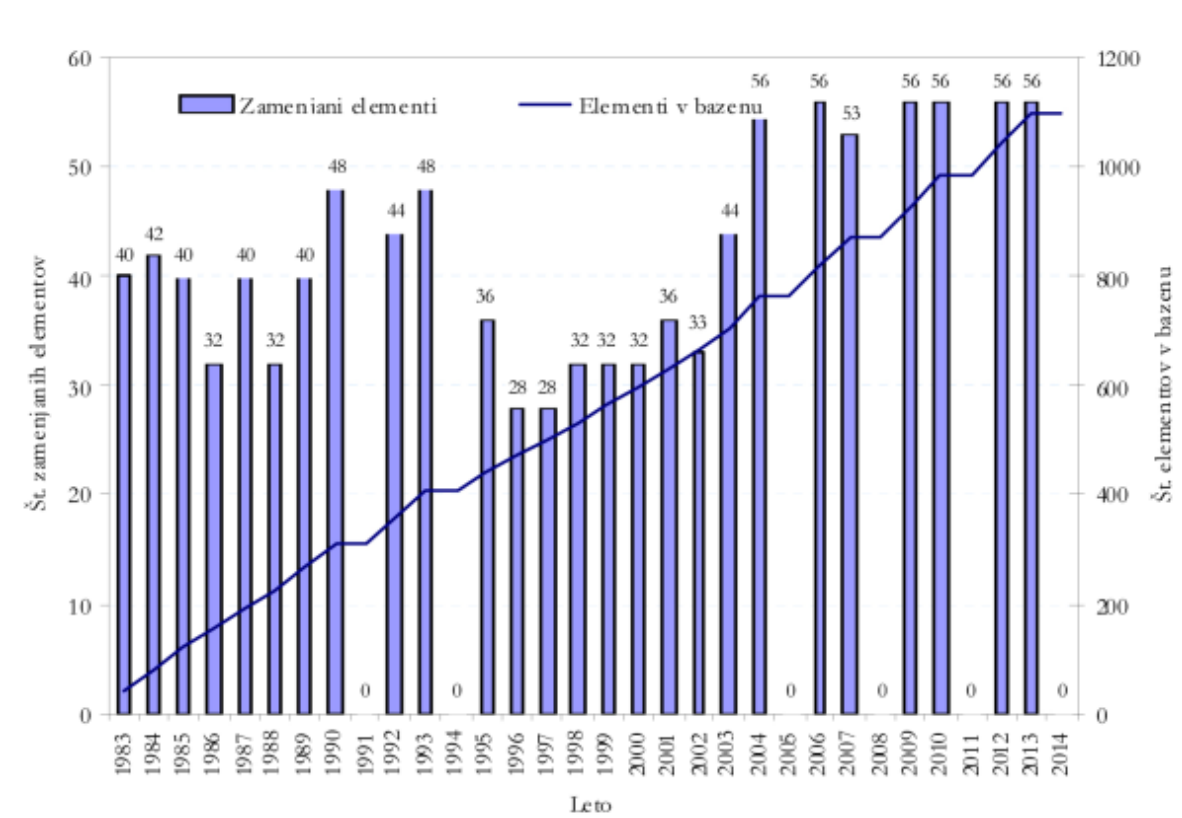
Za ravnanje z IG znotraj območja jedrskega objekta v obratovanju je pristojen in odgovoren upravljavec jedrskega objekta. Tako za skladiščenje IG v NEK skrbi Nuklearna elektrarna Krško, za skladiščenje IG iz raziskovalnega reaktorja, ki ga leta 2015 ni, pa Institut »Jožef Stefan«. ARAO bo prevzel odgovornost za upravljanje IG od obeh upravljavcev po prenehanju obratovanja obeh jedrskih objektov. Pri tem bo odgovoren tudi za morebitno predelavo pred odlaganjem, za načrtovanje in gradnjo odlagališča ter pakiranje in odlaganje IG. Po zgraditvi odlagališča bo odgovoren tudi za njegovo obratovanje, upravljanje ter po zaprtju za dolgoročni nadzor in vzdrževanje odlagališča.

3.2.1 NUKLEARNA ELEKTRARNA KRŠKO

3.2.1.1 Dosedanje količine

Sredico reaktorja v NEK 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 odstotkov (med 2 do 5 %). V enem gorivnem elementu je približno 406 kg urana.

V letu 2004 je NEK prešla na daljši gorivni cikel, po katerem zamenjava gorivnih elementov poteka na 18 mesecev, kar je razvidno s slike 4. V povprečju se ob vsakem remontu zamenja 56 gorivnih elementov. V NEK je bilo konec leta 2014 v bazenu za izrabljeno jedrsko gorivo na lokaciji elektrarne uskladiščenih 1098 gorivnih elementov, upoštevajoč tudi dva zabojnika z gorivnimi palicami iz rekonstitucije goriva.



Slika 4: Število letno zamenjanih gorivnih elementov v bazenu NEK

3.2.1.2 Zmogljivosti skladiščenja in pričakovane količine IG

Skupno število mest v bazenu po izvedeni modifikaciji bazena v letu 2003 je 1709, od tega jih je 26 nedostopnih. Ker mora biti kadar koli v bazenu zagotovljen prostor za celotno sredico reaktorja, mora biti 121 mest vedno rezerviranih za nujno izpraznitev sredice. Preostala mesta so fizično na voljo za skladiščenje izrabljenih gorivnih elementov. Zaradi večjih varnostnih rezerv je za skladiščenje dejansko na razpolago samo 1.383 mest. Večje varnostne rezerve in zaostrena merila vlaganja gorivnih elementov v rešetke so bili uvedeni po stresnih testih po letu 2011. Razpoložljivo število mest predvidoma zadošča za skladiščenje IG do leta 2018.

Uprava RS za jedrsko varnost je leta 2011 izdala NEK odločbo o izvedbi modernizacije varnostnih rešitev za preprečevanje težkih nesreč in blažitev njihovih posledic. V odločbi je bilo med drugim zahtevano, da mora NEK preveriti možnosti za zmanjšanje tveganja zaradi ravnanja z IG s spremembo dolgoročne strategije. V ta namen je NEK leta 2012 pripravila dokument *Evaluation of Spent Nuclear Fuel Storage Options*. NEK v njem ugotavlja, da je posodobitev strategije ravnanja z IG v NEK nujna iz več razlogov. Z upoštevanjem scenarija nesreč, ki presegajo projektne osnove, trenutna zmogljivost bazena za IG ne zadošča za normalno obratovanje do leta 2023, saj je treba število gorivnih elementov v bazenu zmanjšati. V dokumentu NEK kot optimalno rešitev navaja gradnjo suhega skladišča v obdobju 2016–2018, ki posledično izboljšuje jedrsko varnost z zmanjšanjem števila gorivnih elementov v bazenu.

3.2.2 RAZISKOVALNI REAKTOR TRIGA MARK II

3.2.2.1 Dosedanje količine

V sredici raziskovalnega reaktorja TRIGA Mark II je 91 mest, ki jih lahko zapolnijo z gorivnimi elementi ali drugimi komponentami sredice (kontrolnimi palicami, slepimi elementi, obsevalnimi kanali ...). V sredici reaktorja je bilo leta 2014 skupaj 61 gorivnih elementov, od tega so tri regulacijske palice z gorivnimi podaljški. Preostalih 30 mest je bilo zasedenih s četrto regulacijsko palico, obsevalnimi kanali, nevtronskim izvorom ali pa so bila prazna. Gorivni elementi raziskovalnega reaktorja TRIGA Mark II so valjaste oblike zunanjih dimenzij 72 cm v dolžino in 3,75 cm v premeru. V srajčki iz nerjavnega jekla je gorivo v kovinski mešanici urana in cirkonijevega hidrida. V enem gorivnem elementu je približno do 0,3 kg urana z 20-odstotno obogatitvijo.

V raziskovalnem reaktorju TRIGA Mark II trenutno ni izrabljenega goriva, saj je leta 1999 Institut »Jožef Stefan« kot upravljavec raziskovalnega reaktorja v okviru posebnega programa vračanja izrabljenega jedrskega goriva iz raziskovalnih reaktorjev vse do tedaj uskladiščeno IG (219 izrabljenih elementov) vrnil v državo nastanka goriva, to je v ZDA.

3.2.2.2 Zmogljivosti skladiščenja in pričakovane količine odpadkov

Po vračilu IG v ZDA obsega sedanji inventar v raziskovalnem reaktorju TRIGA Mark II 61 gorivnih elementov, ki so v reaktorju, in 23 svežih gorivnih elementov, ki so v shrambi za sveže gorivo. Ob potrebah po začasnem shranjevanju IG se lahko uporablja bazen za izrabljeno gorivo, katerega zmogljivost je 630 gorivnih elementov, kar je zadosti in mnogo več, kot je celotni načrtovan inventar goriva do prenehanja obratovanja.

Prihodnje količine IG so odvisne od odločitve upravljalca reaktorja in njegovega lastnika o nadaljnjem obratovanju reaktorja po letu 2026. Reaktor TRIGA Mark II obratuje že od leta 1966. Leta 1991 je bil temeljito pregledan in rekonstruiran.

V letu 2015 je bila izdelana Dolgoročna strategija obratovanja reaktorja TRIGA, [4] ki obravnava različne scenarije ravnanja z IG, in sicer:

- odvoz v ZDA,
- odvoz v druge države,
- premestitev na drugo lokacijo,
- prenos IG na ARAO.

V ta namen je bila narejena tudi predhodna analiza stroškov ravnanja z IG iz raziskovalnega reaktorja. Ugotovljeno je bilo, da tudi, če Republika Slovenija izkoristi možnost in IG iz raziskovalnega reaktorja vrne v ZDA [5], tako vračilo za Republiko Slovenijo glede na sprejeto ameriško politiko za države z visokim gospodarskim prihodkom ni več zastoj [6].

3.3 RAZGRADNJA JEDRSKIH IN SEVALNIH OBJEKTOV

Razgradnja jedrskega ali sevalnega objekta so vsi ukrepi, ki vodijo k prenehanju nadzora po določbah ZVISJV. Razgradnja objektov vključuje tako postopke dekontaminacije kot postopke demontaže ter odstranitve vseh RAO in IG iz objekta. Po končanem postopku razgradnje je objekt in lokacijo mogoče izvzeti iz upravnega nadzora, potem pa je mogoča uporaba lokacije v druge namene brez radioloških omejitev. V svetu sta uveljavljena dva načina razgradnje, takojšnja in odložena. Poleg odločitve lastnikov objektov o načinu razgradnje je

izbira tehnično odvisna predvsem od splošne državne dolgoročne strategije na področju ravnanja z RAO in IG.

Za razgradnjo objekta je po mednarodno uveljavljenih standardih in slovenski zakonodaji odgovoren njegov lastnik oziroma upravljavec. Odgovornost za razgradnjo je določena v ZVISJV in podzakonskih aktih, kjer je predpisano, da mora upravljavec 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. V skladu z zakonodajo je upravljavec oziroma lastnik dolžan tudi skrbeti za ustrezen program razgradnje objekta.

V Republiki Sloveniji so trije delujoči jedrski objekti (NEK, raziskovalni reaktor TRIGA Mark II in CSRAO) in nov objekt v fazi projektiranja – odlagališče za NSRAO na lokaciji Vrbina, Krško, od katerih nobeden ni v razgradnji.

3.3.1 RAZGRADNJA NUKLEARNE ELEKTRARNE KRŠKO

NEK bo po prenehanju obratovanja razgrajena. Po končani razgradnji ji bo tudi prenehal status jedrskega objekta. Primarna odgovornost za načrtovanje tehničnih postopkov razgradnje je na imetniku dovoljenja za obratovanje, to je NEK. Končno odgovornost za razgradnjo NEK nosita paritetno obe lastnici nuklearne elektrarne, to sta Republika Slovenija in Republika Hrvaška, tako kot je to urejeno v meddržavni pogodbi BHRNEK.

Na podlagi zahtev iz 10. člena meddržavne pogodbe BHRNEK je bil v letu 2005 potrjen Program razgradnje NEK in odlaganja NSRAO in IJG. Izdelala ga je slovensko-hrvaška delovna skupina, v kateri so sodelovali slovenski strokovnjaki iz ARAO in hrvaški iz Agencije za posebni odpad. Potrjen in finančno ovrednoten program razgradnje temelji na scenariju, ki predpostavlja takojšnjo razgradnjo po prenehanju obratovanja objekta. Ob sprejetju programa razgradnje v letu 2005 je bilo prenehanje obratovanja objekta predvideno za leto 2023, zdaj pa je konec obratovanja predviden leta 2043 ob pogoju, da bo uspešno opravljen občasni varnostni pregled leta 2023 in 2033.

V skladu z 10. členom meddržavne pogodbe BHRNEK sta lastnika dolžna redno preverjati in posodabljati program razgradnje elektrarne vsakih pet let. Za izpolnjevanje te dolžnosti sta lastnici (obe državi) pooblastili meddržavno komisijo.

Sama razgradnja je razdeljena na več faz in bo potekala štiri leta po zaustavitvi reaktorja. Razgradnja se začne s pripravo načrtov in vseh potrebnih dokumentov še pred koncem življenjskega obdobja. Takoj po ustavitvi elektrarne se začne faza, 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 se ne uporabljajo za varnostne in hladilne sisteme elektrarne. Na koncu se razstavijo reaktorska posoda in deli reaktorja, ki imajo največjo aktivnost. Večji del razstavljenih komponent se odloži na odlagališče NSRAO, ki med razgradnjo obratuje, manjši del, kot so npr. kontrolne palice in razrezana reaktorska posoda, ki je kontaminirana z dolgoživimi radionuklidi, se odloži skupaj z IG. IG se iz sredice prestavi v bazen, kjer se toliko ohladi, da se lahko nato skladišči v načrtovanem suhem skladišču za IG.

Pri scenariju takojšnje razgradnje bo predvidoma nastalo 5.540 t NSRAO. Količina NSRAO, ki jih bo treba odložiti, je lahko bistveno manjša, če se upoštevajo metode priprave odpadkov na odlaganje z zmanjševanjem prostornine. Dodatno pa se lahko količina odpadkov zmanjša, če se razgradnja začne z zamikom, pri čemer se elektrarni pusti po prenehanju obratovanja nekaj časa za ohlajanje.

Kot podlaga za izdelavo revizije Programa razgradnje NEK in odlaganja NSRAO in IG je bilo v letih 2008 in 2010 izvedenih več aktivnosti, pripravljena so bila izhodišča za revizijo programa razgradnje in strokovne podlage, v sodelovanju z NEK pa je nastal tudi preliminarni program razgradnje NEK [7]. Na podlagi podatkov o inventarju RAO ter sistemih in komponentah v NEK so bili z uporabo najnovejših tehnologij dekontaminacije in demontaže izdelani časovni in tehnični načrti razgradnje za po prenehanju obratovanja elektrarne tako leta 2023 kot tudi leta 2043.

Količina nastalega radioaktivnega materiala iz procesa razgradnje je v obeh primerih podobna, saj je pričakovan tehnični inventar ob koncu obratovanja obakrat enak, radiološki inventar zaradi aktivacije je enak za obe različici, saj je proces aktivacije v ravnotežju že leta 2023, prav tako se različici ne razlikujeta v količini radiološkega inventarja zaradi kontaminacije, saj je kontaminacija znotraj sistemov že v ravnotežju.

Zaradi podobnosti obeh različic se bo do leta 2043 precej povečala le količina operativnih RAO in za 50 % količina izrabljenih gorivnih elementov. Gorivni elementi bodo shranjeni v suhem skladišču na lokaciji NEK nekaj desetletij do končnega odlaganja.

Večina nastalih odpadkov iz razgradnje ne bo radioaktivna. Nastale radioaktivne odpadke iz razgradnje je mogoče razvrstiti v tri kategorije:

- aktivirane komponente iz notranjosti reaktorja, reaktorske posode in biološkega ščita (glavna radionuklida Co-60 in Eu-152),
- kontaminirane komponente zaradi notranje kontaminacije na stiku z radioaktivnimi snovmi (glavna radionuklida Co-60, Cs-137),
- kontaminirane komponente v radiološko nadzorovanem območju in gradbenih konstrukcijah zaradi razpršenosti radioaktivnih snovi z delci in prahom.

Obdelava nastalega materiala iz razgradnje bo obsegala opustitev nadzora nad radioaktivnimi snovmi in odložitev neradioaktivnih snovi z možnostjo ponovne uporabe ter pripravo za odlaganje na odlagališčih komunalnih odpadkov. RAO bo treba pred odlaganjem ustrezno pripraviti v primerne odlagalne enote v skladu z merili sprejemljivosti za odlaganje. Postopki obdelave, priprave in pakiranja RAO bodo vključevali različne postopke za zmanjševanje prostornine in utrditve nastalih odpadkov, kot so dodatno rezanje, razstavljanje komponent, tehnike dekontaminacije, stiskanja, izparevanja in imobilizacije v skladu z merili sprejemljivosti za odlaganje.

Demontaža elektrarne se bo začela z demontažo v primarnem krogu, ki ji sledi demontaža komponent iz notranjosti reaktorja in reaktorske posode. Del aktiviranih komponent notranjih delov reaktorja in reaktorske posode z VRAO in dolgoživimi NSRAO bo zapakiran v vsebnike ter skupaj z izrabljenim gorivom dolgoročno skladiščen. Preostanek RAO iz reaktorja in reaktorske posode bo pakiran v standardne 208-litrške sode in nato v betonske zabojnike ali neposredno v betonske zabojnike ali v različne tipe monolitnih zabojnikov in odložen kot NSRAO na odlagališču Vrbina.

Nova revizija programa razgradnje NEK, kot je to predvideno po meddržavni pogodbi BHRNEK, bo podala nove in izboljšane ocene nastalih količin materialov iz razgradnje in potrebnih finančnih sredstev za razgradnjo.

3.3.2 RAZGRADNJA RAZISKOVALNEGA REAKTORJA TRIGA

Konec leta 2007 je bil izdelan Program razgradnje jedrskega objekta reaktor TRIGA Mark II [8] na Institutu »Jožef Stefan«, ki temelji na ponudbi ZDA [5] za sprejem IG iz

raziskovalnega reaktorja. Program vključuje opcijo obratovanja do 2016, odvoz izrabljenega goriva v ZDA do 2019 in takojšnjo razgradnjo.

V osnovnem časovnem načrtu razgradnje reaktorja TRIGA Mark II so predvideni obratovanje in zaustavitev reaktorja do konca leta 2016, odvoz izrabljenega goriva po triletnem obdobju hlajenja v ZDA do leta 2019 ter razgradnja in demontaža reaktorja v obdobju 2019–2021. Dolgoročna strategija obratovanja reaktorja TRIGA [4] ugotavlja, da sta scenarij obratovanja do maja 2016 in odvoz IG v ZDA do maja 2019 nerealna opcija glede na časovno komponento in finančni vložek v kratkem časovnem obdobju.

V obstoječem programu razgradnje po scenariju takojšnje razgradnje reaktorja je predvideno, da bo nastalo približno 50 m^3 NSRAO v obliki gradbenih in drugih odpadkov, ki bodo po končani razgradnji odloženi na odlagališče NSRAO Vrbina, Krško, pri odloženi razgradnji pa celo samo 15 m^3 .

Glede na sprejeto odločitev, da raziskovalni reaktor TRIGA Mark II obratuje še vsaj do opravljenega naslednjega občasnega varnostnega pregleda, to je do leta 2026 in z možnostjo podaljšanja do leta 2043, se v 10-letnem obdobju, ki ga zajema ta program, pripravi podroben program razgradnje.

3.3.3 RAZGRADNJA CSRAO V BRINJU

Z obratovanjem CSRAO kot javne državne infrastrukture za skladiščenje RAO malih povzročiteljev se zagotavlja varen skladiščni prostor za RAO, dokler ti nastajajo v različnih dejavnostih v državi, s tem pa potreba po njihovem skladiščenju. Po prenehanju obratovanja se načrtuje njegova razgradnja po dveh možnih scenarijih, ki se razlikujeta v začetku razgradnje objekta. Za CSRAO je bil v letu 2012 izdelan preliminarni program razgradnje [9]. V objektu ni jedrskih reakcij, ki bi povzročale nevtronsko aktivacijo, prav tako v obratovalni dobi objekta CSRAO ni predvidena kontaminacija objekta in neposredne okolice objekta. Tudi ugotovitve dosedanjega nadzora nad kontaminiranostjo kažejo, da ni pričakovati kontaminacije pregradnih sten, tal in stropov, kovinskih palet, površin paketov RAO, premične in elektro-strojne opreme ter podzemnega zbiralnika in cevovoda odpadne vode. Za razgradnjo CSRAO sta izdelana dva scenarija.

Po prvem scenariju se leta 2022 vsi NSRAO iz CSRAO prepeljejo na odlagališče NSRAO. Objekt CSRAO se po letu 2022 dekontaminira in preda v neomejeno rabo. Odstranitev objekta ni predvidena.

Po drugem scenariju se leta 2022 vsi NSRAO iz CSRAO, ki ustrezajo merilom sprejemljivosti odlagališča NSRAO, prepelje na odlagališče NSRAO in tam odložijo. CSRAO ostane v obratovanju kot centralno skladišče za RAO malih povzročiteljev v obdobju med začasnim zaprtjem (mirovanje) odlagališča NSRAO. Po tem scenariju se objekt CSRAO dekontaminira in preda v neomejeno rabo po prenehanju polnjenja odlagališča NSRAO, to je po letu 2061. Odstranitev objekta ni predvidena.

Količina odpadkov, ki bo nastala med razgradnjo, tako radioaktivnih kot neradioaktivnih odpadkov, bo razmeroma majhna.

Količinsko bo prevladovala skupina neradioaktivnih odpadkov. Pri razgradnji bo nastala manjša količina trdnih RAO, ki bodo posledica dekontaminacije kontaminiranih delov prezračevalnega sistema. Material, nastal pri dekontaminaciji, bo pakiran skupaj s filtri prezračevalnega sistema, če bodo kontaminirani, in kontaminirano osebno zaščitno opremo ter končno odložen na odlagališče NSRAO. Predvidena količina kontaminiranega materiala bo približno 2 m^3 oziroma 10 standardnih sodov.

Razgradnja objekta CSRAO bo potekala približno štiri mesece ne glede na scenarij. Skupaj s postopki pridobivanja dovoljenj pred razgradnjo in po koncu razgradnje ter pripravo dokumentov, potrebnih za vloge, bo cel projekt razgradnje potekal približno eno leto. Po prvem scenariju bo razgradnja potekala v letu 2023, po drugem pa je predvidena leta 2062.

3.4 RAO Z NARAVNIMI RADIONUKLIDI V RUDNIKU ŽIROVSKI VRH

Obveznosti rudnika v fazi zapiranja določa Zakon o trajnem prenehanju izkoriščanja uranove rude in preprečevanju posledic rudarjenja v Rudniku urana Žirovski vrh. Z uredbo [10] iz leta 2001 je bilo ustanovljeno Javno podjetje za zapiranje rudnika urana, d. o. o. Vlada RS je v novembru leta 2006 sprejela Noveliran program izvedbe trajne opustitve izkoriščanja uranove rude in preprečevanja posledic rudarjenja v Rudniku Žirovski vrh v obdobju od 2006 do 2010 [11], ki je programsko izhodišče za izvedbo zapiralnih del in preprečevanja posledic rudarjenja. Ker se je plaz odlagališča hidrometalurške jalovine Boršt v letu 2008 ponovno aktiviral (premaknil) in so zato potrebna dodatna sanacijska dela, se noveliran program uporablja še zdaj.

Na odlagališčih Jazbec in Boršt so odloženi rudarska in hidrometalurška jalovina ter drugi odpadki, ki so nastali pri razgradnji predelovalnega obrata in drugih objektov v Rudniku urana Žirovski vrh.

Po trajni ureditvi v letu 2008 se je konec leta 2013 za odlagališče Jazbec izteklo prehodno petletno obdobje, v katerem je potekal monitoring radioaktivnosti in okolja, s katerim se je potrdila učinkovitost izvedenih ukrepov. Odlagališče Jazbec je z odločbo Uprave Republike Slovenije za jedrsko varnost v letu 2013 postalo objekt državne infrastrukture in v novembru 2015 sta se začela dolgoročni nadzor in vzdrževanje odlagališča, ki ju izvaja ARAO.

Prva faza sanacije odlagališča Boršt je bila končana v letu 2010. Po koncu prve faze je bilo ugotovljeno, da na lokaciji odlagališča prihaja do premikov hribine, ki presegajo v varnostnem poročilu predvidene in dovoljene premike (1,5 cm na leto). Zaradi ugotovljenih razlik med stanjem na terenu in v varnostnem poročilu predvidenimi vrednostmi na odlagališču Boršt še niso izpolnjeni pogoji za zaprtje odlagališča.

Na odlagališču rudarske jalovine Jazbec je trajno odloženih 1.910.425 ton rudarske jalovine s povprečno vsebnostjo 53 g U_3O_8 /t (oziroma 7,7 kBq U-238/kg), skupna odložena aktivnost pa je 21,7 TBq. Odlagališče je prekrito z 1,95 m debelo prekrivko in ima urejeno odvodnjavanje. Območje je ograjeno in pod stalnim radiološkim nadzorom.

Odlagališče hidrometalurške jalovine Boršt je prekrito z 2,05 m debelo prekrivko. Na odlagališču je odloženih 610.000 ton hidrometalurške jalovine, 111.000 ton jamske jalovine in 9.450 ton kontaminiranih materialov iz dekontaminacije okolja odlagališča (jamska jalovina, kontaminirana zemljina, gradbene ruševine), skupaj 730.450 ton. Skupna aktivnost odloženih materialov je 48,8 TBq.

3.5 SNOVI S TEHNOLOŠKO POVEČANO NARAVNO RADIOAKTIVNOSTJO

Snovi s tehnološko povečano radioaktivnostjo so materiali in odpadki, ki se običajno ne obravnavajo kot radioaktivni, vsebujejo pa naravno prisotne radionuklide v tolikšni meri, da lahko potencialno povzročajo izpostavljenosti delavcev ali posameznikov iz prebivalstva. V tehnološkem procesu se koncentracija radionuklidov zaradi akumulacije povečuje. Največ odpadkov s tehnološko povečano naravno radioaktivnostjo v Sloveniji nastaja v termoelektrarnah na fosilna trdna goriva. Letno nastane v Sloveniji 1,3 milijona ton

elektrofiltrskega pepela, žlindre in vlažne sadre, v katerih so skoncentrirani naravni radionuklidi (K-40, Ra-226, U-238, Th-232). Več kot 80 % odpadkov iz termoelektrarn nastane v TE Šoštanj. S temi odpadki se ravna kot z neradioaktivnimi odpadki. Preostali odpadki s tehnološko povečano naravno radioaktivnostjo nastajajo v tehnoloških procesih proizvodnje titanovega dioksida in pri predelavi kovin. Ravnanje z njimi je odvisno od količine radionuklidov, ki jih vsebujejo.

Pri ravnanju z odpadki s tehnološko povečano naravno radioaktivnostjo se je smotno pragmatično lotiti vsakega primera posebej. Z njimi najprej ravnamo kot s snovmi v ustreznem tehnološkem postopku, ob tem pa upoštevamo tudi načela ravnanja, ki se uporabljajo za nizkoradioaktivne odpadke. V skladu z Direktivo Sveta 2013/59/Euratom z dne 5. decembra 2013 o določitvi temeljnih varnostnih standardov za varstvo pred nevarnostmi zaradi ionizirajočega sevanja in o razveljavitvi direktiv 89/618/Euratom, 90/641/Euratom, 96/29/Euratom, 97/43/Euratom in 2003/122/Euratom (UL L št. 13 z dne 17. 1. 2014), (v nadaljnjem besedilu: Direktiva 2013/59/Euratom) lahko upravni organ pri normalnem obratovanju, pri katerem ni nevarnosti radioaktivnosti, odobri mešanje radioaktivnih in neradioaktivnih snovi v tehnološkem procesu za namen ponovne uporabe ali recikliranja. Direktiva 2013/59/Euratom mora biti prenesena v slovenski pravni red do leta 2018. Odpadki s tehnološko povečano naravno radioaktivnostjo lahko vsebujejo tudi druge nevarne sestavine, kot so kemikalije, ogljikovodiki in težke kovine. Zato so ti odpadki lahko podvrženi različnim upravnim nadzorom, vsak s svojimi zakonodajnimi zahtevami. Za opustitev nadzora nad njimi se mora zadostiti vsem pogojem področnih zakonodaj. Za ravnanje z njimi je odgovoren imetnik industrijske dejavnosti.

3.6 RAZISKAVE IN RAZVOJ

Trenutno je financiranje raziskav ne glede na področje v Sloveniji urejeno predvsem projektno (2–6) let. Prednost imajo tisti predlogi projektov, ki jih evalvacijski sistem prepozna kot znanstveno najprodornejše. Tak sistem ne spodbuja in ne zagotavlja dolgoročnega obstoja in razvoja posameznih raziskovalnih področij, še posebej ne tistih, ki so morebiti nekoliko manj znanstveno prodorna, vendar lahko veliko prispevajo k reševanju družbenih izzivov. Ena od posledic je tudi ta, da so bile raziskave na področju ravnanja z RAO v preteklosti iz domačih javnih virov financirane le občasno, danes jih pa sploh ni. Nekoč zelo uspešno sodelovanje pri projektih, ki jih je sofinancirala Evropska komisija, pa se je zaradi neurejenosti sofinanciranja doma v zadnjih letih že nevarno zmanjšalo.

Slovenija mora v skladu z Direktivo 2011/70/Euratom vzpostaviti dolgoročni program raziskav na področju ravnanja z radioaktivnimi odpadki in izrabljenim gorivom. Dolgoročno stabilno financiranje raziskav iz domačih virov je eden izmed temeljnih pogojev za uspešno sodelovanje slovenskih raziskovalcev po končanem projektu Obzorje 2020 v evropskih tehnoloških platformah ter za podporo domačih deležnikov pri uveljavljanju načela odločanja in ukrepanja na podlagi najnovejših izsledkov domačih in tujih raziskav, najnovejših tehnologij in najboljših praks in obratovalnih izkušenj.

V Sloveniji smo leta 2013 sprejeli Resolucijo o jedrski in sevalni varnosti, ki se dotika tudi področja zagotavljanja kompetentnosti strokovne podpore za celotno področje jedrske in sevalne varnosti. V tej resoluciji sta postavljena tudi dva s tem povezana cilja:

»Cilj 11: V slovenskih izobraževalnih ustanovah obstajajo študijski programi, katerih diplomanti po ustreznem dodatnem usposabljanju lahko prevzemajo pomembne položaje v delovnih organizacijah, na katerih bodo lahko zagotavljali jedrsko varnost.«

»Cilj 12: V Republiki Sloveniji so vzpostavljene stabilne razmere za financiranje in izvajanje raziskovalne in izobraževalne dejavnosti na področju jedrske in sevalne varnosti, s katerimi je zagotovljena "kritična masa" strokovnjakov za kompetentno pokrivanje vseh ključnih vidikov varne uporabe jedrske energije in virov ionizirajočega sevanja.«

Slednji cilj ima predvidene še štiri izvedbene ukrepe, ki jih je treba omeniti:

- Država aktivno podpira in sofinancira sodelovanje slovenskih znanstvenih in raziskovalnih organizacij v mednarodnih raziskovalnih projektih in programih pod okriljem Evropske unije, OECD/Nuclear Energy Agency, US NRC (upravni organ ZDA) in podobnih uveljavljenih organizacij.
- Raziskovalni programi, financirani iz državnega proračuna, omogočajo temeljne raziskave na področjih jedrske in sevalne varnosti.
- Sredstva, zbrana od upravljalcem jedrskih in sevalnih objektov in oplemeniteni s sredstvi državnega proračuna, omogočajo uporabne raziskave in razvoj za podporo reševanju sprotnih izzivov na področju jedrske in sevalne varnosti v gospodarstvu. Uprava Republike Slovenije za jedrsko varnost v sodelovanju z uporabniki pripravi program teh raziskav in razvoja.
- Zagotoviti je treba motivacijo raziskovalcev za udeležbo pri uporabnih raziskavah za gospodarstvo.

Področje ravnanja z RAO in IG je del celovite problematike jedrske in sevalne varnosti v Republiki Sloveniji. Zato ReNPROG ne uvaja posebnih ukrepov za raziskave v podporo ravnanju z RAO in IG, pač pa predvideva, naj se tovrstne raziskave predvsem vključijo v sistem financiranja raziskovalne in izobraževalne dejavnosti na področju jedrske in sevalne varnosti v skladu z izpolnjevanjem omenjenega cilja 12 iz Resolucije o jedrski in sevalni varnosti. V strategiji 12 v nadaljevanju te resolucije pa je predvidena možnost, da del tovrstnih raziskav neposredno naroča tudi ARAO. Na tem področju sta obe resoluciji tesno povezani in jima je treba slediti hkrati ne glede na to, da je na koncu uvodnega poglavja Resolucije o jedrski in sevalni varnosti omenjeno, da v njej področje ravnanja z RAO in IG ni obravnavano.

3.7 ANALIZA FINANCIRANJA RAVNAJA Z RAO IN IG

Na področju ravnanja z RAO in IG imamo v Republiki Sloveniji vpeljana načela povzročitelja plača, ki se pri malih povzročiteljih kaže s plačilom uporabnikov storitve javne službe skladiščenja radioaktivnih odpadkov v CSRAO in pri ravnanju z RAO in IG iz NEK z zbiranjem denarja v Skladu za razgradnjo NEK. Odpravljanje posledic rudarjenja na Žirovskem vrhu se financira iz državnega proračuna.

Znesek, ki ga ob predaji RAO v CSRAO plačajo mali povzročitelji, krije stroške ravnanja s temi odpadki v CSRAO in zgolj del stroškov končnega odlaganja. Točnega in polnega obračunavanja teh stroškov ni mogoče zaračunati, ker končni stroški odlaganja še niso znani. Zato bo del teh stroškov kril državni proračun. Cenik izvajanja javne službe se bo lahko prilagodil realni ekonomski ceni vseh postopkov od sprejema, obdelave, skladiščenja in končnega odlaganja šele potem, ko bo obratovalo končno odlagališče in bodo znani dejanski stroški odlaganja.

V letu 2004 je bil dokončan Program razgradnje NEK in odlaganja NSRAO in IJG, ki je določil višino prispevka za razgradnjo NEK ter odlaganje RAO in IG. Od aprila 2005 ELES

GEN, d. o. o. (od julija 2006 pa GEN energija, d. o. o.), vplačuje v Sklad za razgradnjo NEK prispevek v višini 0,003 EUR/kWh električne energije, proizvedene v NEK in prodane v Sloveniji. Prispevek se od leta 2005 ni spreminjal.

V letu 2003 je bila sprejeta in dopolnjena v letih 2008 in 2015 Uredba o merilih za določitev višine nadomestila zaradi omejene rabe prostora na območju jedrskega objekta (Uradni list RS, št. 134/03, 100/08 in 46/15), ki je določila, da se iz istih sredstev izplačujejo tudi nadomestila za omejeno rabo prostora za jedrske objekte. Ta nadomestila pri pripravi programa razgradnje in določitvi prispevka v Sklad za razgradnjo NEK niso bila upoštevana. Tako je bilo od leta 2004 do 2014 občinam plačanih skupaj 26,5 mio. evrov nadomestil za omejeno rabo prostora.

S sedanjo dinamiko zbiranja sredstev, višino prispevka in ob sedanjih odlivih predvsem zaradi nadomestil za omejeno rabo prostora zbrana sredstva za razgradnjo NEK ter odlaganje RAO in IG ne bi bila zbrana pravočasno.

Glede na navedeno je treba vplačila v Sklad za razgradnjo NEK trajnostno urediti. Pripraviti je treba posodobljeno oceno vseh predvidenih stroškov za ravnanje z RAO in IG, vse odlive zaradi nadomestil zaradi omejene rabe prostora, vključno s proučitvijo možnosti za znižanje nadomestil za omejeno rabo prostora.

Raziskovalni reaktor TRIGA MARK II je v lasti države in njegovo obratovanje se financira iz proračuna ministrstva, pristojnega za znanost. Lastnik, torej, država, bo moral ob prenehanju obratovanja raziskovalnega reaktorja zagotoviti tudi sredstva za njegovo razgradnjo. Ta se leta 2015 ne zbirajo na nikakršen način niti ni znana natančnejša ocena o njihovi potrebni višini. Zato bo smiselno v naslednjih letih raziskati možnosti za ustanovitev posebnega sklada za razgradnjo TRIGE, za zbiranje sredstev zanjo na kakšen drugačen način ali se dokončno odločiti, da bo stroške razgradnje pač neposredno pokril državni proračun po prenehanju obratovanja tega reaktorja. Vsekakor pa bo treba pripraviti točnejšo oceno potrebnih sredstev.

4 STRATEGIJE IN PROGRAMI RAVNANJA Z RADIOAKTIVNIMI ODPADKI IN IZRABLJENIM GORIVOM

Strategije RAO in IG v Republiki Sloveniji temeljijo na stalnem nadzoru nad vsemi radioaktivnimi viri v vseh fazah od uporabe, shranjevanja, skladiščenja do odlaganja, tako da uporaba jedrskih in sevalnih tehnologij ne vpliva negativno na zdravje ljudi in nima dodatnega negativnega vpliva na okolje. Strategije temeljijo na varnem in gospodarnem shranjevanju, skladiščenju, ki mu sledita ustrezna predelava in pakiranje, ter odlaganju vseh odpadkov, za katere ni več predvidena ponovna uporaba.

Osrednje točke tega ReNPROG so ravnanje z NSRAO iz NEK, ravnanje z visokoradioaktivnimi odpadki in odpadki ob razgradnji NEK ter ravnanje z IG iz NEK. Vsakršno drugo ravnanje z RAO se časovno in tehnološko prilagaja temu programu.

Strategije temeljijo na predvidenem obratovanju NEK do leta 2043 in na meddržavni pogodbi BHRNEK. Program razgradnje Nuklearne elektrarne Krško in odlaganja NSRAO in IJG iz leta 2004, ki ga je potrdila meddržavna komisija za spremljanje izvajanja meddržavne pogodbe BHRNEK, je v tem programu deloma upoštevan. Dodane so spremembe in potrebe, nastale od sprejetja veljavnega programa.

Kot osnovni scenarij pri pripravi programa ravnanja z RAO in IG je za Republiko Slovenijo predvidena gradnja odlagališča NSRAO in suhega skladišča za IG v NEK. Julija 2014 potrjen Investicijski program za odlagališče NSRAO Vrbina, Krško, Rev. C [12], predvideva

gradnjo odlagališča NSRAO polovične zmogljivosti, ki bi zadovoljila potrebe samo slovenskega dela NSRAO, nastalih zaradi delovanja in razgradnje NEK, ter odlaganje vseh preostalih slovenskih NSRAO drugih povzročiteljev. Hkrati pa projekt odlagališča NSRAO omogoča tehnično zasnovo in gradnjo odlagališča z zmogljivostjo, primerno za odlaganje vseh NSRAO iz NEK, če bi bil dosežen ustrezen dogovor z Republiko Hrvaško o skupnem reševanju tega vprašanja na podlagi meddržavne pogodbe BHRNEK.

4.1 RAVNANJE Z RADIOAKTIVNIMI ODPADKI MED OBRATOVANJEM JEDRSKIH IN SEVALNIH OBJEKTOV

Strategija ravnanja z RAO med obratovanjem jedrskih in sevalnih objektov temelji na načelu uporabe takih procesov, tehnologij in metod, da nastajajo obratovalni RAO v čim manjših količinah, ter nadaljnega ravnanja z RAO z namenom zmanjšanja prostornine, ki jo ti odpadki zavzemajo v skladiščih radioaktivnih odpadkov in končnega odlaganja. Spodbuja se uporaba procesov, tehnologij in metod, ki zmanjšujejo prostornino in količino RAO ter ustrezajo merilom sprejemljivosti za končno odlaganje, kjer ta obstajajo.

Z RAO, ki nastajajo v jedrskih ali sevalnih objektih, se ravna v skladu s potrjenimi varnostnimi poročili za obratovanje posameznih objektov.

Strategija 1: Za RAO v jedrskih in sevalnih objektih so odgovorni imetniki dovoljenja za obratovanje. Z RAO se ravna v skladu s potrjenimi varnostnimi poročili za obratovanje posameznih objektov. Skladiščenje ali shranjevanje se izvajata z namenom učinkovitega in varnega faznega odlaganja v odlagališču NSRAO. Pri ravnanju z RAO se spodbuja uporaba koncepta opustitve nadzora nad radioaktivno snovjo v skladu s predpisanimi merili, tako da se prepreči nepotrebno nastajanje RAO.

Ukrepi za doseg ciljev strategije:

U1/1 NEK skladišči RAO v obstoječem skladišču z uporabo že uveljavljenih načinov skladiščenja ter meril sprejemljivosti za odlaganje, spremenjenih postopkov optimizacije ravnanja z RAO in postopkov zmanjševanja prostornine že nastalih RAO ter uporabo prostora za manipulacijo z opremo in pošiljkami radioaktivnih tovorov med pomožno stavbo in začasnim skladiščem NSRAO – stalno ¹ do odvoza NSRAO z lokacije.

U1/2 Zgraditev objekta za manipulacijo z opremo in pošiljkami radioaktivnih tovorov med pomožno stavbo in začasnim skladiščem RAO v NEK do leta 2016.

U1/3 Priprava na odlaganje NSRAO iz NEK in NSRAO drugih imetnikov med obratovanjem odlagališča (predvidoma v letih 2020–2025 ali 2028 v primeru razširjenega scenarija odlaganja) lahko za potrebe izvajalca obvezne državne gospodarske javne službe ravnanja z radioaktivnimi odpadki poteka tudi v NEK.

U1/4 Z radioaktivnimi snovmi, ki nastajajo med obratovanjem reaktorja TRIGA Mark II, upravljavec reaktorja ravna v skladu z dosedanja prakso zbiranja, sortiranja, ločevanja, opustitve nadzora nad radioaktivno snovjo in začasnega shranjevanja v objektu vroče celice ter oddaje izvajalcu obvezne državne gospodarske javne službe ravnanja z radioaktivnimi odpadki z namenom skladiščenja v CSRAO in končnega odlaganja radioaktivnih odpadkov – stalno.

Financiranje ravnanja z RAO je del obratovalnih stroškov posameznega jedrskega ali sevalnega objekta. Odlaganje NSRAO iz NEK se financira iz sredstev Sklada za razgradnjo NEK, priprava radioaktivnih odpadkov na odlaganje, ki ne izvirajo iz NEK, se financira iz državnega proračuna.

4.2 RAVNANJE Z RADIOAKTIVNIMI ODPADKI, NASTALIMI ZARADI RABE RADIOAKTIVNIH SNOVI V INDUSTRIJI IN RAZISKAVAH

Z RAO, ki nastajajo zaradi uporabe virov sevanja v industriji in raziskavah, se ravna v skladu z dosedanja prakso. Imetniki virov sevanja si prizadevajo, da RAO ne nastajajo v večjem obsegu, kakor je nujno potrebno za izvajanje dejavnosti.

V dejavnostih, v katerih je mogoče radioaktivne snovi/radionuklide zamenjati z drugimi metodami, se uporaba teh spodbuja.

Viri sevanja, ki se ne uporabljajo več, oziroma radioaktivni odpadki se predajo izvajalcu obvezne državne gospodarske javne službe ravnanja z radioaktivnimi odpadki. Da po prenehanju uporabe viri sevanj, ki še vedno delujejo in jih uporabniki zaradi različnih razlogov ne uporabljajo več, ne končajo kot odpadki, se spodbuja njihova predaja drugemu imetniku dovoljenja za izvajanje sevalne dejavnosti, recikliranje oziroma vračanje dobaviteljem ali proizvajalcem naprav oziroma virov. Spodbuja se ponovna uporaba virov sevanj, čeprav je vir sevanja že skladiščen v CSRAO.

Zaprti viri sevanj naj se prednostno nabavljajo pri dobaviteljih, ki so po uporabi pripravljeni izrabljene vire prevzeti nazaj. Finančna sredstva za plačilo storitev prevzema v CSRAO po veljavnem ceniku zagotavljajo povzročitelji RAO.

Strategija 2: Uporabniki morajo radioaktivno snov po prenehanju uporabe predati izvajalcu obvezne državne gospodarske javne službe ravnanja z radioaktivnimi odpadki, vrniti dobavitelju/proizvajalcu ali jo predati drugemu izvajalcu sevalne dejavnosti. Radioaktivno snov je mogoče predelati ali ponovno uporabiti tudi, če je že skladiščena v CSRAO. Spodbuja se uporaba alternativnih metod v dejavnostih, v katerih je to mogoče.

Ukrepi za doseg ciljev strategije:

U2/1 Primarno je treba vire sevanja vračati dobaviteljem oziroma proizvajalcem. Če to ni mogoče, se predajo izvajalcu obvezne državne gospodarske javne službe ravnanja z radioaktivnimi odpadki, ki jih ustrezno obdelajo in pripravijo ter uskladiščijo v CSRAO – stalno.

U2/2 Upravitelj CSRAO poskrbi za izvedbo občasnega varnostnega pregleda in podaljšanje ter razširitev obratovalnega dovoljenja za CSRAO za nadaljnjih 10 let – do konca leta 2018.

U2/3 Država zagotavlja pogoje za redno izvajanje obvezne državne gospodarske javne službe ravnanja z radioaktivnimi odpadki od prevzema, prevoza do obdelave, skladiščenja in odlaganja – stalno.

Financiranje ravnanja z viri sevanja, ki se ne uporabljajo več, je strošek uporabnika. Če so radioaktivni odpadki predani izvajalcu obvezne državne gospodarske javne službe ravnanja z radioaktivnimi odpadki, se stroški krijejo iz plačila, ki ga plača povzročitelj po ceniku. Strošek izvedbe občasnega varnostnega pregleda CSRAO je del obratovalnih stroškov tega objekta ter se financira iz državnega proračuna in s stroški, ki jih plačujejo uporabniki izvajalcu obvezne državne gospodarske javne službe ravnanja z radioaktivnimi odpadki za sprejem RAO v CSRAO.

4.3 RAVNANJE Z RADIOAKTIVNIMI ODPADKI V MEDICINI

V dejavnostih, ki uporabljajo kratkožive odprte vire sevanja, se nastali prehodni RAO shranjujejo v shrambah, da dosežejo ravni za opustitev nadzora. Potem se z njimi ravna

skladno s predpisi za ravnanje z odpadki. Če brezpogojne opustitve nadzora ni mogoče doseči, se spodbuja pogojna opustitev nadzora. Če tudi to ni mogoče, se trdni radioaktivni odpadki iz uporabe v medicini predajo izvajalcu obvezne državne gospodarske javne službe ravnanja z radioaktivnimi odpadki in skladiščijo v CSRAO.

S prehodnimi tekočimi radioaktivnimi odpadki, ki nastajajo zaradi zdravljenja pacientov, se ravna na način stalnega redčenja in spuščanja aktivnih odpadkov v kanalizacijski sistem [13]. Taki neposredni izpusti radioaktivnih odpadnih voda v kanalizacijski sistem morajo biti v skladu z odobrenimi mejnimi vrednostmi za izpuste v okolje.

Strategija 3: Uporabniki zaprtih virov sevanja praviloma po uporabi naprave z zaprtimi viri sevanja vračajo dobaviteljem/proizvajalcem. Če se zaprti viri sevanja ne vračajo proizvajalcem, se predajo izvajalcu obvezne državne gospodarske javne službe ravnanja z radioaktivnimi odpadki in uskladiščijo v CSRAO. Spodbuja se opustitev nadzora nad radioaktivno snovjo v skladu s predpisanimi merili, da ne nastaja pretirana količina RAO. S prehodnimi tekočimi RAO se ravna na način redčenja in spuščanja v kanalizacijski sistem v skladu s predpisanimi mejnimi vrednostmi za izpuste v okolje.

Ukrepi za doseg ciljev strategije:

U3/1 Primarno je treba zaprte vire sevanja vračati dobaviteljem oziroma proizvajalcem. Če to ni mogoče, se predajo izvajalcu obvezne državne gospodarske javne službe ravnanja z radioaktivnimi odpadki in uskladiščijo v CSRAO – stalno.

U3/2 Primarno se nastali trdni RAO shranjujejo v shrambah do možnosti brezpogojne ali pogojne opustitve nadzora. Če to ni mogoče, se predajo izvajalcu obvezne državne gospodarske javne službe ravnanja z radioaktivni odpadki in uskladiščijo v CSRAO – stalno.

U3/3 Redčenje in disperzija prehodnih tekočih RAO ter izpust v kanalizacijski sistem v skladu z odobrenimi mejnimi vrednostmi za izpuste – stalno.

Financiranje ravnanja z RAO v medicini je strošek uporabnika vira sevanja. Če so RAO predani izvajalcu obvezne državne gospodarske javne službe, stroške plača povzročitelj po ceniku.

4.4 GRADNJA IN OBRATOVANJE ODLAGALIŠČA NSRAO

S sprejetjem Uredbe o državnem prostorskem načrtu za odlagališče nizko- in srednjeradioaktivnih odpadkov (Uradni list RS, št. 114/09 in 50/12) sta bila potrjena lokacija in tip odlagališča. Izbrani tip odlagališča predvideva odlaganje RAO v pripovršinske silose. Lokacija in zasnova odlagališča omogočata razširitev z dodatnimi silosi. Silos je v osnovi zasnovan kot armiranobetonska cilindrična konstrukcija s približnimi dimenzijami 30 m v premeru in višino 55 m (globino) ter koristno globino 33 m. Varnost bo zagotovljena po načelu več zaporednih naravnih in inženirskih pregrad. RAO, primerni za odlaganje, bodo vloženi v kovinske sode, več sodov v betonske zabojnike, ti pa v silose, umeščene v za vodo slabo prepustne zemeljske plasti pod nivo podtalnice.

Julija 2014 potrjen Investicijski program za odlagališče NSRAO Vrbinja, Krško, Rev. C [12], predvideva dva scenarija, in sicer osnovni scenarij, ki predvideva odlaganje polovice RAO, in razširjeni scenarij, ki v skladu z meddržavno pogodbo BRHNEK predvideva odlaganje vseh NSRAO odpadkov iz NEK.

Po osnovnem scenariju bo v odlagališče odložena polovica NSRAO iz NEK in vsi slovenski NSRAO, gradnja odlagališča bo potekala v letih 2017–2019, odlagališče bo začelo

poskusno obratovati leta 2020, do leta 2025 bodo odloženi vsi »slovenski« obratovalni odpadki, tako da bo odlagališče leta 2025 prešlo v fazo začasnega zaprtja (v nadaljnjem besedilu: mirovanja) do ponovnega obratovanja v letu 2050. Med ponovnim obratovanjem bodo v odlagališče odloženi preostali »slovenski« obratovalni odpadki, ki bodo nastajali v NEK, in tudi odpadki, ki bodo nastajali med razgradnjo NEK do leta 2061. Po odložitvi vseh odpadkov se silos in celotno odlagališče zapre ter se začeta izvajati dolgoročni nadzor in vzdrževanje odlagališča.

Razširjeni scenarij upošteva, da je dosežen dogovor z Republiko Hrvaško o odlaganju radioaktivnih odpadkov do leta 2023. Začetni del tega scenarija je enak: gradnja odlagališča bo potekala v letih 2017–2019, odlagališče bo začelo poskusno obratovati leta 2020 in odlagališče začne redno obratovati 2022. V tem scenariju bo polnjenje prvega silosa trajalo tri leta dlje, torej do 2028, ko bo prvi silos poln in pripravljen za zaprtje. Odlagališče pa bo prešlo v fazo mirovanja. Drugi silos bo zgrajen do leta 2050, ki bo sprejel preostale RAO iz obratovanja NEK in odpadke razgradnje do leta 2061.

Po obeh scenarijih je odlagališče opremljeno s tehnološkimi sistemi in napravami, ki so po tehnični plati nujno potrebni za odlaganje že pripravljenih odlagalnih zabojnikov. Priprava vseh NSRAO na odlaganje poteka v NEK, ki poskrbi tudi za prevoz zabojnikov, pripravljenih za odlaganje, do odlagališča. Za pripravo na odlaganje se uporabljajo odlagalni zabojniki, ki omogočajo razmeroma enostaven prevoz in ravnanja z njimi. Optimizirana zasnova odlagališča omogoča širitev odlagališča tako glede odlagalne zmogljivosti kot tudi glede zmogljivosti tehnoloških sistemov in naprav. Odlagališče bo grajeno postopno in z modularno gradnjo, ki bo omogočala prilagajanje potrebnim odlagalnim zmogljivostim, ponoven začetek obratovanja po obdobju mirovanja odlagališča in prilagajanje dejavnikom, ki lahko vplivajo na gradnjo, zmogljivost in delovanje odlagališča, kot so novi načini in tehnike odlaganja odpadkov, izboljšane ocene količine NSRAO iz razgradnje.

V odlagališče v Vrbini se odložijo NSRAO iz NEK (NSRAO iz obratovanja in razgradnje NEK ter drugi NSRAO, kot so zamenjana in odstranjena oprema ...), in sicer polovica vseh odpadkov po osnovnem scenariju oziroma vsi odpadki po razširjenem scenariju, če bo dosežen dogovor z Republiko Hrvaško v skladu z meddržavno pogodbo BHRNEK. Poleg naštetega se na odlagališče odložijo še NSRAO iz CSRAO v Brinju, NSRAO iz razgradnje CSRAO ter reaktorja TRIGA Mark II ter NSRAO, ki bodo nastali pri delovanju in zapiranju odlagališča.

Odlagališče je treba projektirati tako, da bodo lahko v njem odložene vse vrste NSRAO, ki bodo nastali v Sloveniji. Izjeme so lahko zgolj manjše količine dolgoživih ali drugačnih radioaktivnih odpadkov, ki bi zahtevali nesorazmerno zapletene in drage postopke priprave na odlaganje. Rešitve za njihovo odlaganje se preložijo na čas odlaganja VRAO in IG. Merila za sprejem NSRAO v odlagališče morajo biti temu ustrezno pripravljena.

V investicijskem programu za odlagališče je skupna predvidena količina NSRAO, ki jo bo treba odložiti po osnovnem scenariju, z upoštevanjem polovice NSRAO iz NEK, 3.113 m^3 . Pri tem je upoštevan slovenski del (50 %) odpadkov iz NEK 2.513 m^3 ali 80,72 % in 600 m^3 neelektromiških odpadkov ali 19,28 %. Po razširjenem scenariju znaša celotna količina za odlaganje 5.625 m^3 NSRAO. Od tega je 5.025 m^3 prostornina odpadkov iz obratovanja NEK do leta 2043 in njene razgradnje. Prostornina neelektromiških odpadkov iz Slovenije predstavlja 600 m^3 .

V investicijskem programu za odlagališče je predpostavljeno, da gradnjo odlagališča NSRAO financira vsak od povzročiteljev odpadkov sorazmerno s količino odloženih odpadkov. Po osnovnem scenariju jo financirata Sklad za razgradnjo NEK (80,72 %) in državni proračun

Republike Slovenije (19,28 %). V investicijsko vrednost so vključena tudi že vložena sredstva iz preteklih let. Stroški priprave na odlaganje, vključno s prevozom do odlagališča, v celoti bremenijo povzročitelja.

Podatki o količinah odpadkov iz obratovanja in razgradnje NEK, uporabljeni v investicijskem programu odlagališča, so povzeti po dokumentu Preliminary Decommissioning Plan NPP Krško, Rev. 5 (PDP) iz aprila 2010 [7], ki je ena od temeljnih podlag pri pripravi nove revizije Programa razgradnje NEK. Podatki o neelektromagnetnih odpadkih so s konservativno oceno povzeti po Reviziji predinvesticijske zasnove za izbor lokacije, izgradnje in obratovanja odlagališča za NSRAO, ARAO-T1322, iz leta 2004. To so predpostavljene količine RAO, ki se bodo lahko v dejanskem projektu spremenile. Časovni načrt izvajanja naložbe je ustrezno usklajen z realnimi scenariji razvoja dogodkov, mogoča so manjša odstopanja pri potrebnih odlagalni prostornini, kar bo odpravljeno z izboljšano oceno v naslednjih različicah programa razgradnje za posamezne objekte.

Strategija 4: Zgraditi odlagališče NSRAO, vanj čim prej odložiti obstoječe količine NSRAO, odlagališče začasno zapreti, ga ponovno odpreti po koncu obratovanja NEK, vanj odložiti vse NSRAO in ga zapreti. Priprava vseh NSRAO za odlaganje se opravi v NEK.

Skupni ukrepi za doseg ciljev po obeh scenarijih (osnovnem in razširjenem) strategije:

U4/1 Vlada Republike Slovenije izpolni pogoje za redno delovanje meddržavne komisije kot organa za spremljanje meddržavne pogodbe BHRNEK v duhu iskanja varnih, učinkovitih in gospodarnih skupnih rešitev – stalno.

U4/2 Izdelava meril sprejemljivosti za odlaganje – do leta 2017.

U4/3 Pridobitev gradbenega dovoljenja za odlagališče – do konca leta 2017.

U4/4 Posodobitev investicijskega programa za gradnjo in obratovanje odlagališča za NSRAO, v katerem je treba ponovno preveriti prostornino RAO, ki se bodo odložili, in razmerje med posameznimi financirji. Posodobitev se opravi do pridobitve gradbenega dovoljenja – do konca leta 2017.

U4/5 Gradnja odlagališča v obdobju 2017–2019.

U4/6 Poskusno obratovanje odlagališča 2020 in 2021.

U4/7 Skladiščenje radioaktivnih odpadkov malih povzročiteljev na lokaciji odlagališča NSRAO, če analiza upravičenosti nadaljnjega obratovanja CSRAO v letu 2024 pokaže, da je to najprimernejša rešitev – začetek skladiščenja v letu 2025.

OSNOVNI SCENARIJ (brez dogovora z Republiko Hrvaško)

U4 O/1 Redno obratovanje odlagališča, na katero se odložijo polovica vseh obratovalnih NSRAO iz NEK in odpadki iz CSRAO – 2022 do 2025.

U4 O/2 Mirovanje odlagališča do leta 2050, med tem se ustrezno in po potrebi izvaja operativno skladiščenje NSRAO v NEK in CSRAO ali na lokaciji odlagališča NSRAO (glede na ugotovitve upravičenosti nadaljnjega obratovanja CSRAO iz strategije 8).

U4 O/3 Leta 2050 se odlagališča ponovno odpre, vanj se odložijo preostali NSRAO iz NEK in razgradnje NEK ter preostali radioaktivni odpadki malih povzročiteljev in iz razgradnje raziskovalnega reaktorja TRIGA MARK II.

U4 O/4 Odlagališče obratuje do leta 2061.

U4 O/5 Glede na analizo potreb po nadaljnjem odlaganju odlagališče obratuje še po letu 2061, sicer pa se v letu 2062 zapre ter se začneta izvajati dolgoročni nadzor in vzdrževanje.

RAZŠIRJENI SCENARIJ (dogovor z Republiko Hrvaško do leta 2023)

Redno obratovanje odlagališča od leta 2022 do 2028, med katerim se odložijo vsi obratovalni NSRAO iz NEK in odpadki iz CSRAO ter radioaktivni odpadki iz razgradnje raziskovalnega reaktorja TRIGA MARK II, če bo prenehal obratovati do tega obdobja.

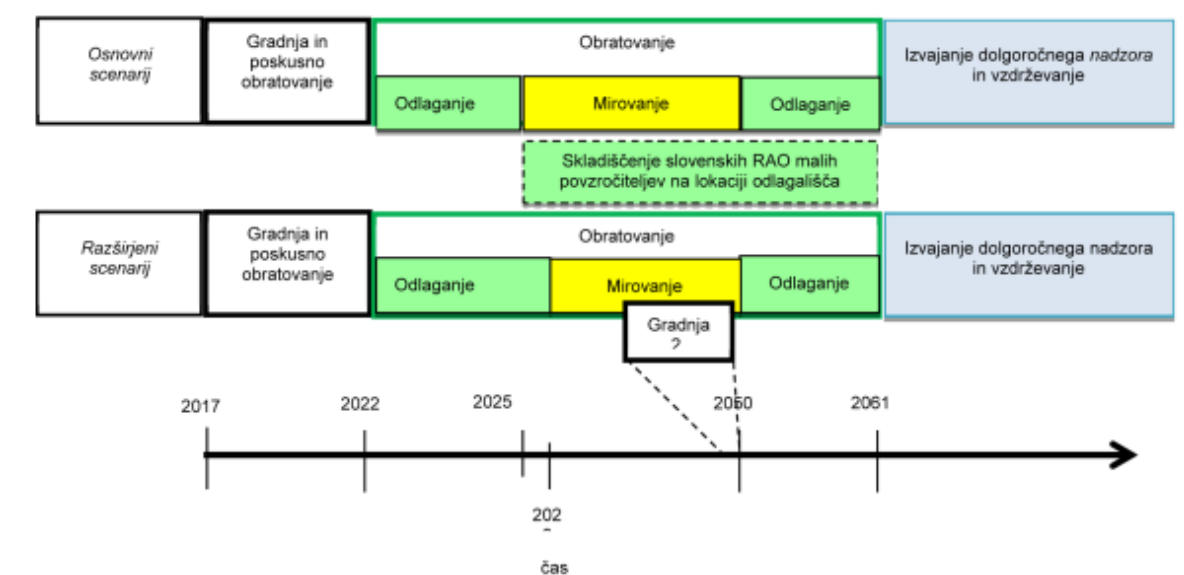
U4 R/1 Mirovanje odlagališča do leta 2050, operativni RAO iz obratovanja NEK se skladiščijo v NEK.

U4 R/2 Gradnja drugega silosa v letih 2049 in 2050.

U4 R/3 Obratovanje odlagališča od 2051 do 2061, med katerim se odložijo druga polovice odpadkov iz obratovanja NEK, odpadki, ki bodo nastali med razgradnjo NEK, odpadki malih povzročiteljev in iz razgradnje raziskovalnega reaktorja TRIGA MARK II.

U4 R/4 Glede na analizo potreb po nadaljnjem odlaganju odlagališče obratuje še po letu 2062 z možnostjo zgraditve dodatnih silosov, sicer pa se v letu 2062 zapre ter se začneta izvajati dolgoročni nadzor in vzdrževanje odlagališča.

Gradnja odlagališča in odlaganje radioaktivnih odpadkov se financirata iz sredstev, ki so zbrana v Skladu za razgradnjo NEK, in iz proračuna Republike Slovenije, če pa bo dosežen dogovor z Republiko Hrvaško, tudi iz sredstev pogodbene partnerice Republike Hrvaške. Natančna delitev stroškov med posameznimi financirerji bo določena v posodobitvi investicijskega programa za gradnjo in obratovanje odlagališča za NSRAO.



Slika 5: Shematski prikaz glavnih mejnikov strategije 4

4.5 SKLADIŠČENJE IN ODLAGANJE IG IN VRAO

Izrabljeno gorivo iz NEK se najprej skladišči v bazenu za izrabljeno gorivo, ki je skupaj z aktivnimi sistemi za hlajenje bazena nameščen v zgradbi za izrabljeno gorivo, nato je

zanj predvideno pasivno suho skladiščenje na območju elektrarne. Zaradi dogodkov v jedrski elektrarni Fukušima marca 2011, zmanjšanja tveganja za jedrsko nesrečo v NEK, odločbe Uprave Republike Slovenije za jedrsko varnost o preučitvi možnosti izboljšanja varnosti bazena za IG je NEK pripravila študijo z oceno različnih možnosti skladiščenja izrabljenega goriva v NEK in predlagala, da se zaradi zagotovitve neprekinjenega obratovanja, jedrske varnosti in zadostnih skladiščnih zmogljivosti zgradi suho skladišče za IG že do leta 2018 z obratovalno dobo 60 let. Gradnja in obratovanje skladišča bosta financirana iz sredstev NEK. Gradnjo suhega skladišča IG je obravnavala tudi meddržavna komisija za spremljanje izvajanja meddržavne pogodbe BHRNEK na 10. seji, ki je bila julija 2015. Med drugim je odločila, da je gradnja suhega skladišča na lokaciji NE Krško do konca obratovanja NEK del skupne rešitve odlaganja IG v skladu s sedmo točko 10. člena meddržavne pogodbe BHRNEK [14]. Po obdobju suhega skladiščenja so predvideni nadaljnja obdelava, pakiranje in odlaganje IG oziroma VRAO iz predelave IG. V obeh primerih, to je za IG ali VRAO iz predelave IG, je potrebno globoko geološko odlagališče, ki zagotavlja ustrezno časovno osamitev odpadkov od okolja. Zgraditev suhega skladišča je temeljni pogoj za obratovanje NEK do leta 2043.

V številnih državah (ZDA, Nizozemska, Španija, Švica, Madžarska ...) se uvaja dolgoročno skladiščenje IG tudi do 100 let z namenom spremljanja mednarodnega razvoja za varno in gospodarno ravnanje z IG ter z namenom uporabe naprednih metod za predelavo IG in koristi zaradi radioaktivnega razpada in zmanjšanja zaostale toplote goriva. Med dolgoročnim skladiščenjem se nadaljujeta zbiranje in plemenitenje finančnih sredstev v Skladu za razgradnjo NEK ter spremlja razvoj večnacionalnega ali regionalnega globokega geološkega odlagališča.

Predelava goriva je industrijska praksa v Franciji, Nemčiji, Veliki Britaniji, Španiji in še več drugih državah. S predelavo se iz izrabljenega goriva izločijo še koristne snovi za nadaljnjo uporabo (uran in plutonij – kar 96 % prvotne mase goriva), ostane pa le 4 % visokoradioaktivnih odpadkov (manjšinski aktinidi, cepitveni produkti, strukturni materiali). Odpirajo se tudi nove možnosti, in sicer da se koristne snovi po predelavi ne vrnejo v državo nastanka, ampak se ponudijo zainteresiranim kupcem v ponovno uporabo. V državo nastanka se vrne le VRAO z zmanjšano prostornino in radiotoksičnostjo odpadkov, ki niso več opredeljeni kot jedrske snovi ter jih je lažje in ceneje skladiščiti ter odlagati.

Vse navedene možnosti pa na koncu zahtevajo rešitev v obliki globokega geološkega odlaganja IG oziroma VRAO. S predelavo se temeljito zmanjšata prostornina in radiotoksičnost odpadkov za končno odlaganje.

Gradnja globokega geološkega odlagališča (nacionalnega, regionalnega ali večnacionalnega) je nujna in potrebna rešitev ne glede na izbrano možnost skladiščenja, predelave in drugih oblik ravnanja z IG in VRAO.

Predlagan je referenčni scenarij za lastno odlagališče v primernih trdnih kamninah [15], odprta pa ostaja tudi možnost dogovarjanja za regionalno odlagališče. Slovenija je članica delovne skupine European Repository Development Organisation [16], ki združuje skupino držav Evropske unije, da preučijo model za razvoj skupnih rešitev članic. Temeljni razlog za sodelovanje in povezovanje na tem področju je izredno majhen jedrski program v Republiki Sloveniji, zaradi česar lahko s sodelovanjem pri skupnih programih dosežemo velike pozitivne ekonomske in gospodarske učinke.

Strategija 5: Izrabljeno gorivo iz NEK se skladišči v bazenu za izrabljeno gorivo in suhem skladišču izrabljenega goriva na lokaciji elektrarne. Imetnik IG preveri možnost predelave goriva. Izvajalec obvezne državne gospodarske javne službe ravnanja z radioaktivnimi odpadki spremlja in se dejavno vključuje v mednarodni in še posebej evropski razvoj na področju obdelave, predelave in končnega odlaganja IG oziroma VRAO, ki izhajajo iz IG, in izvaja dejavnosti za gradnjo lastnega odlagališča IG in VRAO.

Ukrepi za doseg ciljev strategije:

U5/1 Vlada Republike Slovenije izpolni pogoje za redno delovanje meddržavne komisije kot organa za spremljanje meddržavne pogodbe BHRNEK v duhu iskanja varnih, učinkovitih in gospodarnih skupnih rešitev – stalno.

U5/2 NEK zgradi suho skladišče za IG v NEK z obratovalno dobo 60 let z možnostjo podaljšanja obratovanja. Začetek obratovanja do leta 2018.

U5/3 NEK kot imetnik IG izdela analizo možnosti ter varnostne in ekonomske upravičenosti predelave izrabljenega goriva.

U5/4 Izvajalec obvezne državne gospodarske javne službe ravnanja z radioaktivnimi odpadki, raziskovalne institucije in pooblaščen izvedenci za sevalno in jedrsko varnost spremljajo mednarodni razvoj na področju ravnanja z IG ter odlaganja IG in VRAO – stalno.

Izvajalec obvezne državne gospodarske javne službe ravnanja z radioaktivnimi odpadki izvaja načrtovalske in razvojne dejavnosti za nadaljevanje suhega skladiščenja po prenehanju obratovanja NEK in zagotovitev trajnega neposrednega odlaganja IG in VRAO iz NEK ali predelanega IG in VRAO iz raziskovalnega reaktorja TRIGA Mark II in iz NEK v nacionalno, regionalno ali večnacionalno odlagališču. Pri tem se upošteva napredek pri mednarodnih in regionalnih prizadevanjih za doseg skupnega regionalnega programa odlaganja. Zgraditev nacionalnega odlagališča za polovico izrabljenega goriva iz NEK je skrajna možnost, če z Republiko Hrvaško ne bo dosežen dogovor o skupnem odlagališču IG.

U5/5 Sprejet državni prostorski načrt za lokacijo odlagališča IG in VRAO do leta 2055.

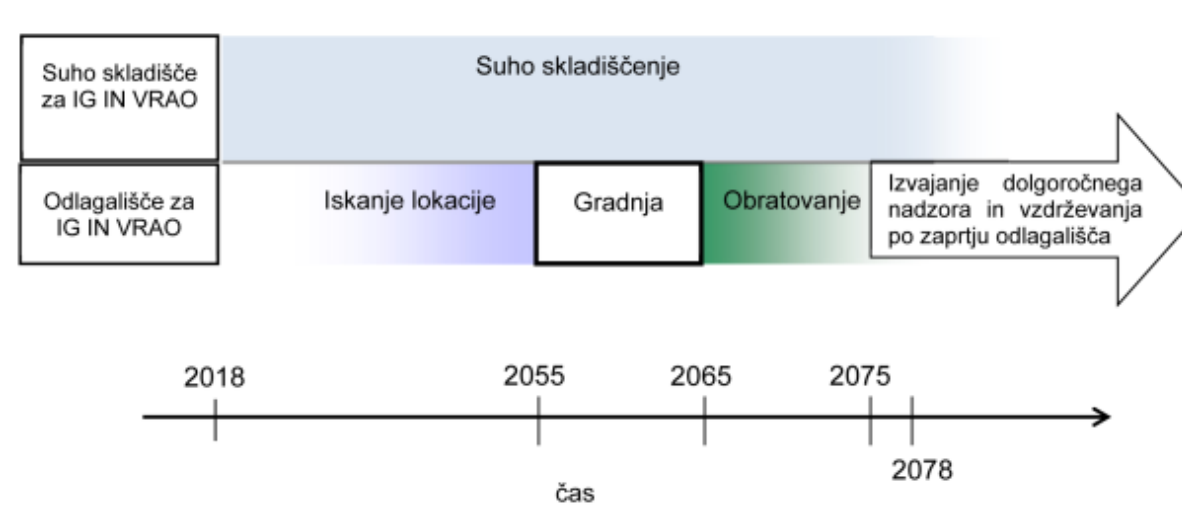
U5/6 Gradnja odlagališča IG in VRAO v letih 2055–2065.

U5/7 Začetek obratovanja odlagališča IG in VRAO v letu 2065.

U5/8 Zaprtje odlagališča IG in VRAO ter začetek institucionalnega nadzora in vzdrževanje odlagališča po letu 2075.

Če se obratovalna doba suhega skladišča v NEK podaljša, se dejavnosti za začetek obratovanja odlagališča IG in VRAO temu prilagodijo.

Financiranje izgradnje suhega skladišča IG je del obratovalnih stroškov NEK. Dejavnosti izvajalca obvezne državne gospodarske javne službe ravnanja z radioaktivnimi odpadki se financirajo iz sredstev Sklada za razgradnjo NEK. Dejavnosti raziskovalnih institucij ter pooblaščenih izvedencev za sevalno in jedrsko varnost pri spremljanju mednarodnega razvoja na področja ravnanja z IG in odlaganja IG in VRAO se financirajo z usmerjanjem sredstev, ki so na razpolago za raziskovalne dejavnosti, ali iz drugih virov.



Slika 6: Shematski prikaz glavnih mejnikov strategije 5

4.6 RAZGRADNJA NEK

Izbran pristop razgradnje se začne s pripravo načrtov in vseh potrebnih dokumentov že dve leti (2041) pred koncem obratovalne dobe elektrarne, razgradnja bo predvidoma končana v 20 letih po zaustavitvi reaktorja. Po ustavitvi elektrarne se najprej začnejo razstavljati komponente, ki niso bile obsevane in niso namenjene 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, manjši del, kot so npr. regulacijske palice in razrezana reaktorska posoda, ki je kontaminirana z dolgoživimi radionuklidi, se odloži skupaj z IG.

Čeprav se osnovni pristop k razgradnji elektrarne ne spreminja, pa je treba program razgradnje NEK posodobiti zaradi številnih novih dejstev. Spremenjena dejstva se nanašajo tako na delovanje elektrarne kot tudi na številna nova znanja in metode za razgradnjo. Med nova dejstva spadajo tudi podaljšanje življenjske dobe elektrarne, izvedba suhega skladiščenja IG, izvajanje ukrepov nadgradnje varnosti in drugo posodabljanje v NEK. Med zunanja dejstva pa lahko štejemo uvajanje in uporabo novih in izboljšanih metod razgradnje in dekontaminacije, analizo izbire takojšne in odložene razgradnje ter druga spoznanja in dobre prakse po svetu.

Strategija 6: Dokumenta Program razgradnje NEK in Program odlaganja NSRAO in IG se redno revidirata v skladu z meddržavno pogodbo BHRNEK. Ob pripravi revizije programa razgradnje naj se poleg pristopa takojšnjega razstavljanja/demontaže analizira še možnost odloženega razstavljanja/demontaže po obdobju mirovanja po prenehanju obratovanja NEK.

Ukrepi za doseg ciljev strategije:

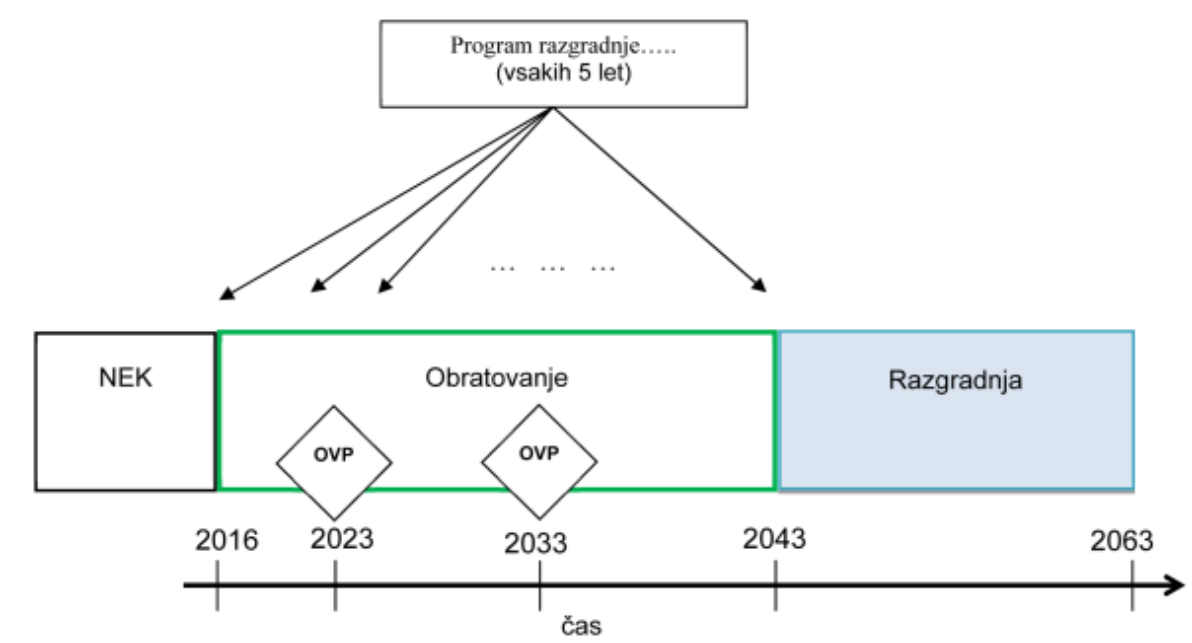
U6/1 Program razgradnje NEK in Program odlaganja NSRAO in IG se med veljavnostjo tega dokumenta posodabljata vsakih 5 let – konec leta 2016 in konec leta 2021.

U6/2 Pri izdelavi Program razgradnje NEK in Programa odlaganja NSRAO in IG je treba upoštevati nova in spremenjena dejstva, uvajanje in uporabo novih in izboljšanih metod razstavljanja/demontaže in dekontaminacije ter opraviti analizo pristopov takojšnje in odložene razgradnje.

U6/3 Ministrstvo, pristojno za energijo, mora poskrbeti, da bodo vplačila v Sklad za razgradnjo NEK trajnostno urejena, da bodo sredstva pravočasno zbrana s preučitvijo vseh

vidikov, upošteva tudi znižanje nadomestil za omejeno rabo prostora. Rok do konca leta 2016 oziroma do potrditve naslednjega Programa razgradnje NEK in Programa odlaganja NSRAO in IG.

Priprava Programa razgradnje NEK in Programa odlaganja NSRAO in IG se financira iz sredstev, zbranih v Skladu za financiranje razgradnje NEK



Slika 7: Shematski prikaz glavnih mejnikov strategije 6

4.7 RAZGRADNJA RAZISKOVALNEGA REAKTORJA TRIGA MARK II

Upravljavec raziskovalnega reaktorja TRIGA Mark II Institut »Jožef Stefan« je v letu 2015 sprejel odločitev, da se obratovanje reaktorja podaljša vsaj do opravljenega naslednjega občasnega varnostnega pregleda do leta 2026 [3]. Glede na sprejeto odločitev o nadaljnjem obratovanju raziskovalnega reaktorja je trenutno opuščena ponudba o vrnitvi izrabljenega goriva v ZDA [5], po kateri bi moralo biti gorivo vzeto iz reaktorja do maja 2016, prevzem izrabljenega goriva pa bi moral biti opravljen najpozneje do maja leta 2019.

Glede na to, da se je upravljavec raziskovalnega reaktorja odločil za nadaljevanje obratovanja in analiziral različne možnosti ravnanja z IG, je predlagal kot rešitev trajno odlaganje IG skupaj z IG iz NEK. To pa pomeni razmeroma dolgo skladiščenje IG (pribl. 70 let) do končnega odlaganja. Ne glede na tako sprejeto odločitev je treba spremljati možnosti vračanja IG v ZDA iz drugih držav in do prenehanja obratovanja raziskovalnega reaktorja poskusiti doseči dogovor o podaljšanju roka vračila goriva v ZDA pod sprejemljivimi pogoji.

Če do prenehanja obratovanja raziskovalnega reaktorja ne bo dosežen dogovor o vračanju goriva v ZDA, je treba do leta 2020 pripraviti podroben program ravnanja z IG in ga vključiti v prihodnje revizije programa ravnanja z RAO in IG ter zagotoviti potrebna finančna sredstva za ta namen.

Po odstranitvi IG iz reaktorja in obdobju hlajenja (5 let) je treba reaktor odstraniti /demonirati, pri čemer sta možni dve različici: takojšnja razstavitev ali konzervacija in odložena razstavitev.

V letu 2007 je bila pripravljena zasnova Programa razgradnje jedrskega objekta reaktor TRIGA Mark II [8], ki jo je treba med izvajanjem tega programa do leta 2020 nadgraditi s podrobnim programom razgradnje.

Vsi NSRAO, nastali ob razgradnji raziskovalnega reaktorja TRIGA Mark II, bodo odloženi v odlagališče NSRAO Vrbinja, Krško.

Strategija 7: Vsi NSRAO, nastali ob razgradnji raziskovalnega reaktorja TRIGA Mark II, bodo odloženi v odlagališče NSRAO Vrbinja, Krško. IG iz raziskovalnega reaktorja TRIGA Mark II bo vrnjeno državi dobaviteljici ali pa se bo z njim ravnalo skupaj z IG iz NEK.

Ukrepi za doseg ciljev strategije:

U7/1 Upravljevec in lastnik raziskovalnega reaktorja Triga Mark II raziščeta možnost za podaljšanje dogovora o vračilu IG v državo izvora ZDA do maja 2019.

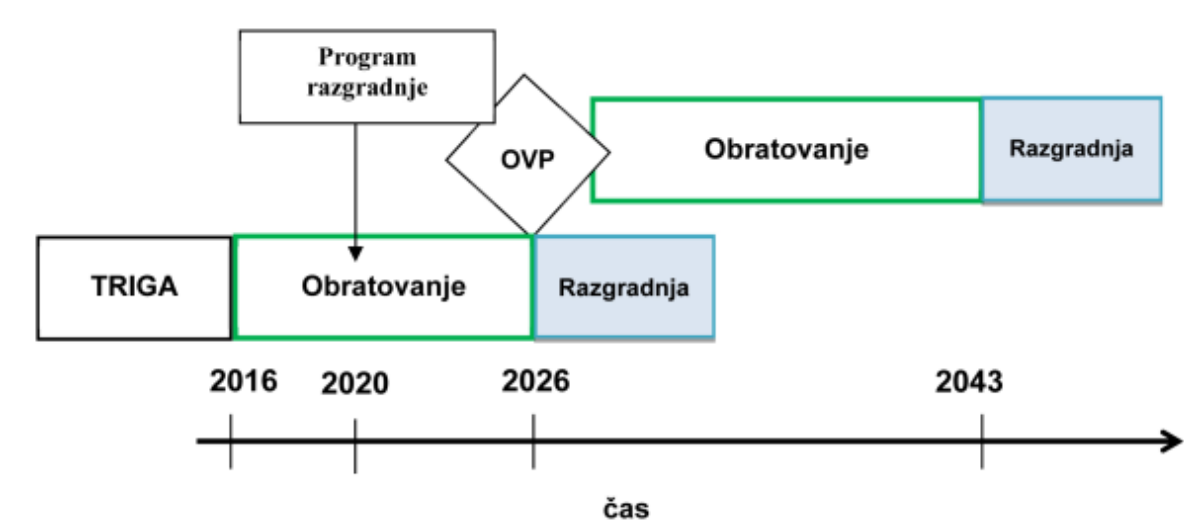
U7/2 Če bo mogoče, se IG iz raziskovalnega reaktorja Triga Mark II vrne v ZDA dve leti po prenehanju obratovanja reaktorja.

U7/3 Če vrnitev IG v ZDA ne bo mogoča, upravljevec in lastnik raziskovalnega reaktorja Triga Mark II skupaj z izvajalcem obvezne državne gospodarske javne službe ravnanja z radioaktivnimi odpadki poiščeta rešitev za skladiščenje IG iz raziskovalnega reaktorja po koncu njegovega obratovanja. Rešitev mora biti znana do konca leta 2022.

U7/4 Za raziskovalni reaktor Triga Mark II mora upravljevec izdelati podroben program razgradnje do konca leta 2020.

U7/5 Izvajalec obvezne državne gospodarske javne službe ravnanja z radioaktivnimi odpadki išče možnosti preveritve predelave, skladiščenja in odlaganja IG iz raziskovalnega reaktorja Triga Mark II hkrati z iskanjem rešitev za IG in VRAO iz NEK – stalno do končnega odlaganja.

Finančna sredstva za izdelavo programa razgradnje, razgradnjo in ravnanje z NSRAO iz razgradnje ter za vračilo IG v ZDA oziroma ravnanje z IG, če ne bo vrnjeno v ZDA, zagotovi Republika Slovenija.



Slika 8: Shematski prikaz glavnih mejnikov strategije 7

4.8 RAZGRADNJA CENTRALNEGA SKLADIŠČA RADIOAKTIVNIH ODPADKOV

Po začetku obratovanja odlagališča NSRAO sta mogoča dva scenarija za CSRAO.

Po prvem scenariju se vsi NSRAO iz CSRAO, ki ustrezajo merilom sprejemljivosti za odlaganje, odložijo v odlagališče NSRAO. Tisti, ki ne ustrezajo merilom za odlaganje, se ob ustreznih pogojih skladiščijo na lokaciji odlagališča, kjer bi se skladiščili tudi drugi radioaktivni odpadki malih povzročiteljev do odložitve. Objekt CSRAO se dekontaminira in preda v neomejeno rabo. Odstranitev objekta ni predvidena.

Po drugem scenariju se vsi NSRAO iz CSRAO, ki ustrezajo merilom sprejemljivosti za odlaganje, odložijo v odlagališče NSRAO. CSRAO ostane v obratovanju kot centralno skladišče za male povzročiteljev v obdobju med mirovanjem odlagališča NSRAO. V CSRAO bi se skladiščili tudi morebitni odpadki, ki ne bi ustrezali merilom sprejemljivosti za odlaganje. Objekt se popolnoma izprazni, vsi NSRAO se odložijo v odlagališče NSRAO šele po letu 2050. Po tem scenariju se objekt CSRAO dekontaminira in preda v neomejeno rabo po prenehanju polnjenja odlagališča NSRAO, to je predvidoma po letu 2061. Odstranitev objekta ni predvidena.

Skladiščenje RAO je potrebno, dokler ti nastajajo pri različnih dejavnostih v državi in s tem obstaja potreba po skladiščenju. Ker bodo odpadki v Sloveniji nastajali tudi po odložitvi odpadkov iz CSRAO v odlagališče NSRAO, je nadaljevanje centralnega zbiranja RAO malih povzročiteljev in obratovanja CSRAO po odložitvi upravičljivo z vidika stroškov obratovanja, zagotavljanja skladiščnega prostora ob morebitnih izrednih dogodkih, predvsem pa z vidika že delujočega jedrskega objekta z vsemi potrebnimi dovoljenji, znanjem in obstoječo infrastrukturo.

Strategija 8: Republika Slovenija vzdržuje obratovanje CSRAO, ki ne nastajajo iz proizvodnje električne energije na območju Republike Slovenije, dokler taki odpadki nastajajo in obstaja potreba po njihovem varnem skladiščenju. Po odložitvi radioaktivnih odpadkov iz CSRAO v odlagališče NSRAO se ponovno analizira potreba po nadaljevanju obratovanja CSRAO. Po končni izpraznitvi in ko ne bo več potreb po skladišču, se objekt dekontaminira in preda v druge namene.

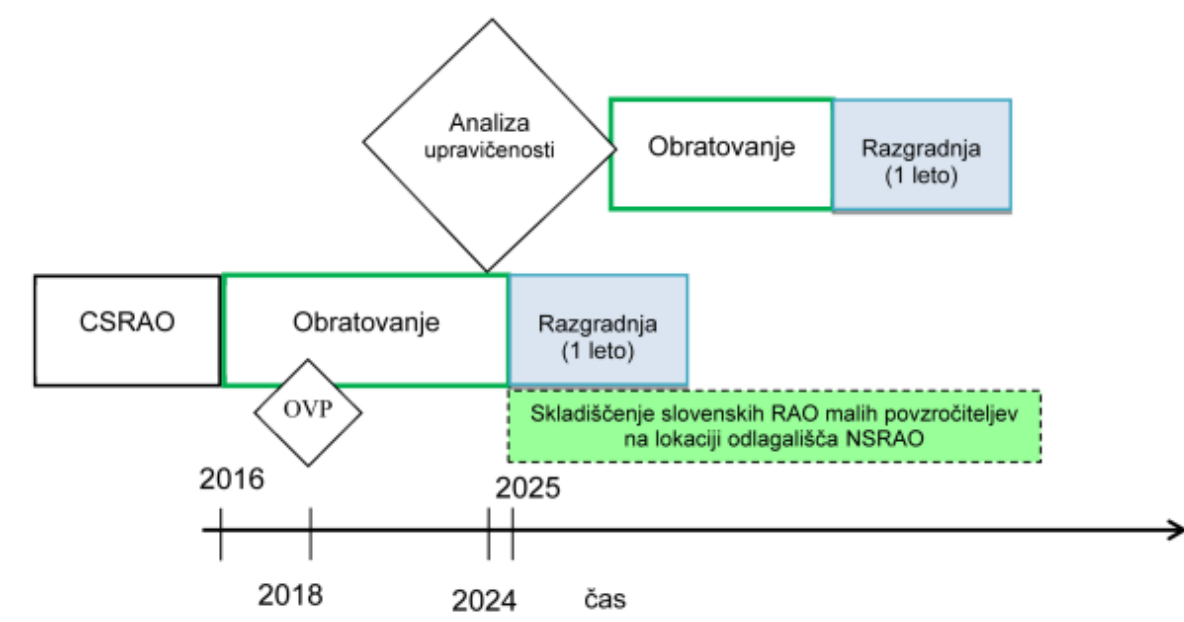
Ukrepi za doseg ciljev strategije:

U8/1 Izvajalec obvezne državne gospodarske javne službe ravnanja z radioaktivnimi odpadki, ki upravlja CSRAO, pripravi analizo upravičenosti in potreb po nadaljevanju obratovanja CSRAO po letu 2025, ko je predvidena odložitev radioaktivnih odpadkov iz CSRAO v odlagališče. Analiza upravičenosti se naredi do leta 2024.

U8/2 Glede na izsledke analize upravičenosti nadaljevanja obratovanja CSRAO po letu 2025 se začnejo postopki dekontaminacije CSRAO ali pa se nadaljuje njegovo obratovanje.

U8/3 Skladiščenje RAO malih povzročiteljev na lokaciji odlagališča NSRAO, če analiza upravičenosti nadaljnjega obratovanja CSRAO pokaže, da je to najprimernejša rešitev – začetek skladiščenja v letu 2025.

Finančna sredstva za obratovanje CSRAO zagotovijo ministrstvo, ki financira delovanje obvezne državne gospodarske javne službe ravnanja z radioaktivnimi odpadki, in povzročitelji radioaktivnih odpadkov s plačilom storitve javne službe ravnanja z radioaktivnimi odpadki.



Slika 9: Shematski prikaz glavnih mejnikov strategije 8

4.9 RUDNIK ŽIROVSKI VRH – ODLAGALIŠČI JAZBEC IN BORŠT

Čeprav je bil z Zakonom o trajnem prenehanju izkoriščanja uranove rude in preprečevanju posledic rudarjenja v Rudniku urana Žirovski vrh rok za zaprtje odlagališč Jazbec in Boršt predviden za konec leta 2010, odlagališče hidrometalurške jalovine Boršt še ni zaprto. Na odlagališču Boršt je med izvajanjem sanacije odlagališča prišlo do ponovne reaktivacije (premika) fosilnega plaz, na katerem leži odlagališče.

Plaz se je leta 2008 začel premikati s hitrostjo pribl. 1 cm na mesec [17], v letu 2014 pa se je ta hitrost zmanjšala na 2,5 cm na leto. V varnostnem poročilu za odlagališče hidrometalurške jalovine Boršt [18] pa je predvideno, naj se ne bi premikal hitreje od 1,5 cm na leto, zato niso izpolnjeni pogoji za zaprtje. Za dokončno sanacijo odlagališča je treba poiskati ustrezne rešitve, s katerimi bodo izpolnjeni pogoji za zaprtje. Pri iskanju rešitve je treba upoštevati tako ekonomski vidik sanacije, strošek dolgoročnega nadzora in vzdrževanja kakor tudi radiološke posledice za okolje in prebivalstvo ob morebitnem večjem premiku plaz.

Decembra 2012 je Vlada RS sprejela sklep, na podlagi katerega je Uprava Republike Slovenije za jedrsko varnost marca 2013 izdala odločbo, s katero jo bilo odlagališče Jazbec določeno za objekt državne infrastrukture. Decembra 2014 je Uprava Republike Slovenije za jedrsko varnost izdala Rudniku urana Žirovski vrh, d. o. o., dovoljenje za zaprtje odlagališča rudarske jalovine Jazbec, s katerim je odlagališču prenehal status sevalnega objekta. Na odlagališču Jazbec sta se v novembru 2015 začela izvajati dolgoročni nadzor in vzdrževanje odlagališča, ki ju izvaja ARAO. Za izvajanje dolgoročnega nadzora in vzdrževanje obeh odlagališč je v skladu z ZVISJV predvidena obvezna državna gospodarska javna služba ravnanja z radioaktivnimi odpadki.

Strategija 9: Zaprtje odlagališča rudarske jalovine Jazbec in odlagališča hidrometalurške jalovine Boršt. Po zaprtju obeh odlagališč Agencija za radioaktivne odpadke kot izvajalka obvezne državne gospodarske javne službe ravnanja z radioaktivnimi odpadki izvaja dolgoročni nadzor in vzdrževanje obeh odlagališč.

Ukrepi za doseg ciljev strategije:

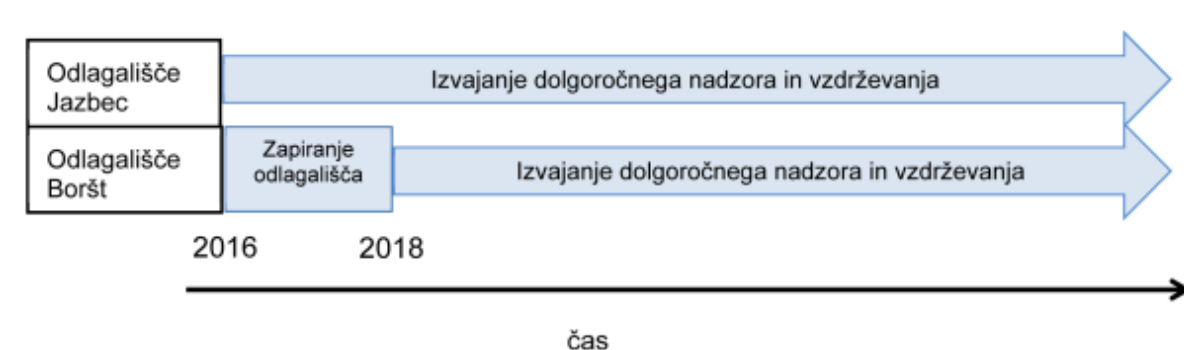
U9/1 Izvajalec obvezne državne gospodarske javne službe ravnanja z radioaktivnimi odpadki izvaja dolgoročni nadzor in vzdrževanje objekta državne infrastrukture odlagališče rudarske jalovine Jazbec – stalno.

U9/2 Rudnik Žirovski vrh, d. o. o., konča sanacijo odlagališča hidrometalurške jalovine Boršt z ustreznimi rešitvami, s katerimi bodo izpolnjeni pogoji za zaprtje odlagališča hidrometalurške jalovine Boršt – do konca leta 2017.

U9/3 Izvajalec obvezne državne gospodarske javne službe ravnanja z radioaktivnimi odpadki začne izvajati dolgoročni nadzor in vzdrževanja objekta državne infrastrukture odlagališče hidrometalurške jalovine Boršt – do leta 2018.

U9/4 Izvajalec obvezne državne gospodarske javne službe ravnanja z radioaktivnimi odpadki izvaja dolgoročni nadzor in vzdrževanje odlagališča hidrometalurške jalovine Boršt – stalno.

Postopki sanacije in zaprtje odlagališča hidrometalurške jalovine Boršt se financirajo iz sredstev Rudnika Žirovski vrh, tj. iz proračuna ministrstva, pristojnega za okolje. Finančna sredstva za izvajanje dolgoročnega nadzora in vzdrževanja odlagališč zagotovi ministrstvo, ki financira delovanje obvezne državne gospodarske javne službe ravnanja z radioaktivnimi odpadki iz državnega proračuna.



Slika 10: Shematski prikaz glavnih mejnikov strategije 9

4.10 RAVNANJE Z RADIOAKTIVNIMI ODPADKI Z NARAVNIMI RADIONUKLIDI

RAO z naravnimi radionuklidi, ki lahko nastajajo v industrijskih procesih, so snovi s tehnološko povečano radioaktivnostjo, ki se običajno ne obravnavajo kot radioaktivne, vsebujejo pa naravno prisotne radionuklide v tolikšni meri, da lahko potencialno povzročajo izpostavljenost delavcev ali posameznikov iz prebivalstva. S takimi odpadki ravnamo kot s snovmi v ustreznem tehnološkem postopku, ob tem se upoštevajo tudi načini ravnanja, ki se uporabljajo za nizkoradioaktivne odpadke. V skladu z Direktivo 2013/59/EURATOM je dovoljeno mešanje radioaktivnih in neradioaktivnih snovi v tehnološkem procesu za namen ponovne uporabe ali recikliranja.

Strategija 10: Redno je treba spremljati vpliv na prebivalstvo in okolje zaradi prisotnosti materialov, ki se običajno ne obravnavajo kot radioaktivni, vsebujejo pa naravno prisotne radionuklide. Če so dopustni vplivi preseženi, se izvedejo ukrepi za sanacijo stanja. Z RAO z naravnimi radionuklidi pa se ravna skladno z ugotovljeno stopnjo radioaktivnosti in drugimi lastnostmi odpadkov.

Ukrepa za doseg ciljev strategije:

U10/1 Organ, pristojen za jedrsko varnost, in organ, pristojen za varstvo pred sevanji, izvajata program spremljanja sistematičnega pregledovanja delovnega in bivalnega okolja [19] – stalno.

U10/2 S programom sistematičnega pregledovanja delovnega in bivalnega okolja se zagotovi tudi odkrivanje materialov/dejavnosti, pri katerih se kopičijo materiali/odpadki z naravnimi radionuklidi.

Izvajanje programa sistematičnega pregledovanja delovnega in bivalnega okolja ter ozaveščanja prebivalstva o ukrepih za zmanjšanje izpostavljenosti zaradi prisotnosti naravnih virov sevanj se financirata iz državnega proračuna.

4.11 IZPUSTI RADIOAKTIVNIH SNOVI

Ob odobritvi pristojnega upravnega organa in ob poznejšem redčenju je mogoče izpuščanje odpadnih radioaktivnih snovi v okolje. Taki nadzorovani izpusti radioaktivnih snovi v okolje se štejejo za odlaganje radioaktivnih odpadkov. Ravnanje z RAO je tako tudi izpuščanje tekočih in plinastih radioaktivnih odpadkov v okolje v skladu z dovoljenji za izpuščanje radioaktivnih snovi v okolje med obratovanjem jedrskih in sevalnih objektov in izvajanjem sevalnih dejavnosti. Izpusti tekočih ali plinastih radioaktivnih odpadkov v okolje ne smejo presegati odobrenih mejnih vrednosti.

Strategija 11: Izpuščanje radioaktivnih odpadkov v okolje se izvaja v skladu s predpisanimi mejnimi vrednostmi za posamezne jedrske in sevalne objekte in izvajanje sevalnih dejavnosti, pri čemer mora imetnik radioaktivnih odpadkov poskrbeti, da je izpuščanje tekočih oziroma plinastih radioaktivnih odpadkov v okolje nadzorovano in čim manjše znotraj predpisanih mejnih vrednosti. Povečanje predpisanih mejnih vrednosti ni predvideno.

Ukrepi za doseg ciljev strategije:

U11/1 Izpuščanje tekočih in plinastih radioaktivnih odpadkov v okolje iz jedrskih in sevalnih objektov in iz izvajanja sevalnih dejavnosti v skladu s predpisanimi mejnimi vrednostmi – stalno.

U11/2 Imetniki radioaktivnih odpadkov morajo skrbeti za čim manjše in nadzorovano izpuščanje radioaktivnih odpadkov v okolje – stalno.

U11/3 Morebitne spremembe predpisanih mejnih vrednosti je treba izpeljati v skladu s predpisi in na pregleden način.

4.12 VZDRŽEVANJE ZAKONODAJNEGA IN INSTITUCIONALNEGA OKVIRA TER RAZISKAV IN RAZVOJA ZA PODPORO IZVAJANJA RESOLUCIJE

Za doseganje vseh zastavljenih ciljev po tej resoluciji mora država zagotoviti in vzdrževati ustrezen pravni in institucionalni okvir. Obstoječo zakonodajo je treba vzdrževati in dopolnjevati v skladu s sodobnimi mednarodnimi standardi in dobro prakso. Med pomembnimi prednostnimi nalogami sta tudi zagotovitev zadostnega števila kadrov z ustreznim znanjem in sprotno obveščanje javnosti.

Strategija 12: Država vzdržuje in posodablja pravni in institucionalni okvir, skrbi za raziskave in razvoj, potrebne za izvajanje nacionalnega programa, ter obvešča javnost o izvajanju tega programa.

Ukrepa za dosego ciljev strategije:

U12/1 Državni organi sproti spremljajo ustreznost zakonodajnih in institucionalnih rešitev ter po potrebi predlagajo njihove spremembe – stalno.

U12/2 Država poskrbi, da se prek ARAO ali pa kot del širšega raziskovalnega programa, izvajanega v skladu z Resolucijo o jedrski in sevalni varnosti, izvajajo tudi raziskave in razvoj na področju ravnanja z RAO in IG – stalno.

4.13 NAČRTI ZA OBDOBJE PO ZAPRTJU ODLAGALIŠČ

Republika Slovenija bo po prenehanju uporabe jedrske energije in virov ionizirajočih sevanja imela na svojem ozemlju najmanj tri, morda pa tudi štiri odlagališča. Na območju nekdanjega rudnika urana na Žirovskem vrhu sta to odlagališče rudarske jalovine Jazbec in odlagališče hidrometalurške jalovine Boršt. V Vrbini pri Krškem bo zgrajeno odlagališče NSRAO. V prihodnosti pa bomo morali v Republiki Sloveniji zgraditi tudi odlagališče IG, če se ne bo našla rešitev na regionalni ravni.

Območja vseh zaprtih odlagališč bodo objekti državne infrastrukture in promet z njimi ne bo dovoljen. Za dolgoročni nadzor nad okoljem, vzdrževanje odlagališč in intervencijske ukrepe ob morebitnih poškodbah odlagališč bo skrbel izvajalec obvezne državne gospodarske javne službe ravnanja z radioaktivnimi odpadki. Upravni nadzor pa bo izvajal upravni organ, pristojen za jedrsko varnost.

5 OCENA STROŠKOV ZA IZVEDBO NACIONALNEGA PROGRAMA

Finančno ovrednotenje izvajanje ukrepov iz te resolucije je prikazano po posameznih področjih. Za vsako področje so navedeni viri financiranja. Pri ovrednotenju izhajajo ocene iz obstoječih študij pristojnih organizacij oziroma institucij na podlagi različnih metod interne in mednarodne prakse. Ocene stroškov sledijo načelu podrobnejšega načrtovanja v bližnji prihodnosti in bolj grobi oceni v daljno ročnem obdobju. Stroški so tako podrobneje ocenjeni za obdobje od 2016 do 2019, za obdobje od 2020 do 2025 pa so ocenjeni bolj grobo, saj je večina dostopnih finančnih načrtov petletna. Zaradi dolgoročnega načrtovanja so finančne ocene načeloma prikazane v stalnih cenah.

Po posameznih področjih so viri financiranja različni, vendar velika večina sredstev prihaja iz prodaje električne energije iz NEK. Tako se vsi stroški, povezani z ravnanjem z RAO in IG v NEK, financirajo izključno skozi ceno električne energije. Državni proračun in davkoplačevalci s temi stroški niso in ne bodo obremenjeni. Edini vir teh sredstev so kupci električne energije. Stroški obratovalnega ravnanja in skladiščenja RAO in IG v NEK so neposredno vključeni v lastno ceno električne energije, ki jo obračuna NEK. Stroški prihodnjega odlaganja slovenskega dela RAO in IG pa se krijejo iz deleža sredstev, ki jih s prodajo električne energije iz NEK na trgu pridobi neposredni lastnik slovenske polovice NEK, to je podjetje GEN energija, d. o. o., in ta sredstva vplačuje v Sklad za razgradnjo NEK.

Sredstva za ravnanje z radioaktivnimi odpadki malih povzročiteljev prihajajo iz več virov, med katerimi so največji državni proračun Republike Slovenije in lastna sredstva malih povzročiteljev, ki jih plačajo uporabniki virov sevanja ob predaji izvajalcu obvezne državne gospodarske javne službe ravnanja z radioaktivnimi odpadki po ceniku javne službe.

- **Obratovanje CSRAO in izvajanje obvezne državne gospodarske javne službe ravnanja z radioaktivnimi odpadki malih povzročiteljev**

Viri financiranja: proračun Republike Slovenije in plačilo povzročiteljev RAO po ceniku javne službe. Za načrtovanje in izvajanje je odgovoren izvajalec obvezne državne gospodarske javne službe ravnanja z radioaktivnimi odpadki, to je ARAO. Z obratovanjem CSRAO se izpolnjuje pogoj za nemoteno delovanje javne službe.

- **Zaprtje odlagališč rudarske in hidrometalurške jalovine na rudniku Žirovski vrh**

Viri financiranja: dokončanje zaprtja odlagališča hidrometalurške jalovine na rudniku Žirovski vrh se financira iz sredstev Rudnika Žirovski vrh, ki se zagotovijo prek resornega Ministrstva za okolje in prostor. Po zaprtju se izvajata dolgoročni nadzor in vzdrževanje odlagališč, ki se financirata iz državnega proračuna prek Ministrstva za infrastrukturo, izvaja pa ARAO.

- **Stroški gradnje in obratovanja odlagališča NSRAO**

Stroški gradnje odlagališča NSRAO in finančna konstrukcija so povzeti po investicijskem programu odlagališča NSRAO, ki je bil potrjen junija 2014. Gradnja in obratovanje odlagališča se financirata iz sredstev sklada za razgradnjo NEK in iz državnega proračuna za del RAO, ki ne izvirajo iz NEK. Stroški se med Sklad za razgradnjo NEK in državni proračun razdelijo na podlagi dejansko odloženih prostornin RAO. Po razširjenem scenariju (dogovor z Republiko Hrvaško) odlaganje hrvaškega dela odpadkov financira Republika Hrvaška iz posebnega sklada, ki ga je ustanovila za ta namen.

- **Strošek razgradnje raziskovalnega reaktorja TRIGA Mark II**

Za program razgradnje je odgovoren obratovalec raziskovalnega reaktorja TRIGA Mark II, to je Institut »Jožef Stefan«. Stroški razgradnje raziskovalnega reaktorja so bili ocenjeni v zasnovi programa razgradnje za ta reaktor v letu 2007. Glede na to, da je bila narejena zelo groba ocena stroškov in med veljavnostjo tega programa ni predvidena razgradnja, niso prikazani v preglednici 6. Finančna sredstva za razgradnjo zagotovi Republika Slovenija.

- **Strošek razgradnje jedrske elektrarne Krško**

Strošek razgradnje jedrske elektrarne Krško je ovrednoten v veljavnem Programu razgradnje NEK in Programu odlaganja NSRAO in IJG iz leta 2004 [2], ki je tudi podlaga za zbiranje sredstev v Sklad za razgradnjo NEK. Revizija stroškov razgradnje in odlaganja RAO in IG bo narejena ob naslednji reviziji programa, ki mora biti narejena v letu 2016, in nato leta 2021. Strošek izdelave revizije Programa razgradnje NEK in Programa odlaganja NSRAO in IG je ocenjen na podlagi stroška izdelave prejšnjega programa. Finančna sredstva za razgradnjo zbirata lastnika jedrske elektrarne iz lastnih sredstev, ki jih vplačujeta v posebna sklada.

- **Strošek izvajanja sistematičnega pregledovanja življenjskega in bivalnega okolja zaradi materialov, ki so lahko radioaktivni odpadki z naravnimi radionuklidi**

Finančna sredstva za izvajanje programa spremljanja sistematičnega pregledovanja delovnega in bivalnega okolja ter ozaveščanja prebivalstva o ukrepih za zmanjšanje izpostavljenosti zaradi prisotnosti naravnih virov sevanj se financira iz državnega proračuna

prek ministrstva, pristojnega za okolje, in ministrstva, pristojnega za zdravje. Če se ugotovi, da je treba izvesti ukrepe za zmanjševanje izpostavljenosti v objektih, namenjenih izvajanju vzgojno-varstvenega, kulturnega, zdravstvenega in izobraževalnega programa, so to javni stroški, sicer pa stroške izvedbe ukrepov zmanjševanja izpostavljenosti krije uporabnik sam.

- **Stroški nadomestil lokalnim skupnostim**

V skladu z zakonodajo je za lokacijo skladišča RAO, odlagališča RAO odpadkov in odlagališča rudarske in hidrometalurške jalovine treba plačevati nadomestilo za omejeno rabo prostora v skladu z Uredbo o nadomestilih in Uredbo o določitvi območja in višini nadomestila zaradi omejene rabe prostora na območju Rudnika urana Žirovski vrh (Uradni list RS, št. 22/08 in 50/09). Zavezanec za plačilo nadomestila za CSRAO je ARAO, vir sredstev je državni proračun. Zavezanec za plačilo nadomestila za odlagališče NSRAO je Sklad za razgradnjo NEK, vir sredstev so vplačila lastnika jedrske elektrarne Krško. Zavezanec za plačilo nadomestila za omejeno rabo prostora zaradi odlagališča rudarske in hidrometalurške jalovine je izvajalec nalog programa izvedbe trajnega prenehanja izkoriščanja uranove rude in preprečevanja posledic rudarjenja v rudniku urana Žirovski vrh, to je Rudnik Žirovski vrh, d. o. o. Zavezanec mora sredstva za plačilo nadomestila zagotoviti iz lastnih sredstev.

- **Stroški izvajanje raziskovalnega programa na področju ravnanja z radioaktivnimi odpadki in izrabljenim gorivom**

Kot je omenjeno v poglavju 3.6 Raziskave in razvoj, je zagotavljanje finančnih sredstev za izvajanje raziskovalnega programa za jedrsko in sevalno varnost, ki bo vključeval tudi ravnanje z RAO in IG, predvideno že v Resoluciji o jedrski in sevalni varnosti. Ocenjuje se, da je treba za izvajanje raziskovalnega programa za jedrsko in sevalno varnost na letni ravni zagotoviti pribl. 1 milijon EUR. Od tega za področje ravnanja z RAO in IG 400.000 EUR.

Preglednica 6: Ocena² stroškov izvajanja programa ravnanja z radioaktivnimi odpadki in izrabljenim gorivom za obdobje 2016–2025 za glavne dejavnosti programa. Zneski so ocenjeni v tisočih EUR za vsako leto.

	2016		2017		2018		2019		2020		2021		2022		2023		2024		2025	
	sklad	proračun	sklad	proračun	sklad	proračun	sklad	proračun	sklad	proračun	sklad	proračun	sklad	proračun	sklad	proračun	sklad	proračun	sklad	proračun
Obratovanje CSRAO in izvajanje javne službe malih povzročiteljev		700		700		700		700		700		700		700		700		700		700
Zaprtje odlagališča rudarske in hidrometalurške jalovine na rudniku Žirovski vrh ter izvajanje dolgoročnega nadzora in vzdrževanja odlagališč		1.500		2.500		150		150		150		150		150		150		150		150
Stroški gradnje in obratovanja odlagališča NSRAO	2.099	501	7.103	1.797	8.879	2.121	21.068	5.032	7.911	1.889	8.233	1.967	8.233	1.967	8.233	1.967	8.233	1.967	8.153	1.947
Stroški spremljanja dejavnosti na področju VRAO in IG		50		50		50		50		50		50		50		50		50		50
Stroški priprave programa razgradnje raziskovalnega reaktorja TRIGA MARK II		30		30		30		30												
Stroški priprave revizije programa razgradnje za NEK ter programa odlaganja RAO in IG iz NEK	75										150									
Nadomestila lokalnim skupnostim za odlagališče NSRAO	5.700		5.700		5.700		5.700		5.700		5.700		5.700		5.700		5.700		5.700	
Nadomestila lokalnim skupnostim za CSRAO		210		210		210		210		210		210		210		210		210		210
Nadomestila lokalni skupnosti za odlagališče rudarske in hidrometalurške jalovine		350		350																
Izvajanje program spremljanja sistematičnega pregledovanja delovnega in bivalnega okolja iz 45. člena ZVISJV v delu, ki se nanaša na upravljanje materialov/dejavnosti, pri katerih lahko nastajajo odpadki s povečano vsebnostjo naravnih radionuklidov		10		10		10		10		10		10		10		10		10		10
Skupaj po letih:	7874	3321	12803	5297	14579	3241	26768	6182	13611	3009	14083	3087	13933	3087	13933	3087	13853	3067		
Raziskave in razvoj na področju ravnanja z radioaktivnimi odpadki in izrabljenim gorivom ³		400		400		400		400		400		400		400		400		400		400
Skupaj sklad (2016–2025)																				
Skupaj proračun (2016–2025)																				
Skupaj raziskave in razvoj (2016–2025)																				
Skupaj ReNPROG (2016–2025)																				

145.370
36.485
4.000
185.835

6.1 IZOBRAŽEVANJE IN RAZISKAVE

Visoka raven varnosti in gospodarnosti pri ravnanju z RAO in IG se zagotavlja z ustreznim ravno znanja, veščin in kompetenc. Žal so tovrstne raziskave v Sloveniji slabo podprte. Resolucija o raziskovalni in inovacijski strategiji Slovenije ne razvršča posameznih raziskovalnih disciplin po državnih prioritetah. Daje le temeljni okvir za urejanje raziskav in inovacij v državi. Raziskave na področju jedrske energije in uporabe jedrskih/radioaktivnih snovi se urejajo v Resoluciji o jedrski in sevalni varnosti. Znanje, tehnologije in veščine za varno, gospodarno in trajnostno ravnanje z RAO so na voljo in obstajajo v Evropski uniji in tudi znotraj širšega mednarodnega prostora. To še posebej velja za razvitejše programe Finske, Francije, Švedske in Kanade. Vsekakor je smiselno, da v Sloveniji čim bolj spremljamo razvoj v mednarodnem prostoru, dejavno sodelujemo v mednarodnih združenjih in dvostransko sodelujemo z državami, ki imajo razvitejše raziskovalne programe.

Uspešen prenos novega znanja in tehnologij iz tujine pa zahteva uspešno in mednarodno priznano raziskovalno, razvojno in izobraževalno delo domačih strokovnjakov, ki ga je nujno treba financirati iz domačih virov. Pomanjkanje domačega financiranja tovrstne dejavnosti, ki ga utegne podkrepiti tudi gospodarska kriza ali slabo izvajanje strateških dokumentov, ko gre za jedrsko energijo in radioaktivne snovi (Resolucija o raziskovalni in inovacijski strategiji Slovenije ter Resolucija o jedrski in sevalni varnosti v Republiki Sloveniji), je eno izmed ključnih tveganj za varno ravnanje z RAO in IG.

Izobraževanje in raziskave so nujno potrebne za razvoj, prenos in ohranjanje znanja ter veščin in kompetenc na področju ravnanja z RAO in IG v Republiki Sloveniji.

Vključevanje v svetovne tokove znanja nam v okviru mednarodnih povezav omogočata članstvo v OECD in sodelovanje v Mednarodni agenciji za atomsko energijo.

Raziskovalna dejavnost na področju jedrske in sevalne varnosti je opredeljena v Resoluciji o jedrski in sevalni varnosti. V raziskovalni dejavnosti na področju jedrske in sevalne varnosti se zasledujejo trije glavni cilji: varnost jedrskih objektov, varno ravnanje z radioaktivnimi odpadki in varstvo pred sevanji z varnostjo virov ionizirajočih sevanja.

6.2 OBVEŠČANJE JAVNOSTI IN NJENO SODELOVANJE PRI ODLOČANJU

Sodelovanje javnosti pri načrtovanju in odločanju o ravnanju z RAO in IG Republika Slovenija dosledno upošteva načela Aarhuške konvencije. Pri ravnanju z RAO in IG je pomembna preglednost. Za preglednost je treba poskrbeti tako, da bosta zagotovljena učinkovito obveščanje javnosti in opozarjanje na možnost sodelovanja vseh zadevnih zainteresiranih strani, vključno z lokalnimi organi in javnostjo, v skladu z obstoječimi zakoni.

Država zagotovi, da so potrebne informacije o ravnanju z RAO in IG dostopne delavcem in prebivalstvu. Informacije se objavijo v skladu z notranjo zakonodajo in mednarodnimi obveznostmi, če s tem niso ogroženi interesi varovanja. Podatki o radioaktivnosti v okolju, o izpostavljenosti posameznikov iz prebivalstva ter o postopkih in dejavnostih državnih organov, izvajalcev javnih služb in nosilcev pooblastil, ki se nanašajo na varstvo pred ionizirajočimi sevanji in jedrsko varnost, so javni in se objavljajo v skladu z notranjo zakonodajo.

Ker sta v Sloveniji radioaktivnost in ionizirajoče sevanje minimalno vključena v učne programe na ravni osnovnošolskega in srednješolskega izobraževanja ter zato večina ljudi slabo pozna znanstvena dejstva o teh pojavih, sta del nacionalne strategije tudi obveščanje in ozaveščanje javnosti. Preučila se bo tudi možnost, da se to področje vključi v učne programe.

Pri splošnem obveščanju se spodbuja splošna sevalna pismenost, ki omogoča boljše sodelovanje in razumevanje javnosti pri postopkih in odločanju. Izobraževanje s področja sevalne pismenosti je namenjeno vsem javnostim, pri tem pa se javnost seznanja s strokovno dokazanimi učinki ionizirajočega sevanja na živa bitja in ljudi ter z ukrepi za varovanje zdravja ljudi, z različnimi vrstami RAO, zakonodajo s področja ravnanja z RAO in IG, širšimi vidiki varovanja okolja, ki vključujejo tudi nujnost ustreznega ravnanja z RAO in IG.

6.3 POROČANJE

Republika Slovenija mora kot podpisnica Skupne konvencije o varnosti ravnanja z izrabljenim gorivom in varnosti ravnanja z radioaktivnimi odpadki vsaka tri leta pripraviti poročilo o ravnanju z radioaktivnimi odpadki in izrabljenim gorivom. Vsaka tri leta je treba poročati tudi Evropski komisiji po direktivi o ravnanju z radioaktivnimi odpadki in izrabljenim gorivom, pri čemer se lahko izkoristijo poročanje in pregledi po skupni konvenciji.

Za pripravo obeh poročil je pristojna Uprava RS za jedrsko varnost. Uprava pripravi poročilo v sodelovanju z Upravo RS za varstvo pred sevanji, Klinikom za nuklearno medicino, Onkološkim inštitutom, NEK, Inštitutom »Jožef Stefan«, Rudnikom Žirovski vrh, javnim podjetjem za zapiranje rudnika urana, d. o. o., Direktoratom za energijo pri Ministrstvu za infrastrukturo in prostor ter ARAO.

Pri pripravi poročila, spremljanju dejavnosti v obdobju med pregledovalnima cikloma in poročanju sodeluje do 15 ljudi, ki so na svojih delovnih področjih pristojni za problematiko ravnanja z radioaktivnimi odpadki in izrabljenim gorivom oziroma usklajujejo pripravo poročila. Delo vseh vpletenih pri poročanju ter spremljanju in izvajanju priporočil s pregledovalne konference po skupni konvenciji in direktivi o radioaktivnih odpadkih ocenjujemo na 0,5 človek-leto. Strošek krijejo organizacije, ki so vključene v pripravo poročila ter spremljanje in izvajanje priporočil.

7 ODGOVORNOSTI ZA IZVAJANJE NACIONALNEGA PROGRAMA

7.1 DRŽAVNI ORGANI

Neodvisni upravni nadzor nad zagotavljanjem jedrske in sevalne varnosti je zagotovljen z delom Uprave Republike Slovenije za jedrsko varnost pri Ministrstvu za okolje in prostor, poleg nje pa tudi z delom Uprave Republike Slovenije za varstvo pred sevanji pri Ministrstvu za zdravje, Uprave RS za zaščito in reševanje pri Ministrstvu za obrambo in delom Ministrstva za notranje zadeve.

Uprava Republike Slovenije za jedrsko varnost je pristojna za nadzor jedrske varnosti, jedrskih in sevalnih objektov ter virov ionizirajočega sevanja v državi razen virov v zdravstvu in veterini, za katere je pristojna Uprava Republike Slovenije za varstvo pred sevanji.

Uprava Republike Slovenije za jedrsko varnost opravlja strokovne upravne in razvojne naloge 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, opravlja tudi naloge inšpekcijskega nadzora na naštetih področjih ter ob izrednih radioloških ali jedrskih dogodkih sodeluje z Republiškim štabom Civilne zaščite pri določanju zaščitnih ukrepov za prebivalstvo in obveščanju. Uprava Republike Slovenije za jedrsko varnost je

odgovorna za vzpostavitev raziskovalnega programa za jedrsko in sevalno varnost, ki bo vključeval tudi ravnanje z radioaktivnimi odpadki in izrabljenim gorivom.

Uprava Republike Slovenije za varstvo pred sevanji opravlja strokovne, upravne, nadzorne in razvojne naloge ter naloge inšpekcijskega nadzora na področjih izvajanja dejavnosti in uporabe virov ionizirajočih sevanj v zdravstvu in veterinarstvu, varovanja zdravja ljudi pred škodljivimi vplivi ionizirajočih sevanj, sistematičnega pregledovanja delovnega in bivalnega okolja zaradi izpostavljenosti ljudi naravnim virom ionizirajočih sevanj, izvajanja monitoringa radioaktivne kontaminacije živil in pitne vode, omejevanja, zmanjševanja in preprečevanja zdravju škodljivih vplivov neionizirajočih sevanj ter presojanja ustreznosti in pooblaščenja izvedencev varstva pred sevanji.

Direktorat za energijo kot organ v sestavi Ministrstva za infrastrukturo opravlja naloge razvoja širše energetske politike države in uporabe jedrske energije. Direktorat pripravlja celovito energetsko politiko države na področju oskrbe z energijo ter s podeljevanjem rudarskih pravic za raziskovanje in izkoriščanje vseh vrst mineralnih surovin zagotavlja gospodarno ravnanje z njimi. Direktorat spremlja upravljanje energetskih podjetij v državni lasti, med katerimi je tudi GEN energija, lastnik slovenskega deleža NEK. Direktorat ima s tem posreden vpliv na jedrsko varnost objekta, saj je njeno dolgoročno zagotavljanje odvisno predvsem od stabilnega poslovnega in finančnega poslovanja. Neposreden vpliv na poslovanje ima tudi Slovenski državni holding, ki kot edini ustanovitelj oziroma družbenik vpliva na finančno poslovanje družbe GEN energija in posledično skupine GEN. Na ta način SDH prav tako vpliva na jedrsko varnost objekta, zato mora kot skrben lastnik zagotavljati ustrezna sredstva za varno obratovanje NEK. Direktorat za energijo spremlja tudi delovanje Sklada za financiranje razgradnje NEK in za odlaganje radioaktivnih odpadkov iz NEK.

Ministrstva za infrastrukturo spremlja delo in je vključeno v delo meddržavne komisije, ki je ustanovljena na podlagi meddržavne pogodbe BHRNEK.

Nadzor nad dejavnostjo področja fizičnega varovanja jedrskih snovi in objektov, v katerih so jedrske ali radioaktivne snovi, izvaja ministrstvo, pristojno za notranje zadeve, v sodelovanju z inšpekcijo Uprave Republike Slovenije za jedrsko varnost. Upravlavec objekta, v katerem so jedrske ali radioaktivne snovi, in prevoznik jedrskih snovi morata zagotoviti izdelavo načrta fizičnega varovanja ter zagotoviti izvajanje ukrepov fizičnega varovanja objektov ali snovi v skladu z načrtom, ki ga potrdi ministrstvo, pristojno za notranje zadeve.

Za načrtovanje ukrepov sevalne in jedrske varnosti ob izrednih dogodkih ter pripravo državnega načrta zaščite in reševanja ob jedrski ali radiološki nesreči je pristojna Uprava RS za zaščito in reševanje pri Ministrstvu za obrambo.

Država je kot lastnica jedrskega objekta raziskovalnega reaktorja TRIGA Mark II pristojna za zagotavljanje finančnih sredstev za njegovo obratovanje, vzdrževanje, razgradnjo ter ravnanje z RAO in IG.

Za nadzor nad cestnim prevozom RAO in IG je pristojna Policija kot organ v sestavi Ministrstva za notranje zadeve, za nadzor nad prevozom teh snovi po železnici, zraku in vodah pa inšpekcija ministrstva, pristojnega za promet, načrtovanje ukrepov sevalne in jedrske varnosti ob izrednih dogodkih pa je v pristojnosti Uprave RS za zaščito in reševanje pri Ministrstvu za obrambo.

ZVISJV opredeljuje obvezno državno gospodarsko javno službo ravnanja z radioaktivnimi odpadki, ki jo izvaja ARAO. ARAO je urejena kot javni gospodarski zavod in za svoje dejavnosti sklepa pogodbe z resornim ministrstvom, pod katero spada Direktorat za energijo.

7.2 SKLAD ZA FINANCIRANJE RAZGRADNJE NEK IN ODLAGANJA RADIOAKTIVNIH ODPADKOV

Decembra 1994 je bil ustanovljen Sklad za razgradnjo NEK z namenom zbiranja sredstev za učinkovito in trajno rešitev razgradnje ter končnega odlaganja radioaktivnih odpadkov in izrabljenega jedrskega goriva iz NEK.

Glavni namen ustanovitve in delovanja Sklada za razgradnjo NEK je ohranjanje in plemenitenje vrednosti zbranih sredstev za zagotovitev izvedbe vseh faz razgradnje NEK ter odlaganja RAO in IG iz NEK. Sredstva v Sklad za razgradnjo NEK sklad vplačuje GEN energija, d. o. o., kot lastnik slovenskega dela NEK in ustvarjalec dodane vrednosti iz proizvodnje električne energije v jedrski elektrarni v skladu z določbami zakona o skladu NEK. Sklad sme zbrana sredstva vlagati v vrednostne papirje, depozite in druge varne naložbe, pri čemer mora upoštevati varnost naložbe, razpršenost naložb in vzdrževanje donosnosti.

Sredstva, zbrana v skladu, se uporabljajo za financiranje nalog in storitev, kot jih določa ZVISJV, financiranje priprave in izvedbe projektov za varno skladiščenje in končno odlaganje RAO in IG iz NEK, financiranje priprave in izvedbe projekta za varno razgradnjo NEK ter za plačilo nadomestila za omejeno rabo prostora lokalnim skupnostim skladno z Uredbo o nadomestilih.

Direktor Sklada za razgradnjo NEK, ki ga imenuje vlada, zastopa in vodi njegovo poslovanje. Sklad upravlja upravni odbor. Delo direktorja in upravnega odbora nadzoruje nadzorni odbor, ki poroča Državnemu zboru Republike Slovenije.

7.3 IZVAJALEC OBVEZNE DRŽAVNE GOSPODARSKE JAVNE SLUŽBE

Obvezno državno gospodarsko javno službo ravnanja z radioaktivnimi odpadki, kot je opredeljena v ZVISJV, izvaja ARAO kot samostojna izvajalska organizacija, ki deluje pri Ministrstvu za infrastrukturo oziroma Direktoratu za energijo. ARAO izvaja javno službo, ki vključuje naloge prevzemanja, zbiranja, prevažanja, predelave in skladiščenja pred odlaganjem, gradnje odlagališča ter odlaganja RAO in IG, ki niso odpadki oziroma izrabljeno gorivo iz jedrskih objektov za proizvodnjo energije. Javna služba je predvidena tudi za izvajanje nalog predelave RAO in IG pred odlaganjem ter odlaganje RAO in IG iz jedrskih objektov za proizvodnjo energije ter za upravljanje, dolgoročni nadzor in vzdrževanje odlagališč rudarske in hidrometalurške jalovine, ki je nastala pri pridobivanju in izkoriščanju jedrskih mineralnih surovin, ter upravljanje, dolgoročni nadzor in vzdrževanje odlagališč RAO in IG.

Leta 1999 je bila sprejeta Uredba o načinu, predmetu in pogojih opravljanja gospodarske javne službe ravnanja z radioaktivnimi odpadki (Uradni list RS, št. 32/99 in 41/04 – ZVO1), ki določa način opravljanja gospodarske javne službe ravnanja z radioaktivnimi odpadki, ki nastajajo na območju Republike Slovenije, razen ravnanja z izrabljenim jedrskim gorivom in ravnanja z odpadki, ki so nastali v Nuklearni elektrarni Krško in Rudniku Žirovski vrh. Uredba podrobneje določa obseg opravljanja javne službe, vključno s prevzemi in ravnanjem z RAO ter upravljanjem infrastrukturnega objekta javne službe za skladiščenje nizko- in srednjeradioaktivnih odpadkov.

S spremembami in dopolnitvami Odloka o ustanovitvi ARAO iz leta 1991 (v letih 1999, 2001 in 2009) je ARAO dobila širše pristojnosti in naloge, ki vključujejo strokovno-tehnične, organizacijske in razvojne naloge na področju ravnanja z RAO in IG, ki se nanašajo na razvoj in načrtovanje, izvajanje javne službe, upravljanje skladišča in gospodarjenje z njim, investicijsko načrtovanje in vodenje investicije ter upravljanje odlagališča NSRAO, monitoring in vzdrževanje odlagališč po zaprtju, ki so pridobila status objektov državne infrastrukture. ARAO izvaja še naloge izobraževanja in obveščanja v zvezi z radioaktivnimi odpadki.

8 SPREMLJANJE NAPREDKA PRI IZVAJANJU NACIONALNEGA PROGRAMA

Spremljanje napredka pri izvajanju tega nacionalnega programa se zagotovi z vsakoletnim preverjanjem stanja izvajanja programa. Organ, pristojen za jedrsko varnost, enkrat letno zbere informacije posameznih izvajalcev ukrepov za doseg ciljev strategij ter jih vključi v letno poročilo o varstvu pred ionizirajočimi sevanji in jedrski varnosti, ki ga vlada predloži Državnemu zboru Republike Slovenije vsako leto do konca julija za preteklo leto. V poročilu mora biti poudarjena uspešnost izvajanja ukrepov za doseg ciljev strategij, nakazati pa je treba tudi možne izboljšave izvajanja ukrepov za pripravo posodobitve programa.

9 KRATICE

ARAO	Javni gospodarski zavod ARAO
BHRNEK	Pogodbo med Vlado Republike Slovenije in Vlado Republike Hrvaške o ureditvi statusnih in drugih pravnih razmerij, povezanih z vlaganjem v Nuklearno elektrarno Krško, njenim izkoriščanjem in razgradnjo
CSRAO	Centralno skladišče radioaktivnih odpadkov v Brinju
EURATOM	Evropska skupnost za atomsko energijo
IAEA	Mednarodna agencija za atomsko energijo
IG	izrabljeno gorivo
IJS	Institut »Jožef Stefan«
JV7	Pravilnik o ravnanju z radioaktivnimi odpadki in izrabljenim gorivom
NEK	Nuklearna elektrarna Krško
NSRAO	nizko- in srednjeradioaktivni odpadki
OVP	občasni varnostni pregled
RAO	radioaktivni odpadki
ReNPROG	Resolucija o nacionalnem programu ravnanja z radioaktivnimi odpadki in izrabljenim gorivom za obdobje 2016–2025
ReNPROJG	Resolucija o nacionalnem programu ravnanja z radioaktivnimi odpadki in izrabljenim gorivom za obdobje 2006–2015
TTC	cevasti površnik
RŽV	Rudnik urana Žirovski vrh
VRAO	visokoradioaktivni odpadki
ZVISJV	Zakon o varstvu pred ionizirajočimi sevanji in jedrski varnosti.
ZVO	Zakon o varstvo okolja

10 VIRI

[1] 16. točka 3. člena Zakon o varstvu pred ionizirajočimi sevanji in jedrski varnosti (Uradni list RS, št. 102/04 – uradno prečiščeno besedilo, 70/08 – ZVO-1B, 60/11 in 74/15).

[2] Program razgradnje NEK in odlaganja NSRAO in IJG, marec 2004.

[3] Odločitev IJS o obratovanju reaktorja, dopis št. IJS-BS/NU-2015/11 z dne 3. 7. 2015.

[4] Dolgoročna strategija obratovanja reaktorja TRIGA, IJS, IJS-DP-10797, izdaja 2, marec 2005.

[5] Federal Register Vol. 69, No. 230, December 1, 2004, str. 69901–69903.

[6] Federal Register Vol. 77, No. 20, January 31, 2012, str. 4807 in 4808.

[7] Preliminary Decommissioning Plan NPP Krško (PDP), rev. 5, Siempelkamp, NEK Doc. No. 8215/CA/F 008375 9/05, Siempelkamp, 2010.

[8] Program razgradnje jedrskega objekta reaktor TRIGA Mark II na Institutu Jožef Stefan, delovno poročilo IJS-DP-9849, december 2007, revizija 0.

[9] Program razgradnje za CSRAO, revizija 0, št. 04-01-026-002, november 2012.

[10] Uredba o preoblikovanju rudnika Žirovski vrh, javnega podjetja za zapiranje Rudnika urana, p.o, v rudnik Žirovski vrh, javno podjetje za zapiranje rudnika urana, d.o.o. (Uradni list RS, št. 79/01).

[11] http://www.vlada.si/fileadmin/dokumenti/cns/doc/0611250811282_98v1_12.doc.

[12] Investicijski program za odlagališče NSRAO Vrbina, Krško, rev. C, december 2013.

[13] IAEA Position Statement on Release of Patients after radionuclide therapy, februar 2010.

[14] Zapisnik 10. seje meddržavne komisije za izvajanje meddržavne pogodbe BHRNEK.

[15] Program razgradnje NEK in odlaganja NSRAO in IJG, ARAO&APO, 03/2004.

[16] <http://igdtp.eu/>.

[17] Hidrogeološke in geotehnične razmere odlagališča HMJ Boršt po izvedbi 1. faze sanacijskih ukrepov, Strokovni projektni svet, junij 2010.

[18] Varnostno poročilo za izvedbo sanacije in končno ureditev odlagališča hidrometalurške jalovine Boršt v Rudniku urana Žirovski vrh, št. UZVP-0P/01, revizija B, marec 2007 (št. projekta: UZVP-B103/055A).

[19] Program sistematičnega pregledovanja delovnega in bivalnega okolja ter ozaveščanja prebivalstva o ukrepih za zmanjšanje izpostavljenosti zaradi prisotnosti naravnih virov sevanj (Uradni list RS, št. 17/06).

Št. 801-10/16-2/11

Ljubljana, dne 22. aprila 2016

EPA 1107-VII

Državni zbor
Republike Slovenije

dr. Milan Brglez l.r.

Predsednik

¹ Stalno v nadaljevanju resolucije pomeni za čas izvajanje te resolucije.

² V preglednici so navedeni samo stroški, ki bremenijo državni proračun in sklad za razgradnjo NEK.

³ Raziskave in razvoj na področju ravnanja z RAO in IG so del raziskav in razvoja, kot jih predvideva Resolucija o jedrski in sevalni varnosti.