



2024

Poročilo o varstvu pred ionizirajočimi sevanji in jedrski varnosti v Republiki Sloveniji



REPUBLIKA SLOVENIJA
MINISTRSTVO ZA NARAVNE VIRE IN PROSTOR

UPRAVA REPUBLIKE SLOVENIJE
ZA JEDRSKO VARNOST

Poročilo o varstvu pred ionizirajočimi sevanji in jedrski varnosti v Republiki Sloveniji

Ljubljana, julij 2025

Povzetek

Poročilo je pripravljeno na podlagi *Zakona o varstvu pred ionizirajočimi sevanji in jedrski varnosti* in vsebuje podatke o obratovanju objektov, pomembnih za sevalno in jedrsko varnost, radioaktivnosti v okolju, prejetih dozah, izvedenih programih inšpekcijskih pregledov, izpostavljenosti pacientov, vnosu iz držav članic (EU), iznosu vanje, uvozu, izvozu in tranzitu radioaktivnih odpadkov, izrabljenega goriva in radioaktivnih snovi, ravnanju z radioaktivnimi odpadki in izrabljenim gorivom, škodljivih vplivih radioaktivnosti na zdravje ljudi, izvajanju ukrepov sevalne in jedrske varnosti, mednarodnem sodelovanju, delu svetov in pooblaščenih izvedencev, izvajanju sevalnih dejavnosti in uporabi jedrske energije v svetu, usposabljanju pooblaščenec, razvojnih študijah, strokovnih preverjanjih ter doseganju ciljev Resolucije o jedrski in sevalni varnosti v Republiki Sloveniji ter Resolucije o nacionalnem programu ravnanja z radioaktivnimi odpadki in izrabljenim gorivom. Poleg tega vsebuje poročilo tudi oceno o delovanju državnih organov, preprečevanju širjenja jedrskega orožja in nedovoljeni uporabi jedrskega blaga ter predloge nujnih in prednostnih nalog za izboljšanje stanja sevalne in jedrske varnosti.

Za opravljanje strokovnih, upravnih, nadzornih in razvojnih nalog na področjih jedrske varnosti, izvajanja sevalne dejavnosti in dejavnosti uporabe virov ionizirajočih sevanj (razen v zdravstvu ali veterinarstvu), varstva okolja pred ionizirajočimi sevanji, fizičnega varovanja jedrskih snovi in objektov, neširjenja jedrskega orožja in varovanja jedrskega blaga je zadolžena Uprava Republike Slovenije za jedrsko varnost (URSV), ki je organ v sestavi Ministrstva za naravne vire in prostor Republike Slovenije (MNVP). Na Upravi Republike Slovenije za varstvo pred sevanji (URSVS), ki je organ v sestavi Ministrstva za zdravje Republike Slovenije, pa opravljajo strokovne, upravne, razvojne in nadzorne naloge nad izvajanjem sevalnih dejavnosti ter uporabe virov ionizirajočih sevanj v zdravstvu, veterinarstvu in pri varovanju zdravja ljudi pred škodljivimi vplivi ionizirajočih sevanj.

V letu 2024 je Nuklearna elektrarna Krško (NEK) obratovala varno in brez izrednih zaustavitev, poročala pa je o enem dogodku (neoperabilna požarna dizelska črpalka). Redni remont 2024 se je začel 1. aprila 2024 z izklopom elektrarne iz omrežja in je trajal do 2. maja 2024, ko je bila izvedena ponovna sinhronizacija elektrarne v električno omrežje. Tokratni remont je bil prvi po vstopu v podaljšano obdobje obratovanja elektrarne, zato je bilo veliko aktivnosti namenjenih zagotavljanju varnega dolgoročnega obratovanja. Dela med remontom so potekala brez zapletov in profesionalno, URSJV je ob podpori strokovnjakov pooblaščenih izvedencev za posamezna področja nadziral izvajanje remontnih dejavnosti ves čas poteka remonta. V letu 2024 se je začela izvajati tretja faza tretjega občasnega varnostnega pregleda (OVP), kar pomeni izvedbo načrta 138 ukrepov iz poročila o tretjem OVP, ki se mora končati do 4. decembra 2028. NEK o izvedbi poroča v polletnih intervalih, prvo poročilo je bilo pripravljeno v juliju 2024. Za pregledno obveščanje javnosti je bil izdelan povzetek poročila o tretjem OVP v NEK v slovenskem jeziku, ki je bil objavljen na državnem portalu GOV.SI. Povzetek predstavlja cilje OVP, metodologijo, ugotovitve tretjega OVP in celovito oceno varnosti elektrarne. Povzetek poročila vsebuje tudi celoten načrt sprememb in izboljšav.

Slovenija je v okviru drugega tematskega strokovnega pregleda na temo požarne varnosti v jedrskih objektih, ki ga je v skladu z *Direktivo EU o jedrski varnosti* organizirala Skupina evropskih regulatorjev za jedrsko varnost (angleško *European Nuclear Safety Regulators Group*, ENSREG), na dveh delavnicah predstavila in zagovarjala svoje nacionalno poročilo o stanju požarne varnosti v sami jedrski elektrarni, zgradbi suhega skladiščenja izrabljenega jedrskega goriva in zgradbi za hranjenje radioaktivnih odpadkov na območju NEK.

Raziskovalni reaktor TRIGA je v letu 2024 varno obratoval v stacionarnem in pulznem načinu, skupaj 174 dni. V letu 2024 je prišlo do 14 samodejnih zaustavitev reaktorja, od tega dvakrat zaradi motnje v lokalnem kontrolerju pri hitrem dvigu moči in enkrat zaradi motnje v periodi reaktorja, ni pa bilo dogodkov, ki bi zahtevali poročanje na URSJV. Konec leta 2024 je bil končan drugi OVP, v okviru katerega je bilo sprejetih 56 ukrepov za izvedbo sprememb in izboljšav, katerih

namen je zagotavljanje še večje varnosti reaktorja. Celovita ocena varnosti je pokazala, da bodo zdaj vzpostavljeni procesi zagotavljali ustrezno varnost raziskovalnega reaktorja tudi v nadaljnjem obratovanju za obdobje desetih let.

Centralno skladišče radioaktivnih odpadkov (CSRAO) je v letu 2024 obratovalo brez posebnosti. Začel se je drugi OVP, ki bo trajal naslednja tri leta.

Agencija za radioaktivne odpadke (ARAO) je v sredini leta 2024 končala gradnjo infrastrukture odlagališča nizko- in sredneradioaktivnih odpadkov v Vrbini pri Krškem, v oktobru pa se je začela gradnja primarne obloge silosa (diafragma), ki je bila končana konec leta 2024.

Meddržavna komisija za spremljanje izvajanja *Pogodbe med Vlado Republike Slovenije in Vlado Republike Hrvaške o ureditvi statusnih in drugih pravnih razmerij, povezanih z vlaganjem v Nuklearno elektrarno Krško, njenim izkoriščanjem in razgradnjo* se v letu 2024 ni sestala. V pripravi sta četrta revizija Programa razgradnje NEK in Program odlaganja radioaktivnih odpadkov in izrabljenega goriva.

Odlagališče hidrometalurške jalovine Boršt nekdanjega rudnika urana v Žirovskem vrhu v letu 2024 še ni bilo zaprto. Potekalo je dopolnjevanje varnostnega poročila, ki bo osnova za zaprtje odlagališča.

Monitoring radioaktivnosti v okolju je v letu 2024 potekal brez težav. Na podlagi rezultatov meritev se ugotavlja, da je obremenitev prebivalcev Slovenije zaradi prisotnosti umetnih radionuklidov v okolju pod vsemi zakonsko določenimi mejami in primerljiva s prejšnjimi leti. Prav tako je obratovalni monitoring pri vseh zavezancih potekal po predvidenih letnih programih, aktivnosti izpuščenih radioaktivnih snovi v okolje pa so bile pod avtoriziranimi mejnimi vrednostmi. Posledično je bila tudi obremenitev prebivalcev manjša od predpisane in zanemarljiva v primerjavi z vedno prisotnim naravnim ozadjem.

Leta 2024 ni bilo večjih težav pri izvajalcih sevalnih dejavnosti. Na področju izvajanja sevalnih dejavnosti je bil poudarek na uveljavljanju zakonodajnih zahtev. Izvajalci sevalnih dejavnosti so tekoče obveščeni o poteku dovoljenj in drugih obveznostih, ki jih morajo izpolniti, da se zmanjša mogoča sevalna obremenitev delavcev in prebivalstva. Kljub vsem naporom pa še vedno zamujajo z oddajo vlog za podaljšanje dovoljenj in sporočanjem informacij glede odgovornih oseb za varstvo pred sevanji. Stranke zamujajo tudi s periodičnim naročanjem pregledov virov sevanj, ki jih izvajata pooblaščenca izvedenca varstva pred sevanji. Posebno pozornost v letu 2024 je URSJV namenjal tudi ozaveščanju o predmetih splošne rabe z dodanimi radioaktivnimi snovmi. V letu 2024 je URSJV obravnaval skupno 31 interventnih zadev. Ukrepanje v zvezi z intervencijami je dobro utečeno, število zadev pa je še vedno visoko predvsem zaradi nadzora nad poštnimi pošiljkami na Pošti Slovenije.

Tudi na področju izvajanja sevalnih dejavnosti v zdravstvu in veterinarstvu, za katere je pristojen URSVS, večjih težav ni bilo. Težišče delovanja URSVS je utrditev sistema varovanja zdravja ljudi pred škodljivimi vplivi ionizirajočih sevanj. Pri tem je URSVS izdajal dovoljenja in potrdila iz svoje pristojnosti, pooblastila izvedencem za varstvo pred sevanji, izvajalcem dozimetrije, medicinskim fizikom in izvajalcem meritev radona, opravljal inšpekcijski nadzor, obveščal in ozaveščal javnost o postopkih varovanja zdravja pred škodljivimi učinki sevanja ter sodeloval z mednarodnimi ustanovami za varstvo pred sevanji. Posebno pozornost URSVS namenja zmanjševanju izpostavljenosti radonu, kjer financira sistematično pregledovanje in izvajanje meritev radona v šolah, vrtcih in drugih javnih stavbah ter v bivalnih prostorih. Poleg tega izposoja merilnike radona zainteresiranim ustanovam in posameznikom, ozavešča širšo javnost, sodeluje s strokovnjaki gradbenih strok in vodi register meritev radona.

Na področju pripravljenosti na izredne dogodke je URSJV v letu 2024 organiziral mednarodno vajo INEX-6, ki je obravnavala izzive na področju dolgoročnega okrevanja po jedrski nesreči, s poudarkom na usklajevanju, komunikaciji z javnostjo in prilagajanju zakonodaje. Analiza vaje je pokazala potrebo po izboljšanju strategij za sanacijo prizadetih območij, dolgoročnem spremljanju zdravja prebivalstva in učinkovitejšem vključevanju deležnikov v proces odločanja. Pridobljene

izkušnje bodo prispevale k nadgradnji načrtov za obvladovanje posledic jedrskih in radioloških nesreč ter okrepile pripravljenost pristojnih institucij.

Na Ministrstvo za okolje, podnebje in energijo Republike Slovenije je bila v letu 2024 poslana pobuda za državni prostorski načrt (DPN) za JEK2. Začetek postopka DPN za JEK2 je predviden v letu 2025. Tekle so tudi priprave na referendum o JEK2, ki pa na koncu ni bil izveden. V maju 2024 je bila sprejeta *Resolucija o dolgoročni miroljubni rabi jedrske energije v Sloveniji »Jedrska energija za prihodnost Slovenije«*.

V februarju 2024 je URSJV organiziral strokovno srečanje Pripravljenost na razvoj in uporabo jedrske energije v Sloveniji, ki se ga je udeležilo veliko vodilnih v državni upravi in industriji kot tudi tehničnih strokovnjakov. Cilj srečanja je bilo ugotoviti pripravljenost Slovenije (državnih organov, izobraževalnih in raziskovalnih organizacij ter industrije) na razvoj in uporabo jedrske energije s poudarkom na izvedbi projekta JEK2. Srečanje se je končalo z okroglo mizo z naslovom Zagotovitev potrebnih kapacitet za širitev jedrskega programa.

URSJV je pripravil program kadrovskih potreb na podlagi analize za izvajanje obstoječih nalog in za sodelovanje v postopku priprave državnega prostorskega načrta, po sprejetju uredbe o državnem prostorskem načrtu pa v postopkih izdaje dovoljenj za projekt JEK2. Načrt predvideva zaposlitev približno 12 dodatnih strokovnjakov letno v prihodnjih letih, skupno 50 do konca leta 2028, ko bo potekalo najintenzivnejše zaposlovanje, oziroma 66 do leta 2035. URSJV je aktivno začel usposablјati tako že zaposlene kot tudi novozaposlene, da bi zagotovil ustrezne zmogljivosti za izvedbo projekta JEK2. V letu 2024 je URSJV prvič po dolgih letih pridobil dodatna kadrovska mesta za delo na tem projektu, vendar so bila odobrena samo tri nova delovna mesta, kar je bistveno premalo glede na obseg in kompleksnost nalog. Kadrovski primanjkljaj tako ostaja eno ključnih tveganj za uspešno izvedbo samega projekta. Poseben izziv je dolgotrajen proces usposablјanja strokovnega kadra, saj URSJV za vzpostavitev potrebnih kompetenc na posameznem področju jedrske ali sevalne varnosti praviloma potrebuje vsaj pet let mentorstva, dodatnega izobraževanja in praktičnih usposablјanj. Brez zadostnega števila ustrezno usposobljenih strokovnjakov bodo država in njene institucije postale ena od resnih ovir za pravočasno in varno uresničevanje projekta JEK2.

Poleg kadrovskih virov je za URSJV ključno tudi zagotavljanje ustreznih finančnih sredstev za izvajanje zakonsko določenih nalog. Posebej pomembno je pri tem povečanje sredstev za podpirne raziskovalne in strokovne naloge na najpomembnejših področjih jedrske in sevalne varnosti – tako v kontekstu varnega nadaljnjega obratovanja NEK kot tudi pri ocenjevanju varnostnih vidikov morebitnih novih jedrskih objektov.

URSVS je že do zdaj zagotavljal visoko raven varstva pred sevanji z majhnim številom zaposlenih in s skromnimi finančnimi sredstvi, kar dosega z učinkovito optimizacijo delovnih procesov in porabe razpoložljivih sredstev. Tako URSVS kljub dvema novima zaposlitvama v letih 2019 in 2022 nima notranjih kadrovskih rezerv in je nadaljnja okrepitev s stalnimi sodelavci nujna za zagotavljanje zakonsko določenih obveznosti in ustrezne ravni varstva pred sevanji. Trenutno je na URSVS zaposlenih sedem uslužbencev.

Vsebina

1	Uvod	8
2	Varnost med izvajanjem dejavnosti	9
2.1	Obratovanje jedrskih in sevalnih objektov	9
2.1.1	Nuklearna elektrarna Krško.....	9
2.1.2	Raziskovalni reaktor TRIGA na Brinju.....	19
2.1.3	Centralno skladišče radioaktivnih odpadkov na Brinju	22
2.1.4	Nekdanji rudnik urana Žirovski vrh.....	22
2.2	Izvajanje sevalnih dejavnosti in uporaba virov sevanj	24
2.2.1	Uporaba virov ionizirajočih sevanj v industriji, raziskovalnih dejavnostih in izobraževanju.....	24
2.2.2	Inšpekcijski nadzor nad viri sevanj v industriji, raziskovalnih dejavnostih in izobraževanju	25
2.2.3	Uporaba virov sevanj v zdravstvu in veterinarstvu.....	26
2.2.4	Prevoz radioaktivnih in jedrskih snovi	29
2.2.5	Uvoz/vnos, tranzit in izvoz/iznos radioaktivnih in jedrskih snovi.....	29
3	Radioaktivnost v okolju	31
3.1	Opozorilni monitoring radioaktivnosti v okolju	31
3.2	Spremljanje radioaktivnosti v okolju	32
3.3	Obratovalni monitoring jedrskih in sevalnih objektov	36
3.3.1	Nuklearna elektrarna Krško.....	36
3.3.2	Raziskovalni reaktor TRIGA in Centralno skladišče radioaktivnih odpadkov na Brinju.....	39
3.3.3	Nekdanji rudnik urana Žirovski vrh.....	40
3.3.4	Inšpekcijski nadzor	42
3.4	Prejete doze sevanja prebivalcev v Sloveniji	43
3.4.1	Izpostavljenost naravnemu sevanju	43
3.4.2	Program sistematičnega pregledovanja delovnega okolja	43
3.4.3	Meritve radona v delovnem in bivalnem okolju.....	44
3.4.4	Doza sevanja na prebivalstvo zaradi človekove dejavnosti.....	46
4	Varstvo delavcev pred sevanji	47
5	Izpostavljenost ionizirajočim sevanjem v zdravstvene namene	49
6	Ravnanje z radioaktivnimi odpadki in izrabljenim gorivom	52
6.1	Radioaktivni odpadki in izrabljeno gorivo v Nuklearni elektrarni Krško	52
6.1.1	Ravnanje z nizko- in srednjeradioaktivnimi odpadki.....	52
6.1.2	Ravnanje z izrabljenim gorivom	53
6.2	Radioaktivni odpadki na Institutu »Jožef Stefan«	54
6.3	Radioaktivni odpadki v zdravstvu.....	54
6.4	Obvezna državna gospodarska javna služba ravnanja z radioaktivnimi odpadki	55
6.4.1	Ravnanje z institucionalnimi radioaktivnimi odpadki.....	55
6.4.2	Upravljanje, dolgoročni nadzor in vzdrževanje zaprtega odlagališča rudarske jalovine Jazbec	55
6.4.3	Odlaganje radioaktivnih odpadkov.....	56
6.5	Sklad NEK	56
7	Pripravljenost na izredne dogodke	58
7.1	Uprava Republike Slovenije za jedrsko varnost	58
7.2	Uprava Republike Slovenije za zaščito in reševanje	59
7.3	Nuklearna elektrarna Krško	60

8	Nadzor nad jedrsko in sevalno varnostjo	61
8.1	Izvajanje Resolucije o jedrski in sevalni varnosti	61
8.2	Izvajanje Resolucije o nacionalnem programu ravnanja z radioaktivnimi odpadki in izrabljenim gorivom	68
8.3	Zakonodaja na področju jedrske in sevalne varnosti	74
8.4	Uprava Republike Slovenije za jedrsko varnost	75
8.4.1	Organiziranost in kadri.....	75
8.4.2	Izobraževanja.....	76
8.4.3	Obveščanje javnosti	77
8.4.4	Strokovni svet za sevalno in jedrsko varnost	78
8.4.5	Strokovna komisija za preverjanje strokovne usposobljenosti	78
8.5	Uprava Republike Slovenije za varstvo pred sevanji	79
8.6	Pooblaščen izvedenci	80
8.7	Zavarovanje odgovornosti za jedrsko škodo	82
9	Nadzor nad neširjenjem jedrskega orožja in jedrsko varovanje	83
9.1	Pogodba o neširjenju jedrskega orožja	83
9.2	Pogodba o celoviti prepovedi jedrskih poskusov	83
9.3	Ukrepi varovanja jedrskega blaga	84
9.4	Nadzor nad blagom z dvojno rabo	84
9.5	Fizično varovanje jedrskih snovi in objektov	85
9.6	Kibernetska varnost.....	86
9.7	Preprečevanje nedovoljenega prometa z jedrskimi in drugimi radioaktivnimi snovmi	87
10	Miroljubna uporaba jedrske energije v Sloveniji	89
10.1	Strateški dokumenti Republike Slovenije glede miroljubne uporabe jedrske energije	89
10.2	Vladna delovna skupina za projekt JEK2	89
10.3	Aktivnosti Slovenije na področju malih modularnih reaktorjev (SMR).....	90
11	Mednarodno sodelovanje	91
11.1	Sodelovanje z EU	91
11.2	Mednarodna agencija za atomsko energijo	93
11.2.1	Mednarodne misije	95
11.3	Agencija za jedrsko energijo pri OECD	95
11.4	Sodelovanje z drugimi združenji	96
11.5	Pogodba o skupnem lastništvu in upravljanju Nuklearne elektrarne Krško	98
11.6	Sodelovanje na podlagi mednarodnih pogodb	99
11.6.1	Dvostranski sporazumi.....	99
11.6.2	Konvencija o jedrski varnosti	99
11.6.3	Skupna konvencija o varnosti ravnanja z izrabljenim gorivom in varnosti ravnanja z radioaktivnimi odpadki	99
11.6.4	Konvencija o fizičnem varovanju jedrskega materiala in jedrskih objektov.....	100
12	Uporaba jedrske energije v svetu	101
13	Sevalna in jedrska varnost v svetu	103
14	Viri.....	105
15	Seznam kratic in krajšav	106

1 Uvod

To poročilo je pripravljeno na podlagi *Zakona o varstvu pred ionizirajočimi sevanji in jedrski varnosti* (Uradni list RS, št. 76/17, 26/19, 172/21 in 18/23 – ZDU-1O; ZVISJV-1) ter povzema vsa dogajanja, povezana z varstvom pred ionizirajočimi sevanji in jedrsko varnostjo v naši državi v preteklem koledarskem letu. Sprejme ga Vlada Republike Slovenije in ga pošlje v seznaničev Državnemu zboru Republike Slovenije. Poročilo je hkrati poglobilni način seznanjanja širše javnosti s tem področjem. Pripravljeno je vsako leto nepretrgoma od leta 1985. Prevedeno je tudi v angleški jezik in je tako temeljni dokument za predstavitev dejavnosti v Republiki Sloveniji tujim zainteresiranim bralcem.

Poročilo pripravlja in usklajuje Uprava Republike Slovenije za jedrsko varnost (URSVJ), vsebine pa prispevajo tudi drugi državni organi, vključeni v varstvo pred ionizirajočimi sevanji in jedrsko varnost, ter večina drugih subjektov, ki delujejo na tem področju. Leta 2024 so bili to Uprava Republike Slovenije za varstvo pred sevanji (URSVS), Uprava Republike Slovenije za zaščito in reševanje (URSRR), Ministrstvo za okolje, podnebje in energijo Republike Slovenije (MOPE), Ministrstvo za notranje zadeve Republike Slovenije (MNZ), Uprava Republike Slovenije za varno hrano, veterinarstvo in varstvo rastlin (UVHVV), Agencija za radioaktivne odpadke (ARAO), Javni sklad Republike Slovenije za financiranje razgradnje Nuklearne elektrarne Krško in odlaganja radioaktivnih odpadkov in izrabljenega goriva iz Nuklearne elektrarne Krško (Sklad NEK), Jedrski pool GIZ, Nuklearna elektrarna Krško, d. o. o. (NEK), Rudnik Žirovski vrh, javno podjetje za zapiranje rudnika urana, d. o. o. (RŽV), Institut »Jožef Stefan« (IJS), ZVD Zavod za varstvo pri delu, d. o. o. (ZVD), in drugi.

Leto 2024 je bilo uspešno in lahko povzamemo, da je bil vsekakor dosežen temeljni cilj jedrske in sevalne varnosti:

varstvo ljudi in okolja pred nepotrebnimi škodljivimi učinki ionizirajočih sevanj.

Hkrati s tem poročilom, ki je namenjeno širši zainteresirani javnosti, je na URSJV pripravljeno razširjeno poročilo, v katerem so vse podrobnosti in podatki, ki bi utegnili zanimati ožjo strokovno javnost. Dosegljivo bo v elektronski obliki na [državnem portalu GOV.SI](https://gov.si) in [portalu OPSI](https://opsi.si).

2 Varnost med izvajanjem dejavnosti

2.1 Obratovanje jedrskih in sevalnih objektov

2.1.1 Nuklearna elektrarna Krško

2.1.1.1 Obratovalni podatki in varnostni kazalniki

V NEK so leta 2024 proizvedli 5.835.725,37 MWh bruto električne energije na izhodu generatorja oziroma 5.551.247,82 MWh neto električne energije, ki je bila oddana v omrežje.

Najpomembnejši obratovalni kazalniki NEK so prikazani v [Preglednica 1](#) in [Preglednica 2](#), njihovo gibanje v večletnem obdobju pa je prikazano v nadaljevanju poročila. Obratovalni kazalniki potrjujejo stabilno in varno obratovanje elektrarne.

Preglednica 1: Najpomembnejši obratovalni kazalniki leta 2024

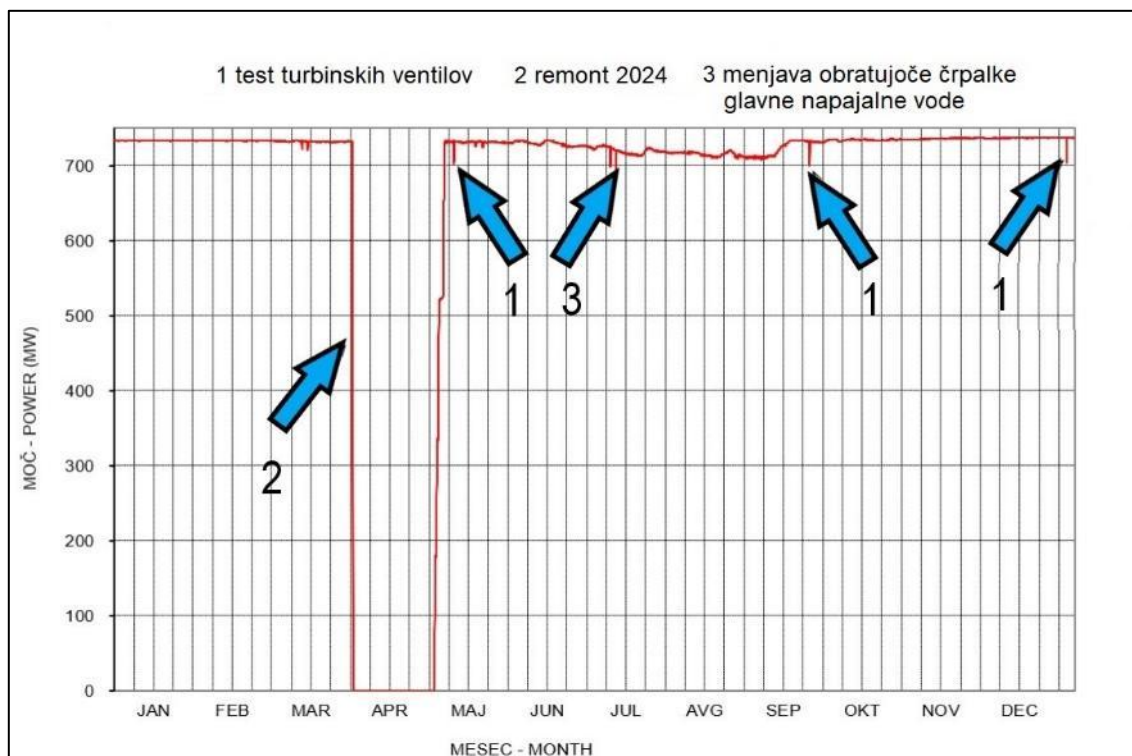
Varnostni in obratovalni kazalniki	Leto 2024	Povprečje (1983–2024)
razpoložljivost [%]	91,52	88,1
izkoriščenost [%]	91,13	87,17
faktor prisilne zaustavitve [%]	0	1,13
realizirana proizvodnja bruto [GW h]	5835,72	5273,85
hitre zaustavitve – samodejne [število zaustavitev]	0	1,95
hitre zaustavitve – ročne [število zaustavitev]	0	0,11
nenačrtovane normalne zaustavitve [število zaustavitev]	0	0,64
načrtovane normalne zaustavitve [število zaustavitev]	1	0,78
poročila o izrednih dogodkih* [število poročil]	0	3,71
trajanje remonta [dnevi]	31,04	47,01

* Število dogodkov z obveznostjo poročanja po zakonodaji

Preglednica 2: Časovna analiza obratovanja NEK leta 2024

Časovna analiza proizvodnje	Število ur	Delež [%]
število ur v letu	8784	100
trajanje obratovanja elektrarne (na omrežju)	8039,04	91,52
trajanje zaustavitev	744,96	8,48
trajanje remonta	744,96	8,48
trajanje načrtovanih zaustavitev	0	0
trajanje nenačrtovanih zaustavitev	0	0

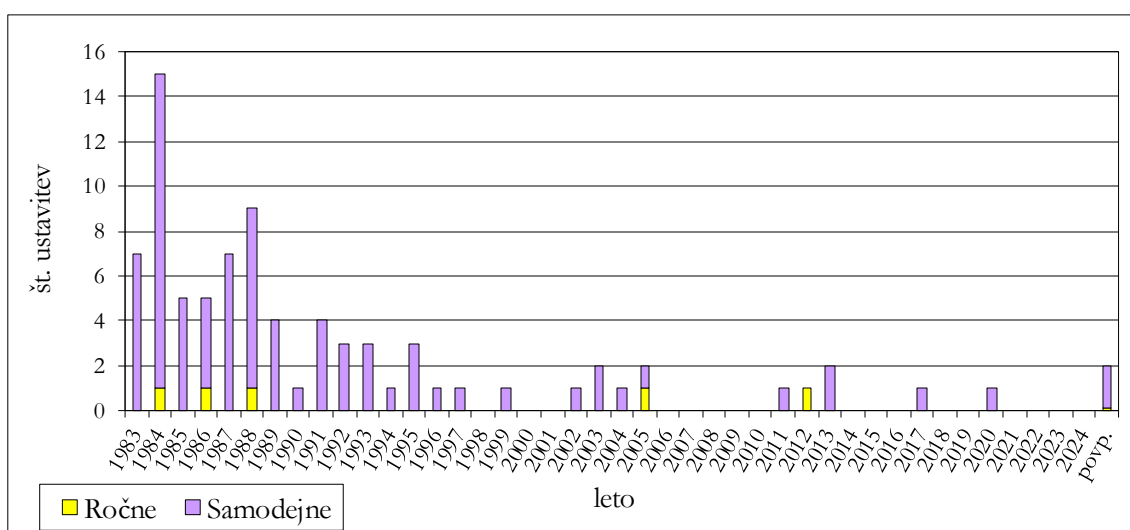
Na [Slika 1](#) je letni diagram obratovanja NEK. Leta 2024 je elektrarna obratovala stabilno. Zaustavljena je bila v aprilu 2024 zaradi načrtovane menjave goriva in remonta. Iz diagrama obratovanja je razvidno, da je bilo treba zmanjšati moč zaradi izvedenih testov turbinskih ventilov in menjave obratujoče črpalke glavne napajalne vode.



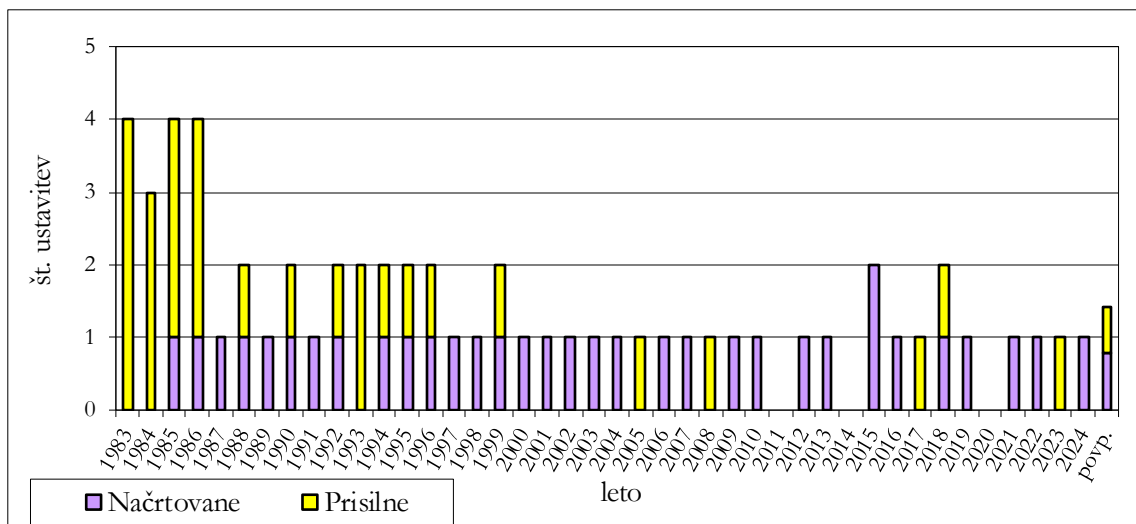
Slika 1: Časovni diagram moči NEK 2024

Na [Slika 2](#) in [Slika 3](#) je prikazano število zaustavitev elektrarne v posameznih letih.

Zaustavitve verižne reakcije v reaktorju so razvrščene v dve skupini: v hitre ([Slika 2](#)) in normalne ([Slika 3](#)). Hitre so posledica delovanja varovalnega sistema reaktorja, ki se sproži samodejno ali ročno. Normalne zaustavitve pa so tiste, ki potekajo normalno, s postopnim zmanjševanjem moči, in so razdeljene še na načrtovane in nenačrtovane (tako imenovane prisilne). Postopna zaustavitve zaradi zamenjave goriva in rednega letnega vzdrževanja oziroma remonta je posebna vrsta načrtovanih zaustavitev.



Slika 2: Hitre zaustavitve reaktorja – ročne in samodejne

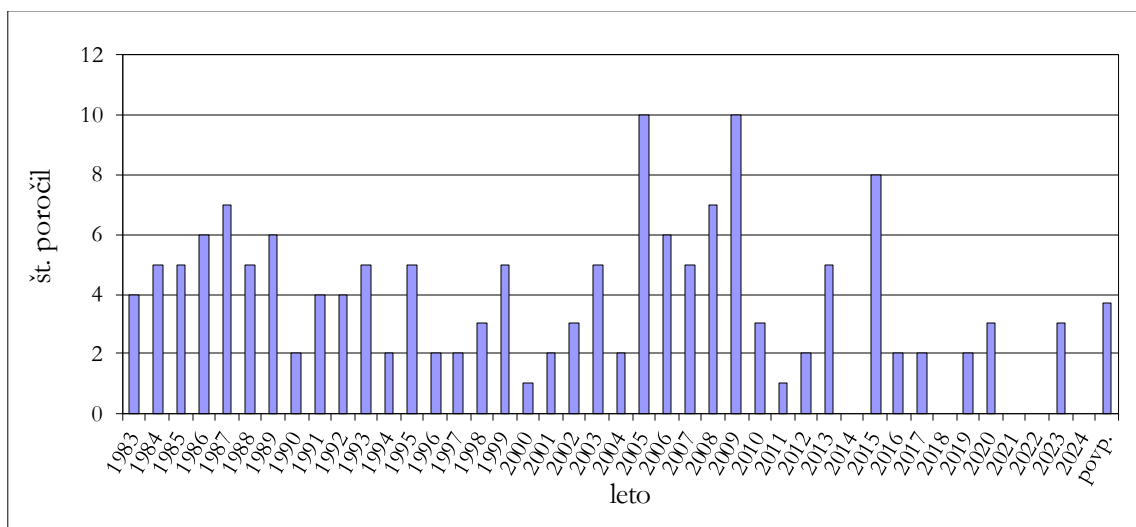


Slika 3: Normalne zaustavitve reaktorja – načrtovane in nenačrtovane

NEK je bil med svojim celotnim obratovanjem (1981–2024) ustavljen 210-krat, od tega 141-krat med komercialnim obratovanjem (od leta 1983 dalje). Hitrih zaustavitev je bilo skupaj 139. Med komercialnim obratovanjem jih je bilo 82, od tega 77 samodejnih in pet ročnih. Preostalih (normalnih) zaustavitev, ki potekajo s postopnim zmanjševanjem moči, je bilo v celotnem obratovalnem obdobju 70. Med komercialnim obratovanjem je bilo s postopnim zmanjševanjem moči 60 zaustavitev, od tega 30 zaradi letnega remonta, 27 nenačrtovanih in tri načrtovane.

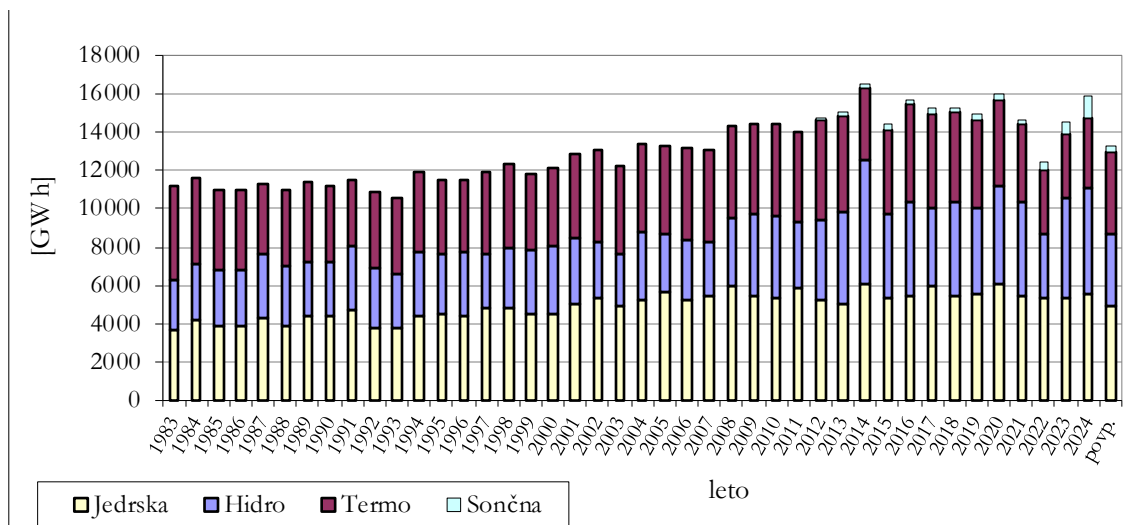
Z leti lahko opazimo postopno ustalitev števila hitrih zaustavitev (zadnjih 25 let v povprečju manj kot ena na leto). Leta 2024 ni bilo nobene hitre zaustavitve, ampak samo ena normalna, načrtovana zaradi remonta.

Na [Slika 4](#) je prikazano število poročil o izrednih dogodkih na leto v skladu s prvim odstavkom 38. člena *Pravilnika o zagotavljanju varnosti po začetku obratovanja sevalnih ali jedrskih objektov* (Uradni list RS, št. 27/24). NEK je dolžan poročati URSJV o vseh dogodkih, ki bi lahko zmanjšali stopnjo jedrske varnosti. V letu 2024 NEK v skladu s prvim odstavkom 38. člena pravilnika ni poročal o nobenem izrednem dogodku.



Slika 4: Število poročil o izrednih dogodkih

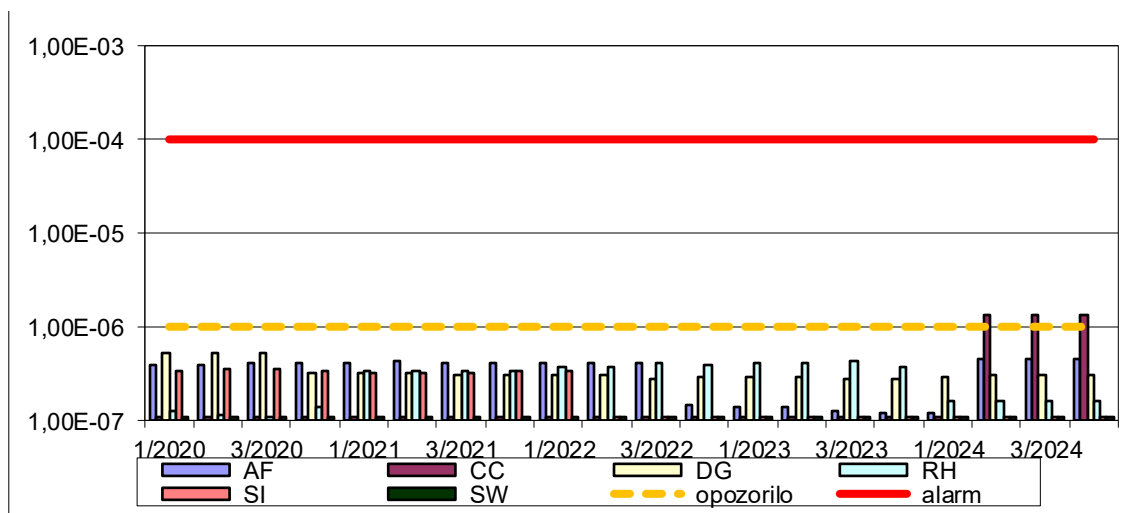
Na [Slika 5](#) je prikazana primerjava po letih med proizvodnjo električne energije v Sloveniji v jedrski elektrarni, hidroelektrarnah, termoelektrarnah in sončnih elektrarnah. Leta 2024 je proizvodnja električne energije znašala 15,868 TWh, od tega je bilo 34,9 odstotka proizvedene v NEK.



Slika 5: Proizvodnja električne energije v Sloveniji

URSJV spremlja vodenje in obratovanje NEK s svojim naborom varnostno obratovalnih kazalnikov (VOK). V letu 2024 je URSJV spremljal 38 VOK, katerih primeri so predstavljeni v nadaljevanju. Nabor VOK vključuje meje za opozorila in alarme URSJV. NEK ima tako na voljo čas za korektivne ukrepe, ki bi izboljšali vrednost VOK, še preden je dosežena opozorilna oziroma alarmna vrednost URSJV in s tem tudi povečan nadzor URSJV.

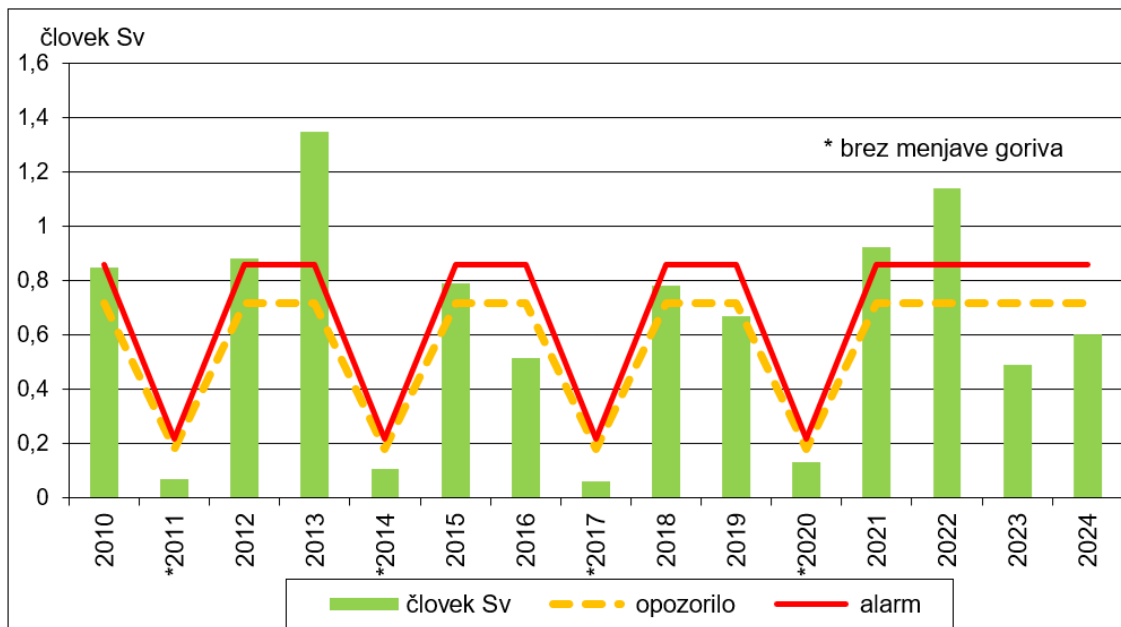
URSJV enkrat mesečno obvešča NEK o morebitnih posameznih področjih, ki bi potrebovala večjo angažiranost NEK oziroma na katerih se pričakujejo tematske inšpekcije URSJV.



Slika 6: Učinkovitost nadzora varnostnih sistemov

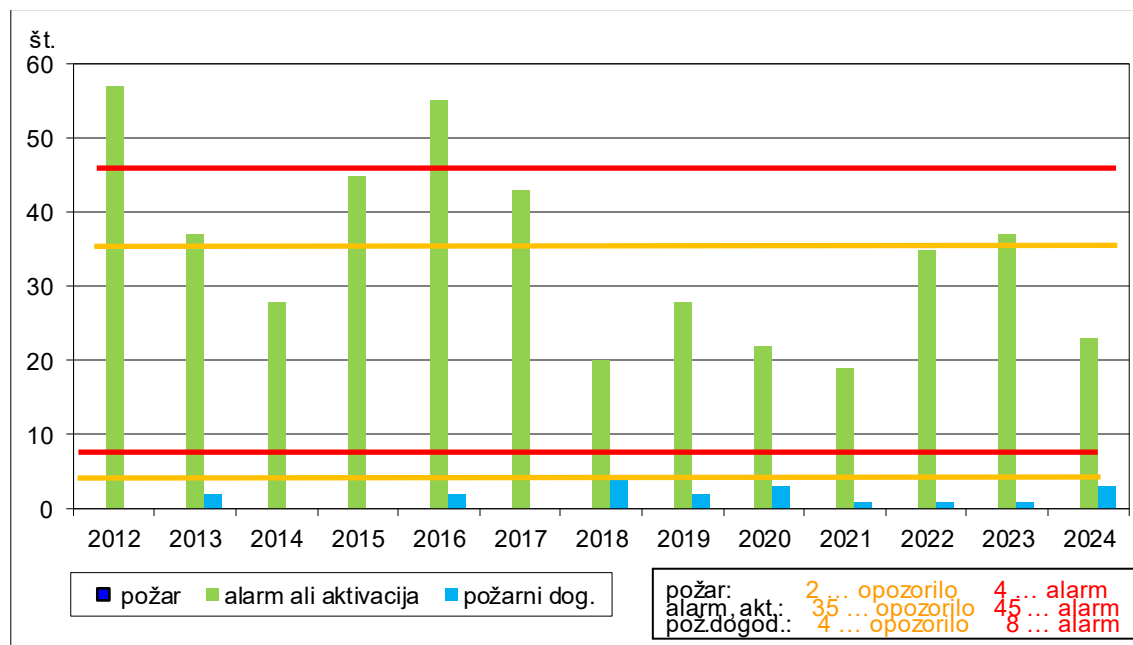
Kazalnik učinkovitost nadzora varnostnih sistemov ([Slika 6](#)) prikazuje nerazpoložljivost in nezanesljivost šestih varnostnih sistemov. Nerazpoložljivost in nezanesljivost sistema sta lahko obratno sorazmerni, saj manjšanje nerazpoložljivosti sistema zaradi pogostega vzdrževanja poveča njegovo nezanesljivost. Kazalnik prikazuje verjetnost za poškodbo sredice reaktorja kot posledico skupne nerazpoložljivosti in nezanesljivosti varnostnih sistemov. Kazalnik za leto 2024 izkazuje zmanjšanje učinkovitosti, predvsem na sistemu za hlajenje komponent (CC).

Kazalnik kolektivna doza ([Slika 7](#)) prikazuje letno kolektivno efektivno dozo celotnega telesa, skupno za delavce NEK in zunanje delavce. V letu 2024 je vrednost kazalnika znašala 0,6 človek Sv, kar pomeni izboljšanje glede na leti 2021 in 2022, ko sta potekala redna remonta. Leta, v katerih ni bilo remonta, so na [Slika 7](#) označena z zvezdico (*).



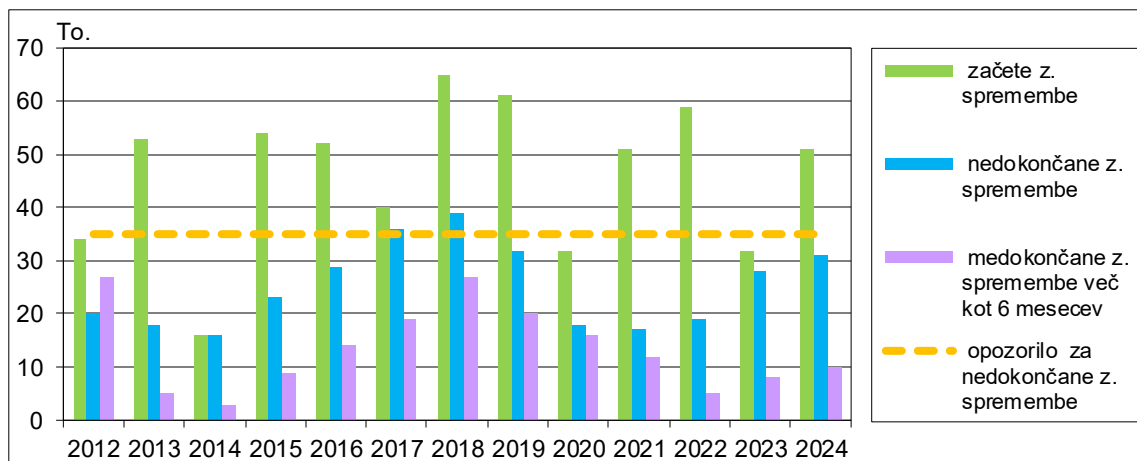
Slika 7: Kolektivna doza

V letu 2024 ni bilo požara, bili pa so trije požarni dogodki ([Slika 8](#)) in 23 požarnih alarmov, in sicer 13 upravičenih in 10 lažnih. Kazalnik v letu 2024 ni prešel v opozorilo ali alarm.



Slika 8: Požarna varnost

Leta 2024 je bilo zaprtih tudi 24 začasnih sprememb. Število nedokončanih sprememb ob koncu leta je bilo 31 (vrednost za opozorilo je 35, vrednost za alarm je 50), na novo odprtih je 51 sprememb ([Slika 9](#)).



Slika 9: Začasne spremembe

Vir: [1], [2].

2.1.1.2 Dogodki in obratovalne izkušnje v NEK

Poročanje o dogodkih in izrednih dogodkih je določeno s *Pravilnikom o zagotavljanju varnosti po začetku obratovanja sevalnih ali jedrskih objektov* in *Pravilnikom o fizičnem varovanju jedrskih objektov, jedrskih in radioaktivnih snovi ter prevozov jedrskih snovi* (Uradni list RS, št. 100/23). NEK mora prav tako slediti dodatnim zahtevam za poročanje v svojih tehničnih specifikacijah. V skladu z navedenima pravilnikoma in tehničnimi specifikacijami je NEK v letu 2024 poročal o enem dogodku in ni poročal o nobenem izrednem dogodku.

Neoperabilna dizelska črpalka FP100PMP-001

26. januarja 2024 ob 7.28 se je izvedla osamitev dizelske črpalke sistema za zaščito pred požari FP100PMP-001 zaradi sanacije korozije na priključku startne baterije. Ker je bila črpalka v času sanacije neoperabilna, je bil razglašen vstop v mejne pogoje obratovanja (angleško *Limiting Conditions for Operation*; LCO) v okviru tehničnih specifikacij, in sicer LCO 3.7.11.a. Po končani sanaciji je bil izveden test po vzdrževanju. Pri zagonu črpalke se ni pojavila indikacija števila vrtljajev motorja. Ugotovljeno je bilo, da je odpovedal regulator števila vrtljajev motorja dizelske protipožarne črpalke. Po zagonu črpalke je bilo nastavljeno nazivno število vrtljajev 2035 in nadzorni test je bil uspešno izveden v skladu s postopkom.

Ob 14.04 je bila nato razglašena operabilnost dizelske protipožarne črpalke FP100PMP-001.

NEK in URSJV sta dogodek preučila in opravila podrobno analizo.

Vir: [3], [4].

2.1.1.3 Tretji občasni varnostni pregled

Že 4. decembra 2023 je URSJV odobril poročilo tretjega OVP NEK, s čimer se je končala druga faza tretjega OVP. Odobritev poročila o tretjem OVP pomeni, da je NEK izpolnil pogoje za podaljšanje obratovanja elektrarne za naslednjih deset let. Celovita ocena varnosti je pokazala na pomembno izboljšanje varnosti NEK v obdobju od prejšnjega (drugega) OVP, k čemur so poglavitno prispevale varnostne izboljšave v okviru Programa nadgradnje varnosti NEK. Povzetek poročila o tretjem OVP je bil aprila 2024 objavljen na [državnem portalu GOV.SI](https://gov.si).

V letu 2024 se je začela izvajati tretja faza OVP, kar pomeni izvedbo načrta ukrepov iz poročila o tretjem OVP, ki se mora končati v obdobju petih let po odobritvi poročila o tretjem OVP, torej do 4. decembra 2028. O izvedbi NEK poroča v polletnih intervalih, prvo poročilo je bilo pripravljeno v juliju 2024. V načrt ukrepov je vključenih 138 ukrepov in do julija 2024 jih je bilo končanih 19. URSJV je pregledal poročilo glede celovitosti izvedbe ukrepov in na odprta vprašanja prejel odgovore NEK.

2.1.1.4 Suho skladiščenje izrabljenega goriva

Suho skladišče na lokaciji NEK zagotavlja dolgoročno varno skladiščenje izrabljenega jedrskega goriva s pasivnim hlajenjem in robustno gradnjo, ki ustreza visokim varnostnim standardom in pogojem. Gradnja objekta je bila končana v januarju 2023. Prva kampanja prenosa izrabljenega goriva je bila končana avgusta 2023 s prenosom 592 izrabljenih gorivnih elementov iz bazena za izrabljeno gorivo. Naslednje kampanje prenosa izrabljenega goriva so načrtovane v letih 2029, 2038 in 2048. Obratovanje skladišča je predvideno v obdobju 60 let po koncu obratovanja NEK (2103).

2.1.1.5 Dolgoročno obratovanje NEK

V skladu s splošnimi smernicami, ki izhajajo iz *Resolucije o dolgoročni miroljubni rabi jedrske energije v Sloveniji* (Uradni list RS, št. 43/24), naša država podpira vse aktivnosti za dolgoročno varno obratovanje obstoječih jedrskih objektov, med katere spada tudi NEK. Z letom 2024 se je v NEK dejansko začelo dolgoročno obratovanje, saj je NEK v letu 2023 dopolnil 40 let obratovanja in pridobil vsa potrebna dovoljenja za dolgoročno obratovanje. Za to so bili izpolnjeni vsi pogoji in zahteve zakonodaje, in sicer priprava programa upravljanja staranja, uspešna izvedba tretjega OVP in pridobitev okoljevarstvenega soglasja po predhodni presoji vplivov na okolje.

Podrobnejše informacije o obratovanju NEK v letu 2024 so predstavljene v [poglavju 2.1.1.1](#).

2.1.1.6 Spremembe objekta in tehnične izboljšave

URSJV vsak dan spremlja obratovanje jedrske elektrarne, poleg tega pa namenja posebno pozornost pregledu in potrjevanju sprememb in izboljšav v elektrarni, ki nastajajo na podlagi svetovne prakse, obratovalnih izkušenj in najnovejših dognanj na jedrskem področju. Sprememba projekta in projektnih osnov jedrskih objektov ali pogojev izkoriščanja jedrskih elektrarn je ena najpomembnejših dejavnosti, ki lahko vpliva na varnost jedrskih objektov, zato morajo biti spremembe pod strogim nadzorom in ustrezno dokumentirane.

URSJV je v letu 2024 odobril devet sprememb, za 19 sprememb pa je potrdil, da ni potrebna uvedba upravnega postopka. Za 320 sprememb je NEK v varnostnem presejanju ugotovil, da nimajo vpliva na sevalno ali jedrsko varnost, in je o njih le obvestil URSJV po izvedbi.

V decembru 2024 je bila pripravljena 31. revizija dokumenta Končno varnostno poročilo NEK, v kateri so bile upošteevane spremembe, odobrene do 1. novembra 2024.

Na [državnem portalu GOV.SI](#) so po letih navedene vse spremembe od leta 2000, ki jih je URSJV obravnaval oziroma dobil v vednost ali pregled.

2.1.1.7 Tematski strokovni pregled požarne varnosti

Direktiva EU o jedrski varnosti (2014/87/Euratom) predpisuje izvedbo tematskih strokovnih pregledov (angleško *Topical Peer Review*; TPR) vsakih šest let. Njihov namen je izvesti pregled določenega področja, ki je pomembno za jedrsko varnost, in sicer v vseh evropskih državah hkrati. Prvi TPR je bil namenjen področju staranja jedrskih objektov in pregledu programa za obvladovanje staranja ter je bil končan v letu 2023. V istem letu se je začel drugi tematski strokovni pregled (TPR II) na temo požarne varnosti v jedrskih objektih, za katerega je bilo treba pripraviti nacionalno poročilo. URSJV je prepoznal tri jedrske objekte, za katere je obravnava požarne varnosti v sklopu TPR II bistvena: NEK, zgradbo suhega skladiščenja izrabljenega goriva (IG) na območju NEK in zgradbo za hranjenje radioaktivnih odpadkov, prav tako na območju NEK. Nacionalno poročilo za TPR II, ki sta ga izdelala NEK in URSJV, je bilo v oktobru 2023 poslano Skupini evropskih regulatorjev za jedrsko varnost (angleško *European Nuclear Safety Regulators Group*; ENSREG) in [objavljeno na njihovi spletni strani](#).

Leta 2024 so mednarodni izvedenci pregledali nacionalna poročila udeleženih držav, temu pa sta sledila pregledovalna sestanka oziroma delavnici, ki ju je organiziral ENSREG za predstavnike vseh sodelujočih držav. Namen prve delavnice, ki je potekala septembra v Luksemburgu, je bil kritično pretehtati različne postopke posameznih držav, pri čemer so sodelujoče države

natančneje predstavile svoje posebne postopke in jih tudi poskušale ustrezno argumentirati v luči zadostne požarne in posledično tudi jedrske varnosti. Prva delavnica je bila tudi uvod v drugo delavnico, ki je potekala v Luksemburgu dva tedna pozneje. Na tej delavnici so posamezne države predstavile in zagovarjale svoja nacionalna poročila oziroma splošno stanje požarne varnosti v svojih jedrskih objektih. Za Slovenijo sta bili v zvezi s požarno varnostjo jedrskih objektov odkriti dve posebnosti oziroma najdbi. Prva pomeni možnost za izboljšavo, in sicer potrebo po dopolnitvi veljavne analize požarne varnosti v NEK, druga pa je primer dobre prakse, in sicer izboljšane požarne varnosti, in je posledica premišljenega projektiranja zgradbe za suho skladiščenje IG.

Na podlagi predstavitev in sklepov druge delavnice bodo v letu 2025 dokončno izdelane zahteve za posamezne države, ki bodo morale biti izpolnjene v okviru TPR II nacionalnega akcijskega načrta.

2.1.1.8 Remont 2024

Redni remont 2024 se je začel 1. aprila 2024 z izklopom elektrarne iz omrežja in je trajal do 2. maja 2024, ko je bila izvedena ponovna sinhronizacija elektrarne v električno omrežje. Priprava URSJV na spremljanje remonta je bila sistematična in podobna kot za pretekle remonte, kar se je izkazalo za dobro.

Remont 2024 je bil prvi po vstopu v obdobje podaljšanega obratovanja elektrarne, zato je bilo veliko aktivnosti namenjenih zagotavljanju varnega dolgoročnega obratovanja.

Dela med remontom so potekala brez zapletov in profesionalno. URSJV je že pred remontom pregledal in odobril izvedbo določenih dejavnosti med remontom. V tem remontu so tako poleg rednih vzdrževalnih del potekale še naslednje dejavnosti: zamenjava vseh vodil sredične instrumentacije, čiščenje prirobnice reaktorske posode, pregled cevi uparjalnikov z metodo vrtničnih tokov, razširjen pregled primarnih cevovodov z ultrazvokom, zamenjava prenosnika toplote sistema za hlajenje komponent, čiščenje usedlin na sekundarni strani uparjalnikov in obsežen pregled glavnega električnega generatorja. Vse načrtovane spremembe so bile uspešno izvedene, razen zamenjave sistema prikazovanja položaja kontrolnih palic, ki je prestavljena na remont 2025.

Redna remontna opravila, ki zajemajo menjavo in pregled goriva, periodična vzdrževalna dela, preglede in preizkušanja opreme, so bila izvedena strokovno in v skladu z odobrenimi postopki. Ugotovitve pregledov in preizkusov v splošnem niso pokazale nepričakovanih pomanjkljivosti na opremi.

URSJV je ob podpori strokovnjakov pooblaščenih izvedencev za posamezna področja s svojimi inšpektorji in strokovnimi sodelavci iz Sektorja za jedrsko varnost nadziral izvajanje remontnih dejavnosti ves čas poteka remonta. V veliko pomoč so bili strokovnjaki pooblaščenih organizacij, ki so svoja opažanja in pripombe sporočali URSJV in NEK na tedenskih sestankih. Sodelovanje med NEK in pooblaščenimi organizacijami je bilo dobro. Odgovorni za posamezne dejavnosti v NEK so ustrezno in pravočasno zagotavljali vse potrebne informacije in dokumente. Odlično je bilo tudi sodelovanje URSJV s pooblaščenimi organizacijami, ki so sproti poročale o vseh opažanjih. URSJV je spremljal tudi varnostno kulturo med izvajanjem remontnih aktivnosti, med katerimi so bili opaženi tako pozitivni kot tudi negativni dejavniki.

Varnostne funkcije so bile ves čas remonta 2024 zagotovljene, razen ob načrtovanih vzdrževalnih delih na ventilih sistema za hlajenje komponent, kar je povzročilo časovno omejen prekinjen pretok hladilne vode v izmenjevalnike toplote za hlajenje vode bazena za IG. Ker so imela vzdrževalna dela na ventilih vpliv na varnostno funkcijo hlajenja vode bazena za IG, so bila izvedena kot posebna občasna aktivnost z načrtom nadomestnih ukrepov v času prekinjenega pretoka hladilne vode. Tudi delovnih nezgod in dogodkov zaradi človeškega dejavnika je bilo manj in so bili lažji kot v prejšnjih remontih.

Elektrarna je lahko znova začela proizvajati električno energijo šele potem, ko so pooblaščen organizacije in URSJV potrdili, da so bila vsa dela ustrezno opravljena in da so bili vsi preizkusi uspešni ter da je za jedrsko varnost ustrezno poskrbljeno. S temi ukrepi je bil dosežen tudi minimalni vpliv elektrarne na okolje.

2.1.1.9 Celovitost goriva, aktivnost reaktorskega hladila in pregled gorivnih elementov

Leto 2024 je obsegalo zaključek gorivnega cikla 33.5, izvedbo rednega remonta z menjavo jedrskega goriva in začetek gorivnega cikla 34. Med obratovanjem v letu 2024 je prišlo do nekaj kratkotrajnih znižanj moči zaradi vzdrževalnih del.

V reaktorsko sredico so bili vstavljeni izboljšani gorivni elementi vrste Modified VANTAGE+. V novem ciklu 34 je bilo vstavljenih 53 svežih gorivnih elementov z različno obogatitvijo urana.

Stanje jedrskega goriva se je vseskozi spremljalo z analizo radioaktivnih snovi v primarnem hladilu. V nobenem od obeh ciklov ni bilo znakov puščanja goriva, saj so bile izmerjene vrednosti znotraj predpisanih mej, kar potrjuje tudi faktor zanesljivosti goriva.

Med remontom je bil izveden pregled vseh gorivnih elementov iz cikla 33.5. Ugotovljenih je bilo nekaj manjših nepravilnosti in poškodb na zunanji strukturi treh gorivnih elementov, vendar ni bilo potrjeno puščanje goriva. Ti poškodovani elementi so bili začasno umaknjeni iz obratovanja. Dodatno je bil pregledan starejši gorivni element z nepojasnjnim puščanjem, vendar vzrok tudi tokrat ni bil potrjen in bo zato znova preverjen pozneje. Analiza poškodb nakazuje na mogoč vzrok v mehanskih obremenitvah.

2.1.1.10 Varnostna kultura

URSJV že več let redno spremlja varnostno kulturo v NEK. Opažanja obsegajo obdobje od začetka uvedbe spremembe (upravni postopek, pregled dokumentacije, komuniciranje z NEK) do njene izvedbe, poleg tega so zastopana tudi opažanja o varnostni kulturi, zbrana na inšpekcijskih pregledih in med remontnimi aktivnostmi.

URSJV razvrsti opažanja o varnostni kulturi v NEK glede na značilnosti varnostne kulture, ki so opredeljene v dokumentu Mednarodne agencije za jedrsko energijo (MAAE) *GS-G-3.1 Application of the Management System for Facilities and Activities*.

URSJV seznani NEK s prepoznanimi ugotovitvami njihove varnostne kulture. O analizi opažanj URSJV se nato pogovorita strokovni skupini za spremljanje varnostne kulture URSJV in NEK.

2.1.1.11 Inšpekcijski nadzor

V letu 2024 je bilo opravljenih 44 rednih inšpekcijskih pregledov NEK. Izrednih inšpekcijskih pregledov, ki bi bili povezani z nenormalnimi dogodki, ni bilo. Redni inšpekcijski pregledi so vključevali dve nenapovedani inšpekciji. V sklopu rednih inšpekcijskih pregledov je inšpekcija preverjala, ali NEK:

- deluje v skladu z zakonodajo, podzakonskimi akti in smernicami, obratovalnim dovoljenjem, standardi in drugimi zahtevami ter dobro prakso,
- zagotavlja visoko raven varnosti, varnostne kulture in sistem stalnega izboljševanja z učinkovitim sistemom vodenja,
- zagotavlja kakovosten, učinkovit in pregleden način izvajanja varnostno pomembnih dejavnosti za doseganje visoke zanesljivosti in razpoložljivosti sistemov, struktur in komponent,
- sproti prepozna in analizira odstopanja, izvaja primerne popravilne ukrepe in o odstopanjih poroča upravnemu organu,
- izvaja potrebne aktivnosti za varno dolgoročno obratovanje,
- remontne dejavnosti izvede celovito in kakovostno, kar omogoča zanesljivo in varno obratovanje v naslednjem gorivnem ciklu, ter
- zagotavlja zadostnost osebja z ustreznimi kompetencami in izkušnjami.

Glede na Letni plan inšpekcije za sevalno in jedrsko varnost za leto 2024 so bile inšpekcijske tematike razdeljene v osem skupin, in sicer:

- splošno,
- obratovanje, kvalifikacija, staranje,
- projektne osnove,
- varnostne analize,
- vodenje, človeški faktor, usposabljanje, varnostna dokumentacija, obratovalne izkušnje,
- ukrepanje ob izrednih dogodkih, fizično varovanje, kibernetika, varnost,
- varstvo pred sevanji, radioaktivni odpadki, radiološki vplivi, razgradnja in
- akcijski načrt iz Analize remonta 2022, priprave na remont 2024 in nadzor remonta 2024.

Delovanje in stanje varnostne opreme, obravnavane na inšpekcijskih pregledih, sta bila v vseh primerih ustrezna, nepričakovane degradacije niso bile zaznane. Na področju staranja in dolgoročnega obratovanja je v letu 2024 inšpekcija obravnavala področje obvladovanja tehnološke zastarelosti, kjer je bilo prepoznano, da ima NEK uveden učinkovit sistem za prepoznavanje in reševanje tehnološko zastarele opreme, ki omogoča pravočasno izvedbo ustreznih zamenjav. Posebne tematike iz obvladovanja staranja so bile obravnavane tudi v sklopu nadzora rednega remonta 2024.

Korektivne akcije NEK, izvedene na podlagi preteklih odstopanj ali dogodkov, so se izkazale kot učinkovite, kar je inšpekcija URSJV preverjala s posebnimi ali rednimi inšpekcijami. Posebni inšpekciji sta bili usmerjeni na preverjanje učinkovitosti sanacije delov cevovodov varnostnega vbrizgavanja, zamenjanih zaradi puščanja, zaznanega v oktobru 2023, in na preverjanje učinkovitosti rešitve odstopanj na dizelski protipožarni črpalki.

Procesi NEK za zagotavljanje projektnih osnov so bili večinoma obravnavani med remontnimi inšpekcijami. Poudarek je bil na izvedbi pomembnih sprememb, ki jih je predhodno pregledal URSJV, nadzoru nad kabli in izvajanju medobratovalnih pregledov. Posebna inšpekcija je bila izvedena na področju nadzora zračnih ventilov. Ugotovljeno je bilo, da NEK to skupino opreme učinkovito nadzira z diagnostičnimi testiranj in preventivnim vzdrževanjem ter v primeru zaznanih odstopanj s primernimi korektivnimi ukrepi.

Sestavni del večine inšpekcij je bilo preverjanje varnostne kulture in sistema kakovosti. Inšpekcija je redno preverjala tako teoretično kot praktično usposabljanje osebja, vključujoč usposobljenost za odziv na izredni dogodek. Ugotovljena je bila ustrezna priprava načrta usposabljanj za posamezne dele usposabljanj in samo izvedbo usposabljanj. Pregledani so bili kazalniki učinkovitosti s področja usposabljanja in niso bili zaznani negativni trendi.

Posebna inšpekcija je bila izvedena iz tematike analize dogodkov in tujih obratovalnih izkušenj, kjer je bila obravnavana skladnost NEK analiz temeljnih vzrokov glede na zahteve *Pravilnika o zagotavljanju varnosti po začetku obratovanja sevalnih ali jedrskih objektov*. Čeprav ima NEK v postopkih ustrezna navodila za izdelavo analiz temeljnega vzroka, URSJV občasno dobiva pomanjkljive analize. Na podlagi zahteve inšpekcije bo NEK v prihodnje z dodatnimi pregledi zagotovil boljšo skladnost analiz z zahtevami pravilnika.

Na inšpekcijskem pregledu obratovalnega monitoringa je bil preverjen vpliv obratovanja NEK na okolje. Ugotovljeno je bilo, da je bil ta zanemarljiv in daleč pod zakonskimi omejitvami. Podrobnosti so v [poglavju 3.3.1](#).

V času remonta NEK 2024, ki je trajal mesec dni, se je inšpekcijski nadzor izvajal nepretrgano ob stalni prisotnosti inšpektorja URSJV na lokaciji NEK. Neodvisen nadzor pomembnih remontnih dejavnosti so izvajale pooblaščen organizacije, ki niso imele pomembnih pripomb na kvaliteto izvedenih del, podale pa so priporočila, kako kvaliteto del v prihodnje še izboljšati. Priporočila je inšpekcija obravnavala na posebnih inšpekcijskih pregledih, izvedenih po končanem remontu.

Glede na izvedeni inšpekcijski nadzor in poročanja predstavnikov pooblaščenih organizacij je bilo ugotovljeno, da so bila remonta dela izvedena v celoti in dobro, ob upoštevanju predpisov in

dobre inženirske prakse. Odstopanja, ki so se pojavljala pri remontnih dejavnostih, so bila večinoma odpravljena sproti in strokovno ter niso vplivala na varnost.

V letu 2024 je inšpekcija elektrarni izdala 29 zahtev za odpravo ugotovljenih odstopanj, izvedbo izboljšav ali pa za dodatno poročanje. Večina zahtev je že ustrezno izpolnjenih, za nekatere pa rok izpolnitve še ni potekel. Kršitve določil zakonodaje niso bile ugotovljene.

Zahteve inšpekcije so se nanašale na:

- uskladitev postopkov z zahtevami tehničnih specifikacij,
- izboljšavo priprav vzorcev odpadne vode,
- validacijo novega modela za oceno doz,
- poročanje o statusu izvajanja akcijskih načrtov iz pomembnejših zahtevkov korektivnega programa,
- sporočanje pomembnih analiz,
- sporočanje meritev temperatur za oceno temperaturnega utrujanja,
- izvedbo priporočil pooblaščenih organizacij iz spremljanja remonta 2024,
- odpravo pomanjkljivosti v dokumentaciji.

Na podlagi inšpekcijskih pregledov je inšpekcija URSJV ugotovila, da je NEK leta 2024 obratoval varno, brez škodljivega vpliva na prebivalstvo in okolje. Obsežna dela med remontom 2024 so bila izvedena celovito, strokovno in kvalitetno. Ob ugotovljenih težavah je NEK ravnal konservativno in jih reševal v sklopu izvajanja korektivnega programa na podlagi analiz ali z neposrednimi popravili. Inšpekcija URSJV kot dobro ocenjuje delo večine organizacijskih enot NEK.

V letu 2024 je URSVS med načrtovanim letnim remontom izvedel dve inšpekciji v NEK, od tega eno skupno z inšpekcijo URSJV. Področja nadzora so obsegala sevalne obremenitve delavcev med izvajanjem remonta, skladnost z načrtom razumnih ukrepov varstva pred sevanji (angleško *As Low As Reasonably Achievable*) remonta 2024 in izvajanje tega ter nadzor nad notranjo kontaminacijo delavcev. Pomembnejše nepravilnosti niso bile zaznane.

2.1.2 Raziskovalni reaktor TRIGA na Brinju

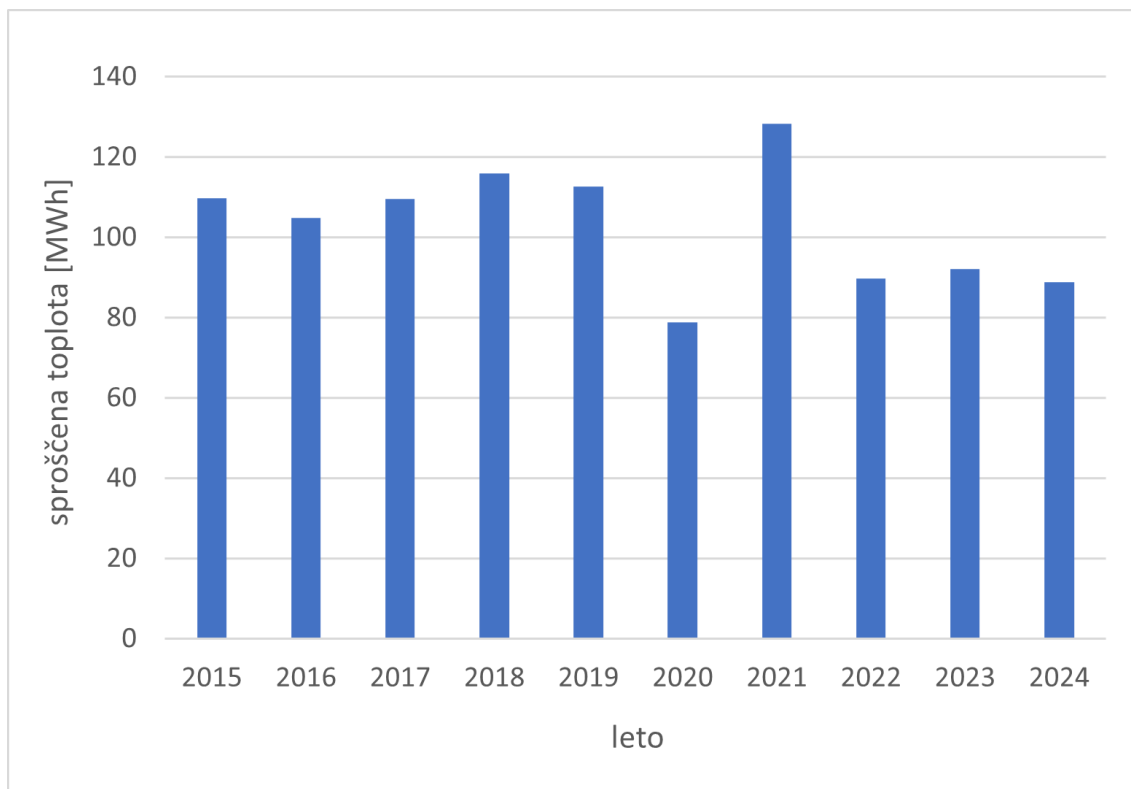
Upravljavec raziskovalnega reaktorja TRIGA Mark II je IJS, za obratovanje reaktorja pa skrbi osebje Reaktorskega infrastrukturnega centra (RIC).

URSJV je v letu 2024 izdal novo statusno odločbo za raziskovalni reaktor TRIGA, ki določa koordinate oglišč poligona objekta in območja omejene rabe prostora zaradi jedrskega objekta.

2.1.2.1 Obratovanje

Reaktor je v letu 2024 obratoval 174 dni oziroma 600 ur in pri tem sprostil 88,8 MWh toplote. Obratoval je v stacionarnem in pulznem načinu, izvedenih je bilo 40 pulzov. Pulziranje je bilo izvedeno za namene vaj za študente in za namene testiranja delovanja nove eksperimentalne naprave za aktivacijo vode. Pulziranje je predhodno odobril Odbor za varnost reaktorja, o njem pa so obvestili tudi URSJV. Reaktor so v stacionarnem načinu delovanja uporabljali predvsem kot vir nevtronov za obsevanje elektronskih komponent in drugih materialov, za usposabljanje in izobraževanje ter za obsevanja vzorcev za nevtronsko aktivacijsko analizo. Zaustavljeni reaktor so uporabljali kot vir sevanja gama za testiranje elektronskih komponent in sterilizacijo bioloških vzorcev. Obsevanih je bilo 562 komponent in vzorcev v vrtljaku in obsevalnih kanalih.

Obratovalni podatki za zadnjih deset let so prikazani na [Slika 10](#). V primerjavi z letom 2023 je reaktor leta 2024 obratoval nekoliko več časa, količina proizvedene toplote pa je bila podobna. Razlog za to je veliko število izvedenih vaj, med katerimi reaktor obratuje z nizko močjo. Vaje so bile izvedene za slovenske in mednarodne študente ter udeležence mednarodnih tečajev in projektov.



Slika 10: Obratovalni podatki raziskovalnega reaktorja TRIGA na Brinju za zadnjih deset let

Odsek za znanosti o okolju IJS, Služba za varstvo pred ionizirajočim sevanjem IJS in ARAO so v Objektu vroča celica (OVC) redno izvajali dejavnosti obdelave in priprave radioaktivnih odpadkov za potrebe skladiščenja.

V letu 2024 je prišlo do 14 samodejnih zaustavitev reaktorja, od tega dvakrat zaradi motnje v lokalnem kontrolerju pri hitrem dvigu moči in enkrat zaradi motnje v periodi reaktorja. Dolgoročna rešitev bi lahko bila zamenjava kontrolnega sistema reaktorja. Večina zaustavitev je bila sicer posledica napak operaterja in tečajnikov, kar je v fazi usposabljanja razumljivo in dopustno. Dvakrat je prišlo do zaustavitve reaktorja, ker se je eden od obiskovalcev v kontrolni sobi nehote naslonil na tipko »test« med obratovanjem reaktorja. Kot popravni ukrep so tipko prekrili z zaščito. Dvakrat je do hitre zaustavitve prišlo med testiranjem požarnih senzorjev in vzdrževalnih del zunanega izvajalca, kar so rešili s spremembo konfiguracije alarmne centrale.

V letu 2024 ni bilo kršitev obratovalnih pogojev in omejitev in ni bilo dogodkov, ki bi zahtevali poročanje po *Pravilniku o zagotavljanju varnosti po začetku obratovanja sevalnih ali jedrskih objektov*. V avgustu 2024 je prišlo do dveh ločenih in neodvisnih puščanj v sekundarnem sistemu, in sicer do puščanja vodohrana vodnega stolpa in do puščanja cevi med reaktorsko stavbo in jaškom pri reaktorski stavbi. Obe puščanji sta bili posledica staranja materialov in nista povzročili nobenih vplivov na okolje.

V letu 2024 ni bilo dogodkov s stališča požarne varnosti ali fizičnega varovanja. Pooblaščen organizacije so izvajale redno testiranje in servisiranje sistemov požarne zaščite.

Obratovalni kazalniki za prejete doze obratovalnega osebja in raziskovalcev kažejo vrednosti, ki so daleč pod upravnimi omejitvami. V letu 2024 je bila skupinska doza 0,83 človek mSv za obratovalno osebje in 1,46 človek mSv za osebje, povezano z deli ob reaktorju. Prejete doze so bile v letu 2024 nekoliko višje kot v letu 2023, vendar nižje kot v letih 2018–2022. Razlog za to je manjši obseg obratovanja reaktorja, pa tudi odstranitev večine neuporabne aktivirane eksperimentalne opreme in s tem znižanje ravni sevanja v reaktorski hali. V letu 2024 pa so v

radialni kanal 1 namestili novo raziskovalno opremo za aktivacijo vode, kar je prispevalo k nekoliko višjim dozam.

2.1.2.2 Jedrsko gorivo

Na zadnji dan leta 2024 je bilo na lokaciji RIC skupaj 84 gorivnih elementov, izrabljenih gorivnih elementov ni bilo. Bazen za IG je prazen. Vsi gorivni elementi so standardni z 12-odstotnim masnim deležem urana in 20-odstotno obogatitvijo. Nadzor z meritvami radioaktivnosti v reaktorski hali in reaktorskem hladilu kaže, da ni bilo puščanja goriva.

V letu 2024 niso opravili pregleda gorivnih elementov, ker so bili v zadnjih petih letih vsi dostopni gorivni elementi pregledani vsaj enkrat.

Napako na instrumentiranem gorivnem elementu št. 6754, ki so jo operaterji odkrili v letu 2022, so v letu 2024 odpravili. Gorivni element je znova v sredici, kjer ga uporabljajo za merjenje temperature goriva.

IJS je o bilanci goriva mesečno poročal Evropski skupnosti za jedrsko energijo (Euratom) in URSJV. V letu 2024 je Euratom pregledal stanje jedrskega materiala.

2.1.2.3 Spremembe objekta

V letu 2024 je bila sestava sredice spremenjena sedemkrat.

Izvedenih je bilo 12 sprememb, od tega dve takšni, katerih izvedbo je bilo treba priglasiti na URSJV: raba odpadne toplote iz strežniške sobe ter instalacija in testni zagon zanke za aktivirano vodo.

Vir: [\[5\]](#)

2.1.2.4 Drugi občasni varnostni pregled

V letu 2021 se je z odobritvijo programa začel drugi OVP jedrskega objekta, ki obsega raziskovalni reaktor TRIGA in OVC. Program drugega OVP, ki določa vsebino, obseg in časovni načrt izvedbe pregleda, je bil izdelan v skladu s *Pravilnikom o zagotavljanju varnosti po začetku obratovanja sevalnih in jedrskih objektov* in vključuje tudi pregled treh novih varnostnih vsebin: radioaktivni odpadki in IG, fizično varovanje in varstvo pred sevanji.

IJS je v treh letih izvedel pregled skladnosti projekta raziskovalnega reaktorja z zakonodajo in mednarodnimi varnostnimi standardi ter ob tem pregledal tudi dejansko stanje objekta oziroma opreme, organizacije in osebja ter druga tehnična in organizacijska področja. Izdelanih je bilo 15 tematskih poročil za varnostne vsebine drugega OVP in določenih skupno 68 najdb, največ za varnostne vsebine Dejansko stanje struktur, sistemov in komponent, Deterministične varnostne analize in Varstvo pred sevanji. Za vse najdbe sta bili določeni varnostna pomembnost in prednost izvedbe. Ker so nekatere najdbe med seboj podobne, se bile smiselno združene v enoten ukrep. Tako je bilo za načrt izvedbe sprememb in izboljšav določenih 56 ukrepov. URSJV je pregledal tematska poročila za vse varnostne vsebine, ki jih je IJS dopolnil po pripombah URSJV.

Končno poročilo drugega OVP vsebuje tudi celovito oceno varnosti, ki je pokazala, da bodo zdaj vzpostavljeni procesi zagotavljali ustrezno varnost raziskovalnega reaktorja tudi v nadaljnjem obratovanju za obdobje desetih let.

Na podlagi pregleda poročila in podporne dokumentacije ter strokovnega mnenja je URSJV 24. decembra 2024 odobril poročilo o drugem OVP. Na podlagi odobritve poročila, ki vsebuje celovito presojo varnosti objekta ter načrt sprememb in izboljšav na podlagi najdb pregleda, je izpolnjen pogoj za podaljšanje obratovalnega dovoljenja jedrskega objekta. S tem se začneja zadnji del procesa, ki zajema izvedbo načrta ukrepov do 24. decembra 2029.

Odobritev poročila o drugem OVP bo omogočila nadaljnje obratovanje raziskovalnega reaktorja TRIGA, kot ga predvideva dokument Dolgoročna strategija obratovanja reaktorja TRIGA, ki je bila sprejeta leta 2023. Strategija temelji na dveh glavnih ciljih: prvič, zagotavljanju dolgoročne

podpore raziskovalnim programom, in drugič, krepitvi in ohranjanju nacionalne jedrske kompetentnosti. Strategija je opredeljena do leta 2043 in v tem obdobju sta načrtovani celovita tehnična obnova kontrolnih in merilnih sistemov ter nadgradnja kadrovske strukture.

2.1.2.5 Inšpekcijski nadzor

V letu 2024 je inšpekcija URSJV na raziskovalnem reaktorju TRIGA opravila tri inšpekcijske nadzore, in sicer je preverjala pripravljenost na izredne dogodke in kibernetko varnost, en nadzor pa je bil izveden po dogodku puščanja sekundarnega kroga, ki je opisan v [poglavju 2.1.2.1](#).

Inšpekcija je preverjala Načrt ukrepov v primeru izrednega dogodka, pripravljenost na izredne dogodke, ki bi prizadeli več objektov na lokaciji reaktorja, pripravljenost na dolgotrajne dogodke, prostore in opremo, pripravljenost osebja, usposabljanje in analize ter učinkovitost same pripravljenosti. Po navedenem puščanju sekundarnega kroga je inšpekcija opravila ogled lokacije ter preverila že izvedene popravne ukrepe in začasne spremembe, ki so po dogodku omogočale obratovanje reaktorja. Odredila je dodatne ukrepe in zahtevala dodatna poročila v zvezi z dogodkom. Seznanila se je tudi s trenutnim stanjem in načrti za izboljšave, ki so povezane s kibernetko varnostjo ter s tem povezanimi usposabljanji za zaposlene, ki jih bo IJS izvajal v prihodnje. Ugotovila je, da je obratovanje raziskovalnega reaktorja TRIGA v skladu z zakonodajo, za manjša odstopanja v postopkih pa je naložila IJS, naj jih odpravi.

V zvezi z nepojasnenimi izmerjenimi povišanimi dozami več oseb centra MIC je v letu 2024 URSVS izvedel inšpekcijski pregled nad izvajanjem nalog dozimetrije na Odseku za fiziko nizkih in srednjih energij, vendar ob tem niso bile ugotovljene nepravilnosti.

2.1.3 Centralno skladišče radioaktivnih odpadkov na Brinju

Centralno skladišče radioaktivnih odpadkov (CSRAO) na Brinju upravlja ARAO. Obratovalno dovoljenje objekta je bilo leta 2018 pridobljeno za nadaljnjih deset let. V letu 2024 se je izvajalo fizično in tehnično varovanje, opravljala so se vzdrževalna dela na objektu in opremi.

Skrbno so bile vodene evidence o radioaktivnih odpadkih (RAO) in jedrskih snoveh, preventivnem in popravilnem vzdrževanju. ARAO je spremljal tuje in lastne obratovalne izkušnje, sledil je razvoju tehnologije na področju jedrskih in sevalnih objektov ter novostim na področju ravnanja z RAO. Spremembe so bile obravnavane v skladu z zakonodajo in ustrezno sporočene URSJV.

URSJV je decembra izdal odločbo o odobritvi vsebine, obsega in časovnega načrta izvedbe drugega občasnega varnostnega pregleda CSRAO. Pregled bo potekal naslednja tri leta.

URSJV je izdal dopolnitev statusne odločbe za CSRAO, ki določa koordinate oglišč poligona objekta in območja omejene rabe prostora zaradi jedrskega objekta.

Plačana so bila nadomestila zaradi omejene rabe prostora na območju jedrskega objekta Občini Dol pri Ljubljani v višini 124.056,38 evra in Občini Domžale v višini 89.719,26 evra.

O sprejemu RAO v CSRAO v letu 2024 in stanju uskladiščenih odpadkov ob koncu leta 2024 je več napisano v [poglavju 6.4.1](#).

S področja varstva izpostavljenih delavcev pred sevanji ARAO nadzira tudi URSVS, ki v letu 2024 ni izvedel inšpekcije.

2.1.4 Nekdanji rudnik urana Žirovski vrh

Na območju Žirovskega vrha so v letih od 1982 do 1990 izkopavali uranovo rudo, iz katere so pridobivali uranov koncentrat. Na odlagališče Jazbec so odlagali rudarsko jalovino, na odlagališče Boršt pa hidrometalurško jalovino. Po začasnem prenehanju izkoriščanja uranove rude v letu 1990 in poznejši odločitvi o trajnem prenehanju izkoriščanja uranove rude so začeli odpravljati posledice rudarjenja. Od tedaj so bili uspešno razgrajeni obrat za predelavo uranove rude, jamski in spremljajoči objekti.

Odlagališče rudarske jalovine Jazbec je bilo v letu 2015 zaprto. Območje, ki obsega samo telo odlagališča Jazbec, je postalo objekt državne infrastrukture, ki ga po pooblastilu države od leta 2015 dalje upravlja ARAO. V območje objekta državne infrastrukture odlagališča rudarske jalovine Jazbec zaradi nasutja rudarske jalovine spada tudi plato P-10 ob vznožju telesa odlagališča. Območje je bilo sanirano in je skupaj z objekti, ki stojijo na platu, v upravljanju več pravnih oseb. Več o odlagališču Jazbec je napisano v [poglavju 6.4.2](#).

Sanacijska dela na odlagališču hidrometalurške jalovine Boršt so končana. Leto 2024 je bilo za odlagališče Boršt štirinajsto in hkrati zadnje leto prehodnega obdobja dolgoročnega upravljanja.

Rudnik Žirovski vrh, d. o. o. (RŽV), je v letu 2024 izvajal vzdrževalna dela: čiščenje kanalet za odvod zalednih in meteornih voda na odlagališču Boršt in ob njem ter čiščenje in vzdrževanje naprav in objektov tehničnega monitoringa in monitoringa za nadzor vpliva objektov RŽV na okolje, vključno s posledicami plazenja podlage odlagališča Boršt, čiščenjem podrasti ob odlagališču in ob infrastrukturnih objektih, košnjo trave na odlagališčih in nadzorom stanja končno urejenih rudniških objektov. Nadzor stanja je bil poostren, saj kamninska podlaga in z njim večji del odlagališča Boršt še vedno drsita, hitrost premikanja je približno dva centimetra na leto. V drenažnem rovu pod odlagališčem Boršt so v letu 2024 izvajali nadzor stanja betonske obloge na prehodu rova skozi plazino, nanosa brizganega betona in delovanja drenažnih vrtin ter spremljali premikanje plazju podlage odlagališča z ekstenziometrom v rovu na mestu prehoda drenažnega rova skozi plazino.

Spremljanje stabilnosti območja odlagališča in samega odlagališča hidrometalurške jalovine Boršt je bila pomembna aktivnost prehodnega obdobja, spremljanje (aktivna kontrola) pa bo zelo pomembno tudi dolgoročno za pravočasno ukrepanje v primeru potrebe. Po končni ureditvi odlagališča Boršt in prenehanju izvajanja delovnih aktivnosti na območju postavljenih geodetskih mrež kontrolnih točk za spremljanje stabilnosti so nastali pogoji za kvalitetno geodetsko spremljavo, pa tudi kontinuirno (on-line) GPS spremljavo prek satelitov na odlagališču Boršt. Ker se precizne geodetske meritve izvedejo enkrat letno, je GPS sistem ključnega pomena za kontinuirno spremljanje premikov plazju Boršt med letom, to je med posameznimi geodetskimi meritvami. Rezultati meritev se dobro ujemajo tudi z rezultati meritev premikov v drenažnem rovu, izmerjenih z ekstenziometrom, čeprav GPS meri premike na površini odlagališča, ekstenziometer pa v drenažnem rovu. Oba omogočata takojšnje spremljanje odzivov plazju na izredne dogodke (potres, intenzivne padavine ...) in velikost odziva (rezultat geodetskih meritev je kumulativni premik med dvema izmerama).

S prestavitvijo Vremenske postaje Boršt Gorenja vas na zgornji plato odlagališča je bila premaknjena računalniška oprema GPS sistema na novo lokacijo vremenske postaje, vse tri kontrolne točke sistema pa so bile ohranjene. V celotnem letu 2024 je znašal izmerjen horizontalni premik 14,2 mm (točka II-GPS), vertikalni premik (posedek) na isti točki II-GPS pa 7,1 mm.

V okviru tehničnega monitoringa so bile v aprilu 2024 izvedene precizne geodetske meritve odlagališča hidrometalurške jalovine Boršt v enotni geodetski mreži Plaz-2, v kateri so združene točke predhodne geodetske mreže Plaz in geodetske mreže Vrtine-2. Združitev mrež je nastala v sklopu optimizacije geodetske izmere za spremljanje dogajanja na odlagališču. Rezultati geodetske izmere mreže Plaz-2 v aprilu 2024 kažejo na statistično značilne premike točk na odlagališču in območju plazju pod odlagališčem. Premiki točk in hitrost teh premikov so v splošnem večji kot v nekaj predhodnih obdobjih, smeri premikov pa se ohranjajo.

Poškodbe zaradi premikanja plazju na površini so vidne na posameznih kanaletah, na zahodni skalometni peti na jugozahodnem robu odlagališča in na severni skalometni peti ter na odlomnem robu na zgornjem platu odlagališča.

Financiranje dejavnosti RŽV je bilo urejeno s pogodbami o financiranju poslovanja družbe z MNVP. Podrobnosti monitoringa so opisane v [poglavju 3.3.3](#).

RŽV je v letu 2024 izdelal novo revizijo varnostnega poročila odlagališča hidrometalurške jalovine Boršt. Varnostno poročilo bo skupaj s strokovnim mnenjem pooblaščenega izvedenca za jedrsko

in sevalno varnost osnovni dokument za zaprtje odlagališča in prehod v dolgoročni nadzor in vzdrževanje, ki ga bo kot del obvezne državne gospodarske javne službe ravnanja z RAO izvajal ARAO.

S področja varstva izpostavljenih delavcev pred sevanji RŽV nadzira tudi URSVS, ki zaradi majhnih sevalnih obremenitev v letu 2024 ni izvedel inšpekcije.

Vir: [6]

2.2 Izvajanje sevalnih dejavnosti in uporaba virov sevanj

Področje uporabe virov sevanja urejajo ZV/SJV-1 in na njegovi podlagi sprejeti podzakonski predpisi. Za pregled ocen varstva pred sevanji in izdajo dovoljenj za področje industrije in preostalih dejavnosti je pristojen URSJV, za področje zdravstva in veterine pa URSVS.

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

Leta 2024 je bilo izdanih 61 dovoljenj za izvajanje sevalne dejavnosti, tri registracije sevalne dejavnosti, 20 dovoljenj za uporabo vira sevanja, 62 izpiskov iz registra virov sevanj, 11 potrdil izvajalcem sevalne dejavnosti, ki so tuje pravne osebe, štiri odločbe o zapečatenju rentgenske naprave in tri odločbe o prenehanju izvajanja sevalne dejavnosti.

URSJV je v letu 2024 nadaljeval obveščanje izvajalcev sevalnih dejavnosti glede prenehanja veljavnosti dovoljenj za izvajanje sevalne dejavnosti in dovoljenj za uporabo vira sevanja. Obvestila, ki jih samodejno ustvari intranetni portal InfoURSJV, so bila odposlana nekaj tednov pred prenehanjem veljavnosti dovoljenj. Tako so stranke imele na voljo dovolj časa za pripravo vlog za njihovo podaljšanje. Kljub obveščanju pa nekatere stranke še vedno zamujajo z oddajo vlog za podaljšanje dovoljenj in s pošiljanjem informacij glede odgovornih oseb varstva pred sevanji. Stranke zamujajo tudi z občasnim naročanjem pregledov virov sevanj, ki jih izvajata pooblaščenca izvedenca varstva pred sevanji. V nekaterih primerih viri sevanj niso pregledani, dokler stranke na to niso opozorjene. Koristne informacije s področja upravnega nadzora in uporabe virov sevanj so bile izvajalcem sevalnih dejavnosti sporočene tudi v [Sevalnih novicah](#). Do konca leta 2024 je bilo izdanih 63 števil, od tega dve v letu 2024.

Z namenom informiranja širše javnosti je URSJV pripravil gradivo glede predmetov splošne rabe z dodanimi radioaktivnimi snovmi, in sicer za spletni in brošuro v tiskani obliki. V novembru je URSJV na [državnem portalu GOV.SI](#) objavil tudi informacije o varnosti uporabe posamezne skupine predmetov splošne rabe z dodanimi radioaktivnimi snovmi.

Iz registra virov sevanja je razvidno, da je bilo ob koncu leta 2024 v uporabi 483 rentgenskih naprav pri 233 organizacijah in 690 virov sevanja z radionuklidom pri 70 organizacijah. Pri 15 uporabnikih se je ob koncu leta shranjevalo 26 virov sevanja z radionuklidom, ki bodo predani izvajalcu obvezne državne gospodarske javne službe za ravnanje z RAO. Med njimi je sedem vsebnikov z osiromašenim uranom, ki so pri uporabnikih v shrambi in ne bodo predani izvajalcu javne službe za ravnanje z RAO, temveč bodo po potrebi znova uporabljeni.

Posebna skupina virov sevanja so ionizacijski javljalniki požara (JAP), ki vsebujejo radionuklid ²⁴¹Am. Ob koncu leta 2024 je bilo v registru virov sevanja evidentiranih 15.987 JAP v uporabi pri 229 organizacijah. Pri podjetju, ki se ukvarja z vzdrževanjem, montažo in demontažo JAP, je bilo ob koncu leta shranjenih 79 JAP. V zadnjih letih se je povečala pogostost oddajanja starih JAP v CSRAO, čeprav je bilo v zadnjem letu opaziti nekoliko manjše število prevzetih JAP. ARAO je v Nemčijo, v podjetje Gamma Service Group GmbH, odpeljal 1157 kosov nerazstavljenih JAP iz CSRAO. Ob koncu leta 2024 je imelo veljavno dovoljenje za izvajanje sevalne dejavnosti za

vzdrževanje in druga podobna dela, ki se izvajajo na JAP, devet podjetij. Seznam podjetij je objavljen na [državnem portalu GOV.SI](https://gov.si).

2.2.2 Inšpekcijski nadzor nad viri sevanj v industriji, raziskovalnih dejavnostih in izobraževanju

Inšpekcija URSJV je v letu 2024 obravnavala 70 inšpekcijskih zadev na področju uporabe virov sevanj v industriji, raziskavah in izobraževanju, med temi je bilo 31 intervencij. Inšpekcija je enako kot vsako leto doslej pri odločitvi o izvajanju inšpekcijskih nadzorov upoštevala stopenjski pristop, torej je prednostno izvajala nadzor pri zavezancih, ki so izvajali dejavnost z višjo stopnjo tveganja, in pri tistih zavezancih, pri katerih so bile nepravilnosti že ugotovljene.

Posebno pozornost je inšpekcija namenila rednim letnim pregledom operaterjev industrijske radiografije in s tem povezanim tematikam, kot so uporaba merilnikov in elektronskih dozimetров, ukrepi pri izvajanju radiografije na terenu in uporaba vsebnikov, ki niso v skladu s standardom ISO 3999:2004. Postopek prevzema tega ISO standarda v slovenski pravni red je v letu 2024 še potekal, prevzem standarda pa bo znatno izboljšal varnostne ukrepe pri izvajanju industrijske radiografije v Sloveniji, saj vsebniki, ki izpolnjujejo zahteve navedenega standarda, že vsebujejo večje število varnostnih sistemov.

Inšpekcija je ugotovila, da drugod ni večjih nepravilnosti pri uporabi visokoaktivnih virov sevanja, pri predpisanem poročanju, zagotavljanju finančnih sredstev in izvajanju letnih vaj za ukrepanje ob izrednem dogodku. Dvignila se je tudi raven tehničnega varovanja. Poročanje imetnikov jedrskih snovi v sistem Euratom in URSJV je potekalo praviloma brez težav.

Tudi v letu 2024 je inšpekcija opravila nadzor nad operaterjem pospeševalnikov, ki izvaja sterilizacijo medicinskih pripomočkov. Obravnavala je njegov odziv v zvezi s požarom v letu 2024 zaradi pregretja motorja požarne črpalke. Dogodek je obravnaval tudi kriminalist in izključil možnost človeške napake. Pri nadzoru pospeševalnika v Luki Koper je inšpekcija opravila prvi inšpekcijski pregled serviserja pospeševalnika in zahtevala, naj serviser uvede postopek uporabe merilnika doznega polja, ki je povezan s ključem za zagon pospeševalnika.

Inšpekcija je pri uporabnikih zaprtih virov sevanj za terensko površinsko merjenje gostote in vlažnosti ugotavljala nepravilnosti pri prevozu, na primer nekateri zavezanci niso imeli pravilno izpolnjenih prevoznih listin.

V letu 2024 je inšpekcija spremljala tudi ureditvene ukrepe, ki so bili zahtevani na preteklih inšpekcijah. Inšpekcija sicer ugotavlja, da uporabniki velikokrat pomanjkljivo razumejo tehnične specifikacije vira in opreme ter pomanjkljivo poznajo varnostne ukrepe. Eden od zavezancev ni imenoval nove odgovorne osebe, potem ko je v letu 2024 do tedaj zaposlena oseba odšla. Na eni od univerz je bil opravljen prvi inšpekcijski pregled. Inšpekcija je ugotavljala, da stečaji in likvidacije oziroma prenehanje izvajanja sevalnih dejavnosti v podjetjih še vedno ogrožajo varno ravnanje z viri.

Inšpekcija še vedno ugotavlja, da je posebno področje, na katerem se nadzor nad viri hitro izgubi, uporaba JAP. Do nepravilnosti prihaja pri obnovah in rušenju objektov z JAP ali spremembi lastništva. Od leta 2010 je inšpekcija opravila 115 pregledov v zvezi z JAP. Tudi v letu 2024 je bilo izvedeno nekaj nadzorov; ti so bili tudi posledica prijav občanov, večje število JAP pa je bilo nato varno demontirano in oddano ARAO.

V letu 2024 je inšpekcija vodila, kot je bilo že navedeno, 31 intervencij. Ukrepanje URSJV, ki temelji na pripravljenosti 24/7, je potekalo nemoteno. Število intervencij je bilo približno enako kot v letu 2023, sodelovanje z ARAO, pooblaščenimi izvedenci varstva pred sevanji ter drugimi institucijami v Sloveniji in zunaj nje, ki se ukvarjajo z viri sevanj ali radioaktivnimi odpadki, je utečeno.

Intervencije v letu 2024 so razvrščene v tri skupine:

- intervencije, povezane z viri sevanj, ki so se uporabljale ali se še uporabljajo v Sloveniji (štirje primeri),
- intervencije, povezane s prevozom sekundarnih surovin ali odpadkov oziroma drugih snovi (18 primerov),
- druge intervencije.

V prvi skupini je bila najbolj zahtevna intervencija povezana s podjetjem Knauf Insulation, d. o. o., iz Škofje Loke, kjer je prišlo med rednim remontom talilne peči do neupravičenega obsevanja treh delavcev, ki so v nočnem času vstopili v peč. ZVD je ocenil, da je najvišja efektivna doza največ 0,1 mSv. Podjetje od leta 2021 uporablja ^{137}Cs za meritev nivoja taline v peči. Do obsevanja je prišlo tako zaradi konstrukcijske napake varnostnega sistema kot tudi zaradi neupoštevanja varnostnih postopkov. Preostale tri intervencije so bile povezane z:

- IJS v zvezi z ravnanjem z osebnimi dozimetri pri delu s pospeševalnikom,
- Šolskim centrom Celje (ŠCC), v katerem so sodelavci ŠCC našli uranove in torijeve kemikalije in kalibracijski vir ^{137}Cs , teh virov pa ŠCC ne potrebuje,
- podjetjem Aurenis, d. o. o., ki se ukvarja z zbiranjem elektronske odpadne opreme in je neustrezno zbiralo in hranilo JAP.

V drugi skupini intervencij je bilo pet takšnih, kjer je bil tovor vmjen v državo izvora. Najzahtevnejša intervencija je bila povezana z ventilom iz Nemčije, kontaminiranim s potomci ^{226}Ra . Dozno polje na kontaktu predmeta je znašalo 8,5 $\mu\text{Sv/h}$. Pet intervencij v zvezi s prevozom je bilo povezanih z naravnimi radionuklidi, šest pa z alarmi, ki so jih prožili predmeti, kontaminirani z radiofarmaceutiki, kot so plenice in podobno. V tej skupini intervencij je bil dvakrat med tovorom slovenskih podjetij vir sevanja neznanega izvora, ki ga je prevzel ARAO, in sicer torijeva leča in številčnica z radijevo barvo.

Preostalih intervencij je bilo devet. Dve sta bili povezani s Fraportom Slovenija, d. o. o., in sicer je obakrat potnik sprožil alarm na merilniku sevanja. Preostale intervencije pa so bile povezane s Pošto Slovenije, kjer so signal na merilniku sevanja sprožile pošiljke. Razen v dveh primerih so bile sproščene v promet. V enem primeru je bila pošiljka zaradi kontaminacije zadržana, v drugem pa je URSJV odredil, da se predmet, to je merilnik kisika, ki se je uporabljal v bombniku iz druge svetovne vojne, ne uporablja in da se odda v zabojnik za mešane odpadke.

2.2.3 Uporaba virov sevanj v zdravstvu in veterinarstvu

Za upravni in inšpekcijski nadzor nad izvajanjem sevalnih dejavnosti v zdravstvu in veterinarstvu je pristojen URSVS.

Rentgenske naprave v zdravstvu in veterinarstvu

Po evidenci URSVS je bilo za potrebe zdravstva in veterinarstva konec leta 2024 v evidenci 1343 rentgenskih naprav, od katerih 230 aparatov ni v uporabi (pet pokvarjenih, 155 v rezervi, 75 v postopku prenehanja uporabe). Delitev naprav glede njihove namembnosti je predstavljena v [Preglednica 3](#).

Preglednica 3: Število rentgenskih naprav v zdravstvu in veterinarstvu glede na namembnost

Namembnost	Stanje 2023	Novi	Odpisani	Stanje 2024
Zobne	698	61	26	733
Diagnostične	325	20	26	319
Terapevtske	13	2	2	13
Simulator	3	1	1	3
Mamografske	35	1	5	31
Računalniški tomograf (CT)	47	8	7	48
Densitometrija	43	5	3	45
Veterinarske	143	13	5	151
SKUPAJ	1307	111	75	1343

V letu 2024 je bilo na področju uporabe rentgenskih in teleradioterapevtskih naprav v zdravstvu in veterinarstvu izdanih 96 dovoljenj za izvajanje sevalne dejavnosti in 339 dovoljenj za uporabo virov sevanj.

V humani medicini je bilo v javnih zdravstvenih zavodih v uporabi 508 rentgenskih naprav, v zasebnih zdravstvenih ustanovah pa 684. Povprečna starost rentgenskih naprav v javnem sektorju je 9,59 leta (9,81 leta v letu 2023; 10,0 leta v letu 2022; 10,1 leta v letu 2021; 9,9 leta v letu 2020; 9,8 leta v letu 2019; 10,1 leta v letu 2018; 9,8 leta v letu 2017; 9,6 leta v letu 2016; 9,4 leta v letu 2015; 9,6 leta v letu 2014; 9,5 leta v letu 2013; 9,1 leta v letu 2012), v zasebnem pa 11,38 leta (11,4 leta v letu 2023; 11,2 leta v letu 2022; 11,1 leta v letu 2021; 10,6 leta v letu 2020; 10,3 leta v letu 2019; 10,2 leta v letu 2018; 10,0 leta v letu 2017; 10,2 leta v letu 2016; 10,1 leta v letu 2015; 9,9 leta v letu 2014; 9,8 leta v letu 2013; 9,2 leta v letu 2012).

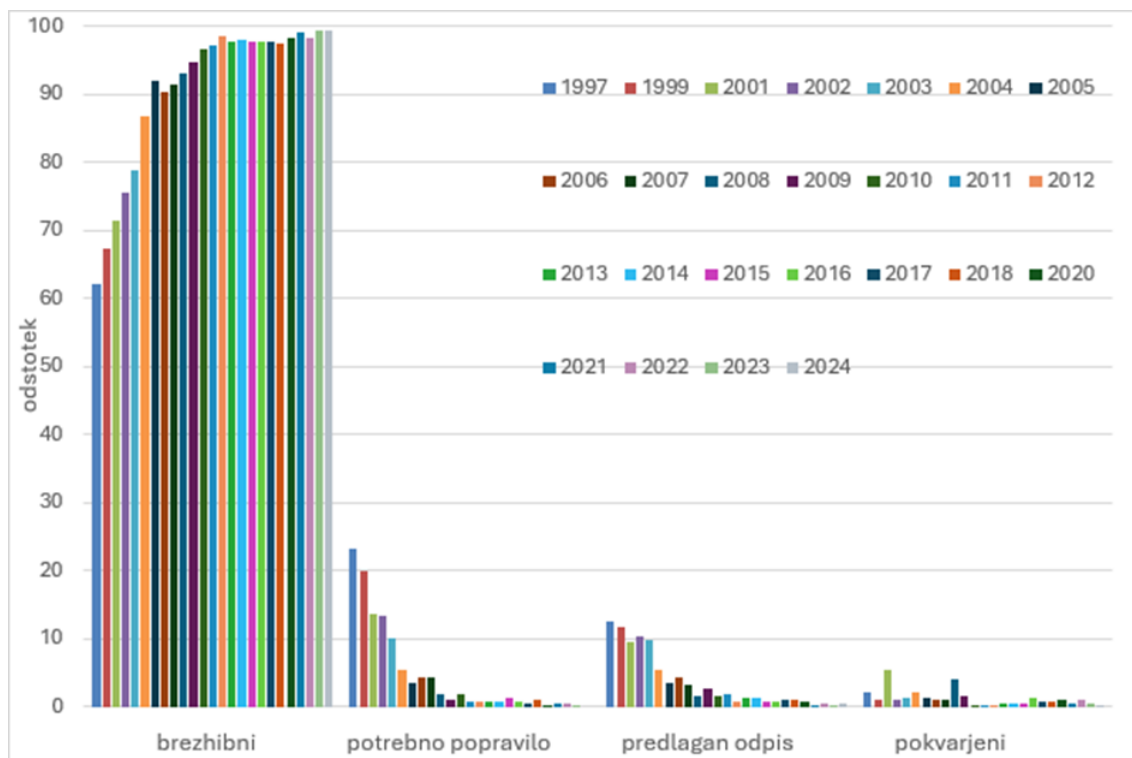
V veterinarski medicini je bilo v javnih zdravstvenih zavodih v uporabi 11 rentgenskih naprav, v zasebnih zdravstvenih ustanovah pa 140. Povprečna starost rentgenskih naprav v javnem sektorju je 11 let (12,4 leta v letu 2023; 15,8 leta v letu 2022; 17,0 let v letu 2021; 16,1 leta v letu 2020; 15,0 leta v letu 2019; 14,9 leta v letu 2018; 15,4 leta v letu 2017; 15,5 leta v letu 2016; 15,5 leta v letu 2015; 14,5 leta v letu 2014; 13,5 leta v letu 2013; 13,8 leta v letu 2012), v zasebnem pa 9,5 let (9,5 leta v letu 2023; 8,1 leta v letu 2022; 7,9 leta v letu 2021; 7,4 leta v letu 2020; 7,3 leta v letu 2019; 8,8 leta v letu 2018; 8,8 leta v letu 2017; 8,7 leta v letu 2016; 10,1 leta v letu 2015; 9,4 leta v letu 2014; 9,6 leta v letu 2013; 8,0 leta v letu 2012).

Natančnejša razdelitev rentgenskih naprav glede na lastništvo v letu 2024 je predstavljena v [Preglednica 4](#).

Preglednica 4: Število in starost rentgenskih naprav v zdravstvu in veterinarstvu glede na lastništvo

Lastništvo		Javno	Zasebno	Skupaj
Diagnostične	Število (delež)	372 (83 %)	74 (17 %)	446
	Starost [leta]	9,6	12,4	10,1
Zobne	Število (delež)	123 (17 %)	610 (83 %)	733
	Starost [leta]	9,8	11,3	11,0
Terapevtske	Število (delež)	13 (100 %)	0	13
	Starost [leta]	7,3	0	7,3
Veterinarske	Število (delež)	11 (7 %)	140 (93 %)	151
	Starost [leta]	11,0	10,0	10,1
Skupaj	Število (delež)	519 (39 %)	824 (61 %)	1343
	Starost [leta]	9,6	11,2	10,6

Pooblaščenici izvedenci varstva pred sevanji izvajajo tehnične preglede in meritve rentgenskih naprav najmanj enkrat letno. Glede kakovosti uvrstijo naprave med brezhibne, potrebne popravila, predlagane za odpis in pokvarjene. Nekajletna analiza diagnostičnih rentgenskih naprav je predstavljena v [Slika 11](#) in kaže na več kot 95-odstotni delež brezhibnih naprav.



Slika 11: Delež diagnostičnih rentgenskih naprav po kakovosti v obdobju 1997–2024

V letu 2024 je bil redni načrt inšpekcij zaradi daljših bolniških odsotnosti izveden v nekoliko zmanjšanem obsegu (približno 10 odstotkov). Tako je bilo v letu 2024 opravljenih skupno 22 inšpekcijskih pregledov s področja uporabe rentgenskih naprav in linearnih pospeševalnikov za radioterapijo v zdravstvu in veterinarstvu. Od tega sta bila opravljena dva inšpekcijska pregleda s področja nadzora nad izvajanjem teleradioterapije, na področju rentgenske diagnostike v zdravstvenih ustanovah je bilo opravljenih 15 inšpekcijskih pregledov, od tega osem s področja zobne rentgenske diagnostike. Pet inšpekcijskih pregledov je bilo izvedenih v ustanovah, ki izvajajo rentgensko diagnostiko v veterini. Na podlagi ugotovitev inšpekcijskih pregledov je bila devetim zavezancem izdana ureditvena odločba z zahtevami po uskladitvi z veljavnimi predpisi, zapečatena sta bila dva rentgenska aparata, ki sta hranjena v rezervi.

Na podlagi pregledovanja poročil o pregledih rentgenskih aparatov za medicinsko uporabo, ki jih URSVS pošiljajo pooblaščenice institucije, sta bili v okviru inšpekcijskega nadzora izdani dve zahtevi, v katerih je URSVS od uporabnika zahteval predložitev dokazil o odpravi ugotovljenih pomanjkljivosti, 30 pozivov, v katerih je bilo od uporabnika zahtevano, naj predloži dokazila v zvezi s prenehanjem uporabe rentgenske naprave, in 125 pozivov z zahtevami po uskladitvi z veljavno zakonodajo.

Odprti in zaprti viri sevanja v zdravstvu in veterinarstvu

Odprte vire sevanj (radiofarmacevtike) za diagnostiko in terapijo v Sloveniji uporablja sedem organizacijskih enot za nuklearno medicino: Klinika za nuklearno medicino (KNM) v Univerzitetnem kliničnem centru (UKC) Ljubljana ter oddelki ali laboratoriji na Onkološkem inštitutu v Ljubljani, v UKC Maribor ter v splošnih bolnišnicah v Celju, Izoli, Slovenj Gradcu in Šempetru pri Gorici.

V oddelkih nuklearne medicine so za diagnostične in terapevtske namene porabili skupno 5053,5 GBq izotopa ^{99m}Tc , 6039,5 GBq izotopa ^{18}F , 1082,3 GBq izotopa ^{131}I , 822,4 GBq izotopa ^{177}Lu in manjše aktivnosti izotopov ^{123}I , ^{90}Y , ^{68}Ge in ^{223}Ra ter še nekaterih drugih. Izotop ^{99m}Tc , ki se uporablja za diagnostiko, v oddelkih za nuklearno medicino pridobivajo (»eluirajo«) iz generatorja ^{99}Mo . V enem tednu lahko iz enega generatorja pridobijo skupne aktivnosti ^{99m}Tc , ki so nekajkrat višje od dobavljene aktivnosti ^{99}Mo . Konec leta 2014 je Onkološki inštitut pri zdravljenju raka prostate začel uporabljati ^{223}Ra , ki seva delce alfa. Skupno ga je v letu 2024 uvozil 1,7 GBq, kar je več kot leta 2023 (1,3 GBq). Enote nuklearne medicine uporabljajo za preizkušanje pravilnosti delovanja naprav in merilnikov ter markiranje tudi zaprtih kalibracijskih virov sevanj manjših aktivnosti.

Zaprte vire za terapijo uporabljajo na Onkološkem inštitutu in Očesni kliniki UKC Ljubljana. Onkološki inštitut uporablja dva vira ^{192}Ir , od tega enega z aktivnostjo do 555 GBq in enega z aktivnostjo do 50 GBq, ter tri vire ^{90}Sr z začetnimi aktivnostmi do 740 MBq. Na očesni kliniki uporabljajo tri vire ^{106}Ru začetnih aktivnosti do 37 MBq za zdravljenje očesnih tumorjev. V Zavodu Republike Slovenije za transfuzijsko medicino so v začetku leta 2020 za obsevanje krvnih sestavin namesto zaprtega vira začeli uporabljati rentgensko napravo. Zaprti vir ^{137}Cs začetne aktivnosti 49,2 TBq so v juniju 2023 v sodelovanju z MAAE oddali tujemu prevzemniku Izotop iz Madžarske.

V letu 2024 je bilo na področju odprtih in zaprtih virov v zdravstvu v nuklearni medicini izdanih šest dovoljenj za izvajanje sevalne dejavnosti, 18 dovoljenj za uporabo, 75 potrdil o vnosih radioaktivnih snovi iz držav članic EU ter dve potrdili o ustreznosti dovoljenj, ki jih je izdal tuji upravni organ za izvajanje cestnega prevoza visokoaktivnih virov in virov s pomembno aktivnostjo.

Na področju uporabe radioaktivnih snovi v zdravstvu so bili leta 2024 opravljeni trije poglobljeni inšpekcijski pregledi, na podlagi ugotovitev pa je bila enemu zavezancu izdana ureditvena odločba z zahtevami po uskladitvi z veljavnimi predpisi.

Oddelke z odprtimi in zaprtimi viri sevanj v skladu s predpisi (dvakrat ali enkrat letno glede na vrsto vira) pregledajo pooblaščen izvedenci za varstvo pred sevanji iz ZVD. V letu 2024 niso ugotovili večjih pomanjkljivosti. V veterinarstvu leta 2024 niso uporabljali niti odprtih niti zaprtih radioaktivnih virov.

2.2.4 Prevoz radioaktivnih in jedrskih snovi

Prevoz radioaktivnih in jedrskih snovi ureja *Zakon o prevozu nevarnega blaga* (Uradni list RS, št. 33/06 – uradno prečiščeno besedilo, 41/09, 97/10 in 56/15). Pri vseh prevozih v cestnem prometu je treba upoštevati Sporazum o mednarodnem cestnem prevozu nevarnega blaga (angleško *Agreement concerning the International Carriage of Dangerous Goods by Road*, ADR).

Dovoljenje za izvajanje sevalne dejavnosti – prevažanje radioaktivnih snovi za uporabo v zdravstvu ali veterinarstvu izda URSVS. Ta je v letu 2024 izdal dve potrdili tujemu izvajalcu sevalne dejavnosti za prevažanje radioaktivnih snovi.

URSVJ je v letu 2024 izdal eno potrdilo tujemu izvajalcu sevalne dejavnosti za prevažanje radioaktivnih snovi. URSJV v letu 2024 ni izdal nobene odobritve embalaže za prevoz radioaktivnih ali jedrskih snovi na podlagi 7. člena *Zakona o prevozu nevarnega blaga*.

2.2.5 Uvoz/vnos, tranzit in izvoz/iznos radioaktivnih in jedrskih snovi

URSVJ in URSVS izdajata dovoljenja za uvoz in izvoz radioaktivnih in jedrskih snovi za države zunaj EU ali potrjujeta predpisane obrazce (izjava prejemnika) za vnos teh snovi v države EU in iznos iz njih (pošiljke med državami članicami EU).

Leta 2024 je URSJV izdal eno dovoljenje za uvoz radioaktivnih snovi, eno dovoljenje za večkratni uvoz radioaktivnih snovi, eno spremembo dovoljenja za uvoz radioaktivnih snovi, eno dovoljenje za večkratni uvoz in izvoz radioaktivnih snovi in spremembo tega dovoljenja ter eno dovoljenje za večkratni vnos in iznos radioaktivnih snovi. Izdano je bilo tudi eno dovoljenje za izvoz radioaktivnih snovi, in sicer za izvoz 22 zavarjenih kapsul z radijevimi viri, ki so bile uskladiščene v CSRAO, v Kanado. Izdani so bili še eno dovoljenje in sprememba tega dovoljenja za uvoz jedrske snovi, in sicer obogatenega ^{235}U , vgrajenega v dva detektorja, ki sta del izvensredične nuklearne instrumentacije iz Združenih držav Amerike, eno dovoljenje za tranzit vira sevanja s pomembno aktivnostjo, in sicer ^{137}Cs iz Bolgarije preko Republike Slovenije v Nemčijo, in eno soglasje za pošiljko RAO iz Švedske, ki se po obdelavi vračajo v NEK. URSJV je potrdil tudi 12 izjav prejemnikov radioaktivnih snovi iz držav EU.

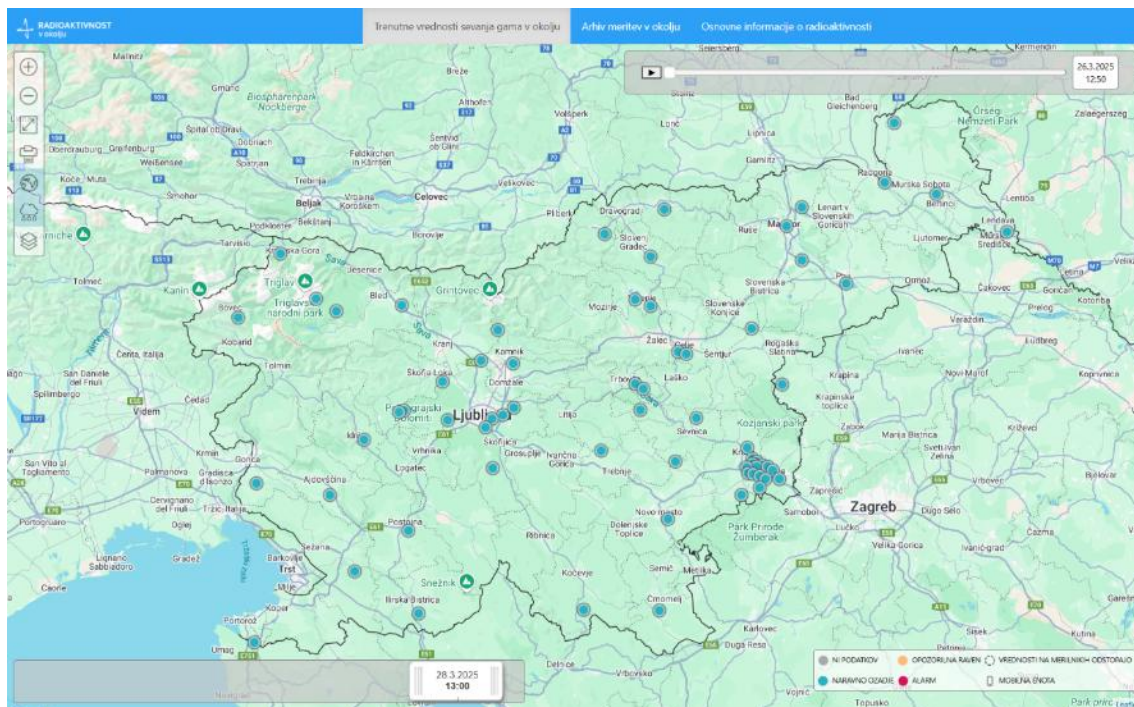
V letu 2024 URSVS ni izdal nobenega dovoljenja za izvoz radioaktivnih virov v državo, ki ni članica EU (vračilo izrabljenega vira proizvajalcu), niti dovoljenja za uvoz iz držav, ki niso članice EU. Potrjenih je bilo 75 izjav prejemnikov radioaktivnih snovi za 142 radionuklidov. Pri tem je ločeno štet vsak radionuklid za istega uporabnika od posameznega proizvajalca.

3 Radioaktivnost v okolju

3.1 Opozorilni monitoring radioaktivnosti v okolju

V primeru jedrske ali radiološke nesreče, ki bi se zgodila pri nas ali v tujini in katere posledice bi čutili tudi v naši državi, je ena od ključnih nalog zagotovitev takojšnjih podatkov o radioaktivnosti v okolju. Ti podatki so osnova za uspešno izvajanje zaščitnih ukrepov za prebivalstvo. Prebivalstvo je ob izrednem dogodku izpostavljeno zunanjemu sevanju, vdihavanju radioaktivnih delcev iz zraka ter uživanju kontaminirane vode in hrane. Mreža zgodnjega obveščanja (MZO) je avtomatski merilni sistem, ki sproti zazna povečano sevanje v okolju ob izrednem dogodku.

Vsi podatki o radioaktivnosti se zbirajo na spletnem Portalu Radioaktivnost v okolju (RVO), kjer so poleg aktualnih rezultatov meritev sevanja v okolju obiskovalcem na voljo tudi osnovne informacije o radioaktivnosti, mogočih načinih obsevanja prebivalstva, nadzoru okolja, zgodovinski podatki o programih meritev in študije o sevalni problematiki v Sloveniji. Portal RVO je dostopen širši javnosti na spletnem naslovu <http://www.radioaktivnost.si> (Slika 12).



Slika 12: Osnovni prikaz stanja mreže zgodnjega obveščanja v Sloveniji na portalu RVO

Sodelavci URSJV imajo dostop do obsežnega vsebinskega sklopa, in sicer do pregleda podatkov po lokacijah, spektrov depozicije, statističnih podatkov, priljubljenih in hitrih pregledov stanja, izdelave poročil o delovanju in dostop do zbirke Radioaktivnost v okolju (ROKO). RVO ne omogoča le spremljanja rezultatov meritev, ampak tudi dostop do podatkov o stanju merilnika, kot so napetost in zmogljivost baterije merilnikov. Zbrani podatki se samodejno vnesejo v sistem in so v istem trenutku dostopni javnosti na spletnem portalu RVO, hkrati pa se izmenjujejo tudi s tujino na podlagi mednarodnih pogodb (pošiljanje podatkov v skupni raziskovalni center Evropske komisije za zbiranje podatkov v Ispri v Italiji) in dvostranskih sporazumov z Avstrijo, Hrvaško in Madžarsko. Sistem RVO tako omogoča pripravljanje sprotih poročil o radiološkem stanju in njihovo pošiljanje pogodbenim partnerjem vsakih 30 minut.

URSJV je v letu 2021 kot donacijo MAAE pridobil nov merilnik hitrosti doze tipa Envinet MIRA, ki omogoča natančnejše meritve ter zelo hitro in zanesljivo komunikacijo s centralo RVO. Merilnik je bil istega leta uspešno vključen v MZO in je eno leto testno deloval na Brinju. Za potrebe novega merilnika je bil nadgrajen sprejem podatkov v RVO.

Sodobna zasnova, preprosta postavitve in vzdrževanje novega merilnika Envinet MIRA ter zastarelost obstoječih multifunkcijskih merilnikov (MFM) so bili glavni razlogi, da je URSJV s pomočjo državnih sredstev in donacij MAAE v letu 2021 začel obsežen projekt prenove celotne mreže avtomatskih merilnikov. URSJV je v obdobju od leta 2021 do leta 2023 pridobil 64 novih merilnikov hitrosti doze tipa Envinet MIRA. Do konca leta 2024 je URSJV uspešno namestil nove merilnike na vse lokacije MZO ter hkrati merilno mrežo razširil še za dodatna štiri nova merilna mesta. Na ta način je do konca leta 2024 MZO imel skupno 58 merilnikov Envinet MIRA. V mrežo so prav tako vključeni merilniki v lasti jedrskih objektov, in sicer skupno 14 merilnikov MFM, od tega 13 v okolici NEK in eden v okolici raziskovalnega reaktorja na Brinju.

V letu 2024 so se nadaljevala dela za priklop merilnikov Envinet MIRA na električno in komunikacijsko omrežje, s čimer sta bili zagotovljeni boljša avtonomnost in zanesljiva komunikacija znotraj MZO. Na štirih novih lokacijah (Idrija, Sevno, Vrbanski plato in Kum) so bila izvedena gradbena dela za pripravo lokacij in namestitev merilnikov Envinet MIRA ter njihov priklop na električno in komunikacijsko omrežje. Na nekaterih lokacijah je bila zaznana slabša kakovost mobilnega signala in je zato prihajalo do občasnega izpada prenosa podatkov. Zaradi tega je URSJV namestil avtonomne komunikacijske postaje s solarnim napajanjem in usmerjenimi LTE antenami ter zunanjim LTE modemom, s čimer je bil zagotovljen zanesljivejši prenos podatkov. V letu 2024 so bile izvedene validacije in vrednotenje merilnih mest, kar je osnova za usklajen način vrednotenja merilnih mest v EU. Namen vrednotenja lokacij je potrditi njihovo primernost za ocenjevanje posledic radiološke ali jedrske nesreče in določanje korektivnih faktorjev v primeru odlaganja radioaktivnih snovi na površini.

V Spodnjem Starem Gradu je postavljen novi merilnik depozicije Envinet SARA, enak kot že obstoječi v Drnovem in na Brinju. Merilnik je, podobno kot merilniki MIRA, priklopljen na električno in komunikacijsko infrastrukturo, kar prispeva k zanesljivejšemu delovanju.

Z nadgrajenimi merilniki hitrosti doze in merilniki za spektroskopsko analizo useda delcev na tla bo zagotovljena hitrejša in bolj celovita ocena stanja ob morebitni nesreči, postavitve merilnikov na novih lokacijah pa je izboljšala pokritost Slovenije z merilno mrežo.

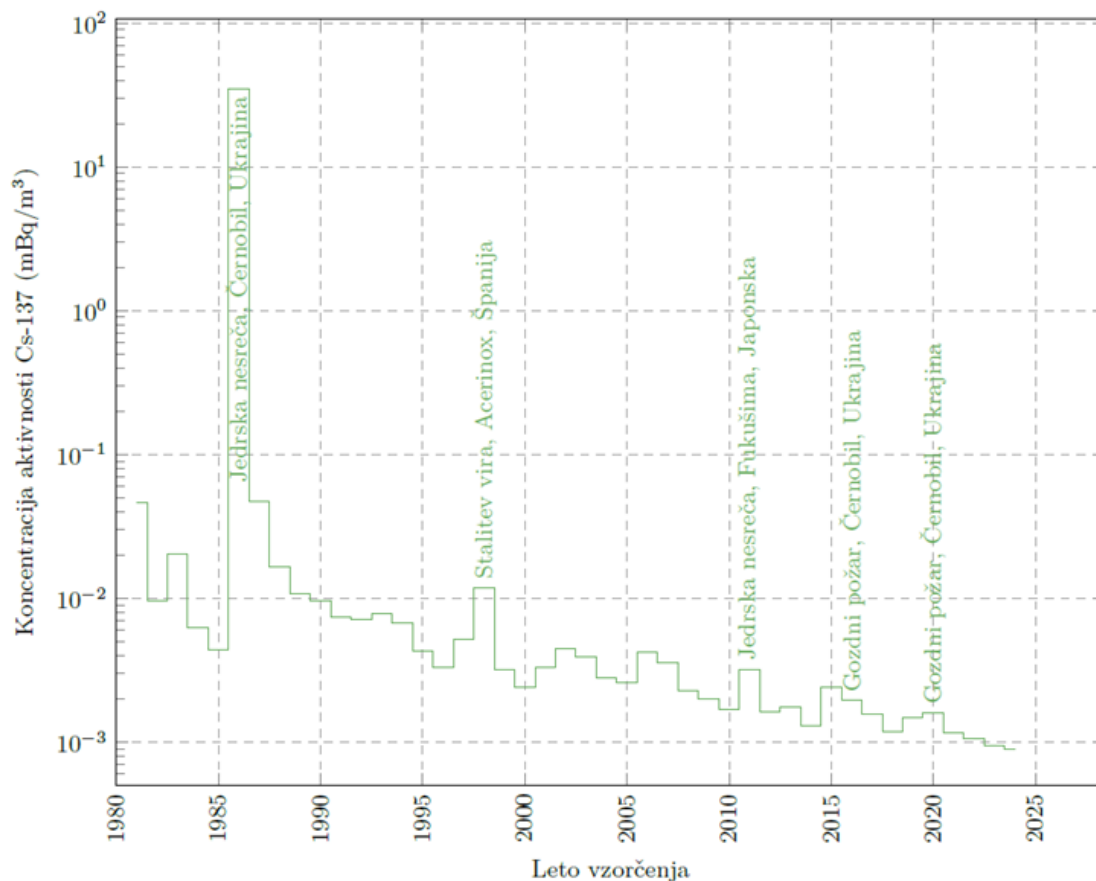
3.2 Spremljanje radioaktivnosti v okolju

Monitoring splošne radioaktivne kontaminacije, ki je nastala zaradi jedrskih poskusov v zraku (1951–1980) in černobilske nesreče (1986), se v Sloveniji izvaja že skoraj pet desetletij. Nadzorujeta se predvsem oba dolgoživa radionuklida: cezij (^{137}Cs) in stroncij (^{90}Sr) v zraku, vodi, tleh, pitni vodi, hrani in krmi. V vseh vzorcih se merijo tudi naravni radionuklidi sevalcev gama, v pitni vodi in padavinah pa še tritij (^3H).

Meritve v letu 2024 so pokazale, da koncentracije obeh dolgoživih cepitvenih produktov v vzorcih zraka, padavin, tal, mleka, hrane rastlinskega in živalskega izvora ter krme še naprej počasi upadajo.

V vzorcih zraka je ^{137}Cs že leta prisoten kot posledica globalne kontaminacije zaradi jedrskih poskusov in černobilske nesreče. Občutljivost meritev z zračnimi črpalkami omogoča spremljanje zelo majhnih sprememb koncentracij radionuklidov, ki jih v drugih okoljskih medijih ni mogoče zaznati. Dolgoročni trend specifične aktivnosti ^{137}Cs , izmerjene v Ljubljani, je prikazan na [Slika 13](#). Po letu 1986, ko so bile koncentracije najvišje, je opaziti trend padanja. Dva manjša dogodka, ki sta imela za posledico kratkotrajnejšo, vendar opazno radioaktivno kontaminacijo tudi pri nas, sta bila izpust radioaktivnega ^{137}Cs iz španske železane Acerinox v Cadizu maja 1998, ko so nenamerno stali močno radioaktiven vir, in izpust radioaktivnega joda ^{131}I iz jedrske elektrarne v Paksu (Madžarska) aprila 2003 zaradi poškodovanega goriva, ter prvih nekaj mesecev po nesreči

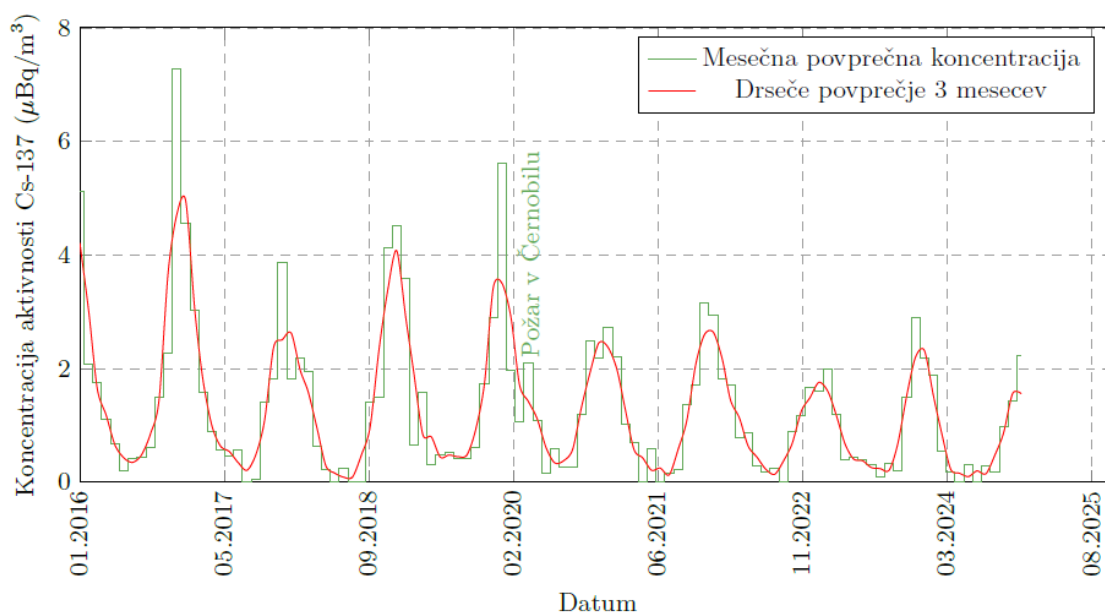
v jedrski elektrarni v Fukušimi na Japonskem marca 2011. Julija 2016 je prišlo do gozdnega požara v černobilski izključitveni coni, vendar bistvenih vplivov na Evropo in Slovenijo ni bilo. V letu 2020 je znova prišlo do požara v černobilski izključitveni coni. Obseg požara pa je bil večji kot leta 2016 in je trajal dlje. Iz meritev lahko sklepamo, da je vpliv požara v Sloveniji sicer bil zaznan, ni pa imel bistvenega učinka na prejete doze, saj je bil dodaten prispevek na letni ravni praktično zanemarljiv. V letu 2024 ni bilo dogodkov, ki bi vplivali na dodatno povečanje koncentracije aktivnosti ^{137}Cs v zraku.



Slika 13: Povprečne letne specifične aktivnosti ^{137}Cs v zraku v Ljubljani od leta 1981 dalje (vir: [7])

Meritve specifične aktivnosti v zraku omogočajo tudi podrobnejšo analizo sezonskih variacij aktivnosti ^{137}Cs v zraku, za katere predvidevamo, da so posledica povečane uporabe lesnih kuriv v zimskih mesecih (Slika 14). Na podlagi podatkov o skupni porabi lesnih kuriv v preteklih letih lahko ocenimo, da je na ta način v letu 2024 bilo v zrak izpuščeno skupno 2,5 GBq ^{137}Cs , kar je, za primerjavo, veliko več, kot vsako leto v zrak izpušča NEK (2,5 kBq v letu 2024).

Meritve vseh okoljskih medijev so bile, znotraj statičnih variacij, primerljive z vrednostmi iz preteklih let.



Slika 14: Sezonske variacije koncentracij ^{137}Cs v zraku v Ljubljani (vir: [7])

Največji delež obseвне obremenitve prebivalstva zaradi kontaminacije okolja z umetnimi radionuklidi prihaja od zunanjega sevanja in hrane, prejeta doza zaradi vdihavanja zračnih delcev s cepitvenimi radionuklidi pa je zanemarljiva. V hrani večji del doze prispeva ^{90}Sr , k zunanjemu sevanju pa k dozi največ prispeva ^{137}Cs .

Efektivna doza zunanjega sevanja za odraslega prebivalca osrednje Slovenije je bila leta 2024 ocenjena na $2,3 \pm 0,1 \mu\text{Sv}$, kar je približno 0,04 odstotka doze, ki jo prejme povprečni prebivalec Slovenije od zunanjega sevanja naravnega ozadja. Ocena sloni na koncentracijah ^{137}Cs v zemlji in se razlikuje med posameznimi deli Slovenije. Doza v letih od 2021 do 2024 je nižja od vrednosti preteklih let predvsem zaradi izračuna iz koncentracij aktivnosti ^{137}Cs v zemlji, kjer močno vpliva mikrolokacija vzorčenja.

V letu 2019 so bili posodobljeni podatki o prehrani, kjer so opazne razlike, predvsem manjše zaužite količine določenih vrst hrane. Zato je že drugo leto zapored v okviru statističnih odstopanj izbire in vzorčenja hrane pričakovano nižja ocenjena doza zaradi zaužitja (hrane in pijače) in znaša $0,4 \pm 0,2 \mu\text{Sv}$. Če pa analiziramo posamezne vrste hrane, največji delež vrednosti efektivne doze za otroke in odrasle prispeva vnos radionuklidov z uživanjem sadja in mesa, za dojenčke pa mleka. K dozi največ prispeva ^{90}Sr , nekaj manj pa ^{137}Cs , delež drugih radionuklidov je zanemarljiv.

Ocenjena je bila tudi doza za pitno vodo zaradi vsebovanih umetnih radionuklidov. Izračuni so pokazali, da je znašala v povprečju okrog $0,02 \mu\text{Sv}$ letno in ne prispeva pomembnega deleža k prejeti dozi zaradi zaužitja. Mejna letna vrednost $0,1 \text{ mSv}$ zaradi naravnih in umetnih radionuklidov v pitni vodi iz krajevnih vodovodov ni bila presežena v nobenem pregledanem primeru.

Zaradi nizkih koncentracij ^{137}Cs in ^{90}Sr v zraku je ocenjeni letni prispevek obeh dolgoživih cepitvenih radionuklidov k dozi zaradi vdihavanja zanemarljiv v primerjavi z obsevnimi obremenitvami po drugih prenosnih poteh in znaša od $0,05$ do $0,09 \text{ nSv}$ za oba radionuklida skupaj in je podoben kot v prejšnjih letih.

Skupna efektivna doza na odraslega prebivalca osrednje Slovenije, ki jo je povzročila splošna kontaminacija okolja z umetnimi radionuklidi (zunanje sevanje), je za leto 2024 ocenjena na $2,3 \mu\text{Sv}$, kot je razvidno iz Preglednica 5. Ta vrednost pomeni nekajkrat manj kot 1 odstotek mejne letne doze za dolgoročno izpostavljenost posameznika iz prebivalstva ionizirajočemu sevanju in nekajtisočkrat manj od obseвне obremenitve zaradi naravnega sevanja. Letna efektivna doza za

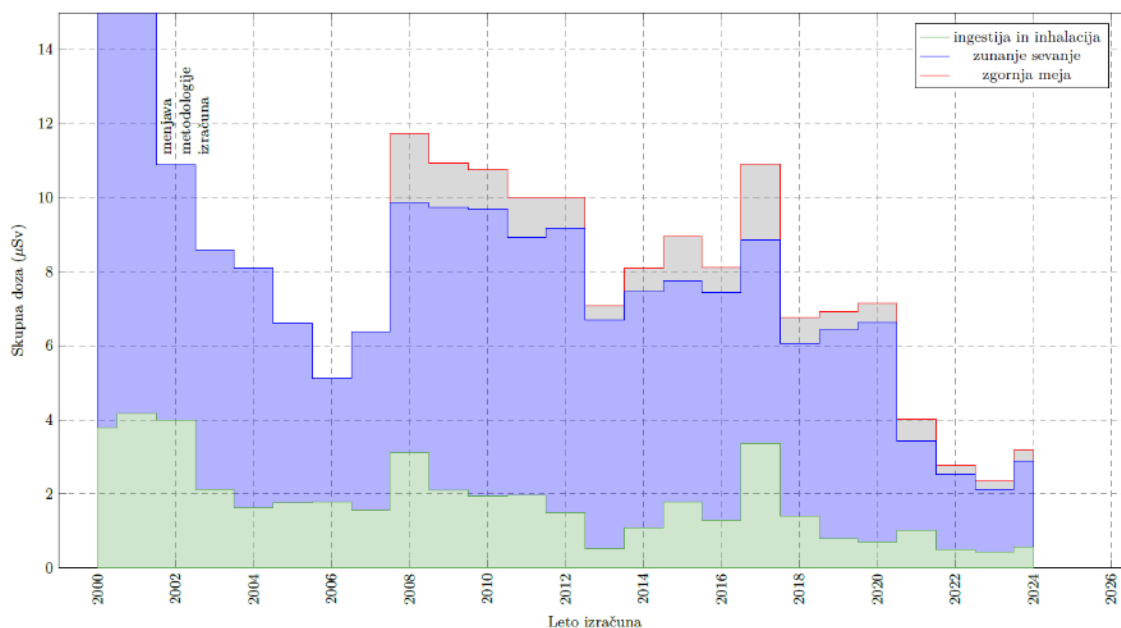
odraslega prebivalca je v letu 2024 nižja od vrednosti preteklih let predvsem na račun zmanjšanja zunanjega obsevanja zaradi manjših koncentracij aktivnosti ^{137}Cs v zemlji v Ljubljani. Na območjih z manjšo radioaktivno kontaminacijo tal (Prekmurje, obalno-kraški predel) je ta doza praviloma nižja, na alpskem območju Slovenije pa višja. Pri vrednotenju vseh v tem poglavju navedenih ocen doz je treba upoštevati, da so to izredno majhne vrednosti, ki jih ni mogoče neposredno meriti. Končne vrednosti doz se izračunajo z matematičnimi modeli na podlagi merljivih količin radionuklidov, ki so večinoma prav tako nizke. Negotovost rezultatov (sivo območje na [Slika 15](#)) je zato precejšnja in se ti v nekaterih primerih iz leta v leto tudi precej razlikujejo. Pomembno pa je, da so daleč pod mejnimi vrednostmi.

Preglednica 5: Obsevna obremenitev odraslega prebivalstva zaradi kontaminacije okolja z umetnimi radionuklidi v Sloveniji leta 2024

Prenosna pot	Efektivna doza [μSv letno]
vdihtavanje	0,00009
zaužitje hrane in pijače:	
– pitna voda	0,027
– hrana (^{90}Sr)	0,4
zunanje sevanje	2,3*
Skupaj (zaokroženo)	2,7

* Velja za Ljubljano, urbano okolje, vrednost za podeželje je nekoliko višja.

[Slika 15](#) prikazuje predvideno skupno efektivno dozo (zaužitje in vdihtavanje ter zunanje sevanje) zaradi kontaminacije okolja z dolgoživimi umetnimi radionuklidi za odrasle v obdobju od leta 2000 dalje. Po letu 2000 se je zamenjala metodologija izračuna. Sivo območje prikazuje najvišjo pričakovano vrednost dozne obremenitve in je merilo napake pri izračunih.



Slika 15: Predvidena efektivna doza zaradi kontaminacije okolja z dolgoživimi umetnimi radionuklidi za odrasle (slovensko povprečje) od leta 2000 dalje (vir: [7])

3.3 Obratovalni monitoring jedrskih in sevalnih objektov

Obratovanje objektov, ki lahko izpuščajo radioaktivne snovi v okolje, je treba nadzorovati. Meritve radioaktivnosti v okolici takih objektov potekajo že pred rednim obratovanjem, med njim in še določeno obdobje po prenehanju obratovanja. Z obratovalnim monitoringom se ugotavlja, ali so bili izpusti v dovoljenih mejah, koncentracije radioaktivnosti v okolju v predpisanih mejah, prav tako pa tudi, ali so doze sevanja, ki jih prejema prebivalstvo, nižje od predpisanih doznih mej.

3.3.1 Nuklearna elektrarna Krško

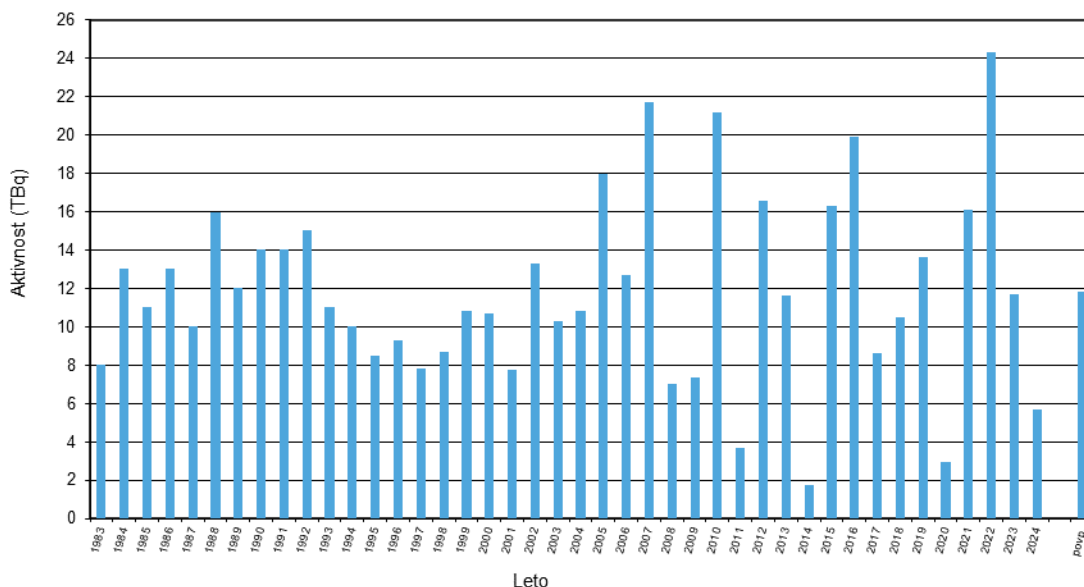
Radiološke razmere v okolici jedrske elektrarne se spremljajo s stalnim merjenjem radioaktivnosti plinskih in tekočinskih izpustov ter z meritvami koncentracij radioaktivnosti v okolju. Vsebnosti preiskovanih radionuklidov v vzorcih iz okolja (v zraku, tleh, površinskih in podzemnih vodah, padavinah, pitni vodi, kmetijskih pridelkih in krmi) so ob normalnem obratovanju elektrarne nizke, večinoma celo precej nižje od detekcijskih mej analiznih metod. Vplive jedrske elektrarne na okolje zato običajno lahko vrednotimo le na podlagi podatkov o plinskih in tekočinskih izpustih, ki jih uporabimo kot vhodne podatke pri modeliranju razširjanja radionuklidov v okolju. Rezultati meritev v okolju elektrarne med normalnim obratovanjem potrjujejo, da so bili radioaktivni izpusti v ozračje in vode nizki. Ob morebitnem izrednem dogodku nadzorna mreža meritev omogoča takojšen odvzem ali zajem in analizo kontaminiranih vzorcev.

3.3.1.1 Radioaktivni izpusti

Spomladi 2024 je potekal redni remont, vrednosti izpustov pa so bile primerljive z vrednostmi iz prejšnjih let, kadar je potekal remont. V plinastih izpustih po aktivnosti prevladujejo žlahtni plini. Emisije žlahtnih plinov v ozračje so v letu 2024 znašale 325 GBq, kar je imelo za posledico dozno obremenitev 0,054 $\mu\text{Sv}/\text{leto}$ oziroma 0,1 odstotka skupne omejitve 50 $\mu\text{Sv}/\text{leto}$. Prevladovali so zelo kratkoživi aktivacijski radionuklid ^{41}Ar in kratkoživi izotopi ksenona. Radioaktivni izotopi joda so bili v letu 2024 v zračnih izpustih zaznani, njihova vrednost je bila za en velikostni red nižja kot v letu 2023 in je znašala približno 0,004 odstotka letne omejitve, kar je eden od kazalnikov, ki kaže na ustrezno integriteto jedrskega goriva. V letu 2024 je bila skupna aktivnost izpuščenih aerosolov nižja kot v letu 2023, ko je prišlo do izredne zaustavitve elektrarne, in je znašala 0,39 MBq oziroma okoli 0,002 odstotka letne omejitve. Pri izpustih ^3H v ozračje se iz leta v leto opaža rahlo povišanje aktivnosti v plinskih izpustih. To povišanje je bilo predvsem posledica izboljševanja metode vzorčenja in analize v laboratoriju, pričakovano pa se je raven izpustov počasi ustalila. Izpuščena aktivnost ^{14}C je znašala 0,04 TBq, kar je manj kot običajno v letih, ko poteka remont.

V tekočinskih izpustih iz elektrarne v reko Savo po aktivnosti prevladuje ^3H , vezan v molekulah vode. Celotna izpuščena aktivnost ^3H v letu 2024 je bila 5,7 TBq, kar je 13 odstotkov letne upravne omejitve (45 TBq). To je manj kot v preteklih letih, posebej če gledamo leta, v katerih je potekal redni remont. ^3H pa je zaradi nizke radiotoksičnosti kljub višji aktivnosti v primerjavi z drugimi kontaminanti radiološko manj pomemben. Aktivnost cepitvenih in aktivacijskih produktov v tekočinskih izpustih je znašala 25,4 MBq ali 0,02 odstotka letne omejitve (100 GBq). Ocenjena koncentracija aktivnosti ^{137}Cs v reki Savi v okolici NEK, kot posledica izpustov, je daleč pod mejo detekcije, zaradi česar tega prispevka ni mogoče ločiti od globalne kontaminacije. V letu 2024 je skupna aktivnost izpuščenega ^{14}C znašala 219 MBq, kar je pričakovano več kot v prejšnjem letu zaradi rednega remonta, obenem pa manj, kot predvidevata literatura in mednarodna praksa (0,07 Ci/GW(e)-leto oziroma 1,8 GBq/leto).

Slika 16 prikazuje aktivnost izpuščenega ^3H v tekočinskih izpustih od leta 1983 do leta 2024.



Slika 16: Aktivnost izpuščenega ^3H v tekočinskih izpustih NEK

3.3.1.2 Izpostavljenost prebivalstva

Program nadzora nad radioaktivnostjo v okolju, ki je posledica navedenih izpustov, vključuje meritve koncentracij ali vsebnosti radionuklidov v teh vzorcih v okolju:

- v zraku (aerosolni in jodovi filtri),
- v suhem in mokrem usedu (trdnih in tekočih padavinah),
- v savski vodi, sedimentih in vodni bioti (ribah),
- v pitni vodi v vodovodih (Krško in Brežice), črpališčih in podtalnici,
- v hrani rastlinskega in živalskega izvora (tudi v mleku),
- v zemlji na obdelanem in neobdelanem zemljišču ter
- meritve doze zunanje sevanja na več krajih.

Oceno doz za prebivalce so izvajalci nadzora izdelali na podlagi meritev izpustov in modelnih izračunov, ker je vpliv NEK na koncentracije radionuklidov v okoljskih vzorcih večinoma nemerljiv. Model sloni na izračunu razredčitvenih faktorjev za zračne izpuste, ki temeljijo na realnih vremenskih podatkih in načinih mešanja tekočinskih izpustov in savske vode.

Najvišjo letno dozo zaradi zračnih izpustov prejmejo odrasli posamezniki iz prebivalstva zaradi vnosa ^{14}C ob zaužitju rastlinskih pridelkov ($0,04 \mu\text{Sv}$), podobno dozo ($0,023 \mu\text{Sv}$) prejmejo tudi zaradi vdihavanja ^3H in ^{14}C . Tekočinski izpusti so v letu 2024 prispevali k dodatni izpostavljenosti posameznikov iz prebivalstva na ravni, značilni za nekaj zadnjih let ($0,01 \mu\text{Sv}$), med njimi pa je tokrat največji prispevek obsevanosti zaradi zadrževanja na obrežju reke Save, manjši pa zaradi zaužitja ^3H . Ugotavljajo, da ^{14}C še vedno največ prispeva k celotni dozi iz vseh prispevkov. Ugotavljajo tudi, da so bili vsi načini izpostavitve prebivalstva zanemarljivi v primerjavi z naravnim sevanjem, doznimi omejitvami in avtoriziranimi mejami.

Iz Preglednica 6 je razvidno, da znaša ocenjena skupna vrednost za letno prejeto efektivno dozo posameznika iz okolice NEK manj kot $0,075 \mu\text{Sv}$. Ta vrednost pomeni 0,1 odstotka predpisane mejne vrednosti (avtorizirana mejna vrednost je $50 \mu\text{Sv}$ letno) oziroma manj kot 0,001 odstotka efektivne doze, ki jo povprečno prejme prebivalec Slovenije zaradi sevanja naravnega ozadja.

Preglednica 6: Ocene za delne izpostavljenosti reprezentativne osebe iz prebivalstva zaradi zračnih in tekočinskih izpustov iz NEK v letu 2024

Način izpostavitve	Prenosna pot		Najpomembnejši radionuklidi	Efektivna doza [μSv letno]
zunanje sevanje	sevanje iz oblaka		žlahtni plini (⁴¹ Ar, ¹³³ Xe, ^{131m} Xe)	0,0015
	sevanje iz useda	atmosferski izpusti	partikulati (⁵⁸ Co, ⁶⁰ Co, ¹³⁷ Cs ...)	3,2 x 10 ⁻⁸
		tekočinski izpusti	⁶⁰ Co	0,002
vdihavanje	oblak		³ H, ¹⁴ C	0,023
zaužitje	rastlinski pridelki (atmosferski izpusti)		¹⁴ C	0,04
	zaužitje rib (Sava, tekočinski izpusti)		³ H, ¹³⁷ Cs, ⁸⁹ Sr, ⁹⁰ Sr, ¹³¹ I, ¹⁴ C	0,0081
Skupaj NEK 2024			< 0,075*	

* Skupna vsota je konservativna, saj se posamezni prispevki ne morejo seštevati, ker ne gre za iste skupine prebivalstva.

3.3.1.3 Neodvisni nadzor pooblaščenih izvajalcev

URSJV je leta 2008 prvič uvedel neodvisne nadzorne meritve, kijih je že prej priporočila evropska verifikacijska komisija po 35. členu pogodbe Euratom. Namen teh meritev je potrditi in preveriti rezultate rednega monitoringa, ki ga opravljajo NEK in njegovi pogodbeni izvajalci, pooblaščenici za izvajanje monitoringa. Nadzorne meritve sme izvajati pooblaščenca organizacija, ki ne opravlja meritev iz istega sklopa rednega obratovalnega monitoringa.

V letu 2024 so pri neodvisnem nadzoru emisij NEK, to je tekočinskih izpustov iz odpadnih merilnih rezervoarjev, sodelovali laboratoriji NEK kot izvajalci obratovalnega monitoringa ter IJS in ZVD kot izvajalca neodvisnega nadzora. Tako kot že zadnjih nekaj let je v letu 2024 program nadzora plinastih emisij vseboval določitev vsebnosti radionuklidov v brisih ali filtrih s povečano aktivnostjo, ki jih je zagotovil NEK. Razlog za tako izbiro je potreba, da se zagotovi vzorec z merljivo kontaminacijo, kar se prej ni. Tu naj bi se opravila primerjava rezultatov med NEK kot izvajalcem rednih meritev in ZVD kot izvajalcem meritev v okviru neodvisnega nadzora.

V letu 2024 so bili za neodvisni nadzor okoljskih vzorcev izbrani enkratni četrletni vzorci savske vode na lokaciji Brežice. Oba izvajalca, IJS za neodvisni nadzor in ZVD kot izvajalec obratovalnega monitoringa, sta vzorčila, pripravila vzorce in opravila meritve z visokoločljivostno spektrometrijo gama ter določila vsebnosti stroncija po svojih postopkih. Meritve tritija v okviru neodvisnega nadzora je opravil Odsek F-2 IJS, meritve v okviru obratovalnega nadzora pa Odsek O-2 IJS.

Glede na zahtevnost postopkov je mogoče trditi, da so ujemanja med izvajalci obratovalnega nadzora in neodvisnega nadzora pri imisijskih meritvah zadovoljiva, saj gre za obravnavo različnih realnih vzorcev, ki so bili sicer odvzeti na istem mestu ob istem času, vendar se postopki vzorčenja, priprave za analizo in samih analiz v obeh laboratorijih razlikujejo. Neodvisni nadzor torej daje primerjavo celotnega postopka, ki vključuje vzorčenje, pripravo, meritve in izračun aktivnosti detektiranih radionuklidov; vsaka faza prinese svoj prispevek k merilni negotovosti in zmanjša primerljivost rezultatov. Prepoznana neskladja med objavljenimi rezultati pooblaščenih izvajalcev pri neodvisnem nadzoru imisij v okolju lahko v veliki meri pripišemo vzorčenju in nehomogenosti vzorčenega materiala; sedanji izbor in število primerjanih vzorcev sta premajhna za zanesljivo statistično obdelavo rezultatov meritev pooblaščenih izvajalcev, vendar pa zadostna, da bi se pokazalo bistveno razhajanje med rezultati pooblaščenec. Pooblaščenec je v poročilu pozitivno ocenil metodo URSJV, da vsako leto izbere drugi nabor okoljskih vzorcev, dodatno pa je predlagal, da se primerjava zračnih izpustov oziroma brisov razširi na oba neodvisna laboratorija, kot velja za tekočinske izpuste.

3.3.2 Raziskovalni reaktor TRIGA in Centralno skladišče radioaktivnih odpadkov na Brinju

Raziskovalni reaktor TRIGA in CSRAO sta na istem kraju na Brinju v Dolu pri Ljubljani. Vzorce, ki jih obsevajo v reaktorju, analizirajo v laboratorijih Odseka za znanosti o okolju (O-2) IJS v zgradbi tik ob reaktorju. Radioaktivni izpusti v okolje torej nastajajo zaradi obratovanja reaktorja, CSRAO in dela v laboratorijih.

3.3.2.1 Raziskovalni reaktor TRIGA

Nadzor nad okoljem raziskovalnega reaktorja TRIGA vključuje meritve plinskih in tekočinskih izpustov ter meritve radioaktivnosti v okolju. Zadnje se opravljajo zaradi ugotavljanja vplivov objekta na okolje in zajemajo merjenje radioaktivnosti zraka, podtalnice, zunanega sevanja, radioaktivne kontaminacije zemlje in radioaktivnosti v sedimentih reke Save. V letu 2024 je v reaktorskem centru potekala raziskovalna dejavnost, ki je vključevala obsevanje vzorcev v reaktorju ter rutinsko delo z radioaktivnimi snovmi in obsevanimi vzorci.

Meritve emisij radioaktivnih aerosolov so pokazale zelo nizke vrednosti, ki so primerljive z mejo detekcije ali so pod njo. Izpusti žlahtnega plina ^{41}Ar v ozračje pa so bili leta 2024 ocenjeni na 0,8 TBq, kar je primerljivo s preteklimi leti. V tekočinskih izpustih iz cisterne O-2 so v letu 2024 zaznali koncentracije aktivnosti ^{60}Co in ^{137}Cs blizu meje detekcije, okrog 1 Bq/kg, kar je najverjetneje posledica izpiranja usedlin, saj v letu 2024 ni bilo dodatnih virov kontaminacije cisterne. V cisterni drenaže reaktorja niso zaznali prisotnosti umetnih radionuklidov. Cisterna OVC je bila vse leto suha.

Z meritvami specifičnih aktivnosti v okolju niso zaznali nikakršne radioaktivne kontaminacije zaradi obratovanja reaktorja. Aktivnosti umetnih radionuklidov so bile v vseh izmerjenih vzorcih pod detekcijsko mejo, razen ^{137}Cs , ki je posledica globalne kontaminacije. Efektivna letna doza za okoliškega prebivalca zaradi atmosferskih izpustov je bila za leto 2024 ocenjena po metodologiji, ki upošteva Gaussov model disperzije ^{41}Ar za talni izpust in obsevanje gama iz končnega oblaka, od leta 2022 tudi z realnimi meteorološkimi podatki. Zunanja doza zaradi sevanja iz oblaka zaradi izpustov ^{41}Ar je bila za posameznika, ki kosi travo ali pluži sneg 65 ur letno 100 m od reaktorja in se zadržuje v oblaku le 10 odstotkov svojega časa, podobno kakor prejšnja leta ocenjena na 0,02 μSv letno. V letu 2024 je bila ocenjena efektivna doza 0,43 μSv ob celoletnem zadrževanju na oddaljenosti 500 m v prevladujoči smeri vetra (naselje Pšata). Uporaba realnih vrednosti meteoroloških parametrov namesto konservativnih privzetih vrednosti je razlog za zmanjšanje ocenjene doze v primerjavi z letom 2021.

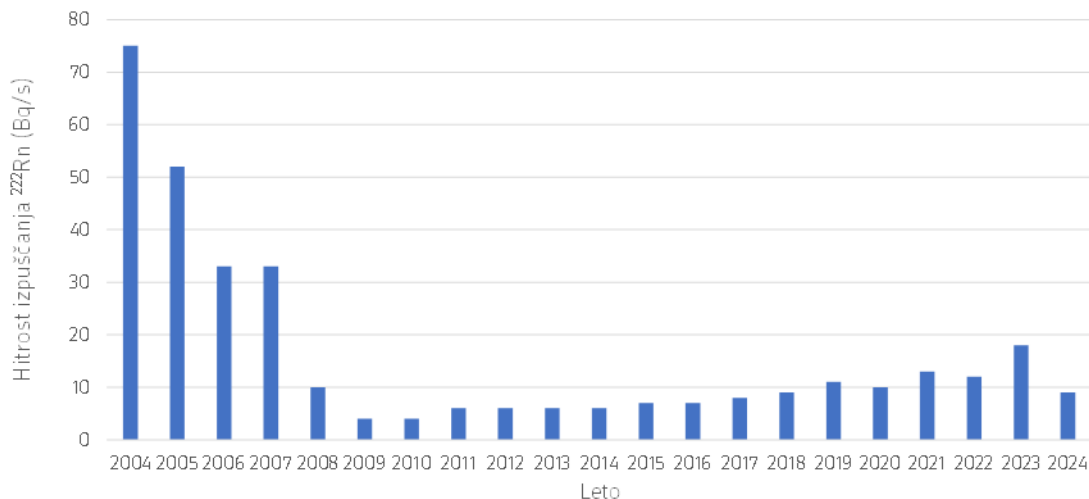
Skupna letno prejeta doza za posameznika iz prebivalstva v letu 2024 je bila manj kot 1 odstotek upravno avtorizirane dozne omejitve, ki znaša 50 μSv /leto, oziroma večtisočkrat manjša od efektivne doze naravnega ozadja v Sloveniji (okrog 6000 μSv letno).

3.3.2.2 Centralno skladišče radioaktivnih odpadkov

Program nadzora nad radioaktivnostjo okolice CSRAO je vključeval predvsem nadzor nad radioaktivnimi izpusti v ozračje (radon in potomci iz skladiščnega prostora kot posledica skladiščenja virov ^{226}Ra oziroma zasnove objekta, ki je zasut z zemljo), odpadnimi vodami iz podzemnega zbiralnika in neposrednim zunanjim sevanjem na zunanjih delih skladišča. Koncentracije radionuklidov v okolju so merili v enakem obsegu kakor v preteklih letih, in sicer v podtalnici in zraku, dodatno pa je merjeno zunanje sevanje na različnih razdaljah od skladišča. V sklopu meritev za vzdrževanje pripravljenosti so izvedene tudi meritve kontaminacije tal ter koncentracije radionuklidov v suhem usedu iz zraka v bližini skladišča.

V letu 2024 je bila ocenjena povprečna emisija radona 9 Bq/s (negotovost ocene izpustov je 30-odstotna). Ocenjena povprečna hitrost izpuščanja je nižja kot v preteklem letu ([Slika 17](#)). Višje vrednosti, izmerjene v letih 2004 in 2005, so bile posledica stanja pred rekonstrukcijo skladišča, leta 2008 pa sta bili končani prepakirani in karakterizacija odpadkov. V letih 2023 in 2024 je ARAO odpadke, ki so bili radonski vir, prepakiral in zatesnil z gumo. Poleg tega je bil izveden projekt

odvoza kapsul, ki so vsebovale ^{226}Ra , v Kanado na predelavo. Posledično so meritve radona v letu 2024 pokazale izboljšanje stanja, zato današnje izpuste skladišča lahko primerjamo z ekshalacijo radona iz običajnega zemljišča velikosti 450 m^2 , ob upoštevanju povprečne ekshalacije radona $0,02\text{ Bq/m}^2\text{s}$. Celotni izpust radona na letni ravni je ocenjen na $0,28\text{ GBq}$, kar je manj kot v letu 2023 in tudi precej nižje od omejitve v obratovalnem dovoljenju $6,3\text{ GBq/leto}$.



Slika 17: Emisije ^{222}Rn iz CSRAO na Brinju po letih

Pri oceni doze za najbolj izpostavljene posameznike so upoštevali vdihavanje radonovih potomcev in neposredno sevanje iz skladišča. Najbolj je obremenjena skupina sodelavcev reaktorskega centra, ki jih lahko doseže radon iz skladišča. Po modelnem izračunu so leta 2024 prejeli dozo, ki je bila ocenjena na manj kot $4\text{ }\mu\text{Sv}$. Precej manj prejme pri svojih rednih obhodi varnostnik (manj kot $2\text{ }\mu\text{Sv}$ na leto), medtem ko je bila ocenjena letna efektivna doza za kmetovalca pri opravljanju poljskih del ob ograji varovanega območja (100 m) manj kot $0,1\text{ }\mu\text{Sv}$ na leto.

Vrednosti so v letih od 2022 dalje nekoliko višje kot v preteklosti zaradi uporabe novih pretvorbni faktorjev za izpostavljenost radonu, v skladu z metodologijo Mednarodne komisije za varstvo pred sevanji (angleško *International Commission for Radiological Protection*, ICRP), opisano v ICRP 137. Novi pretvorbni faktorji so približno za faktor 2 večji, kar ima za posledico bistveno povišanje ocene doz, tudi če razlik v izpostavljenosti ni bilo. Najvišja zgoraj navedena letna izpostavljenost posameznika še zmeraj pomeni približno 4 odstotke avtorizirane mejne doze za referenčno osebo ($100\text{ }\mu\text{Sv}$) ali približno 0,1 odstotka doze zaradi naravnega ozadja.

3.3.3 Nekdanji rudnik urana Žirovski vrh

V sklopu monitoringa nekdanjega rudnika urana merijo izpuste radona in tekočinske radioaktivne izpuste, poleg tega pa nadzorujejo tudi koncentracije radionuklidov v okolju. Izvajajo program merjenja specifičnih aktivnosti radionuklidov uran-radijeve razpadne vrste v vzorcih okolja, vključno z meritvami koncentracij radona in njegovih kratkoživih potomcev v ozračju, ter merjenje zunanega sevanja. Merilna mesta so predvsem na dolinskih naseljenih območjih do tri kilometre od rudniških virov sevanja, to je od Todraža do Gorenje vasi. Ker se merijo radionuklidi naravnega izvora, se za vrednotenje vpliva posledic nekdanjega rudarjenja urana ustrezno meri naravno sevanje na referenčnih mestih, ki niso pod vplivom emisij iz preostalih objektov nekdanjega rudnika (približek za naravno ozadje radioaktivnosti).

V letu 2015 je ARAO prevzel v upravljanje in dolgoročni nadzor odlagališče Jazbec, medtem ko odlagališče Boršt upravlja RŽV. Odlagališče Boršt je bilo v letu 2024 še zmeraj v prehodnem obdobju pred zaprtjem in se je program monitoringa izvajal po programu za peto leto prehodnega obdobja. Trenutno sta za izvajanje programa monitoringa okolja odgovorna oba upravljavca odlagališč.

3.3.3.1 Radioaktivni izpusti

Meritve tekočinskih izpustov v letu 2024 so pokazale, da so ti znotraj avtoriziranih mejnih vrednosti za odlagališče Boršt. Izvedene meritve izpustov iz odlagališča Jazbec in jamske vode so prav tako potrdile, da so aktivnosti naravnih radionuklidov pod avtoriziranimi mejami, postavljenimi leta 2019.

Na podlagi meritev plinastih izpustov, predvsem ^{222}Rn , je bilo mogoče oceniti izhajanje radona iz površin odlagališč in stanje prekrivke. Pri odlagališču Boršt so bile izmerjene vrednosti nižje od avtoriziranih mejnih vrednosti. Za odlagališče Jazbec je bila ta omejitev leta 2019 odpravljena, meritve pa se uporabljajo za oceno stanja prekrivke.

3.3.3.2 Izpostavljenost prebivalstva

V času obratovanja je bilo mogoče oceniti prispevek rudnika s primerjavo z referenčnimi lokacijami izven vplivnega območja rudnika. Glede na to, da je zdaj po izvedeni sanaciji vpliv rudnika težko ločiti od naravnega ozadja, je treba narediti modelsko oceno. Prispevek rudniškega radona na Gorenji Dobravi v tekočem letu se računa iz razmerja koncentracije radona na odlagališču Jazbec iz obdobja po zaprtju rudnika, ko se še niso začela izvajati zapiralna oziroma ureditvena dela (1991–1995), in povprečnega prispevka rudniškega radona na Gorenji Dobravi v tem obdobju.

Radioaktivnost površinskih voda v zadnjih letih počasi, a vztrajno upada. Zaradi različne dinamike zapiranja odlagališč Jazbec in Boršt se je program meritev radioaktivnosti v Todraščici in Brebovščici spremenil. Skupni vpliv odlagališč je razviden iz meritev na Gorenji Dobravi, kjer je v letu 2024 izmerjena koncentracija aktivnosti v enkratnem letnem vzorcu $83,4 \text{ Bq/m}^3$ za ^{238}U in $2,4 \text{ Bq/m}^3$ za ^{226}Ra , kar je primerljivo s preteklimi leti. Iz zbranih podatkov o pretokih in koncentracijah lahko sklepamo, da je vpliv izpustov iz posameznega odlagališča približno desetkrat manjši kot prispevek iz jame. Prispevek odlagališča Boršt se je po izvedenih sanacijskih delih zmanjšal in je podoben kot prispevek odlagališča Jazbec.

Tako kot v preteklih letih je bil tudi v letu 2024 najpomembnejši del programa merjenje koncentracije radona. Povprečna vrednost koncentracije radona na merilni postaji Jazbec je bila $45,8 \pm 4,2 \text{ Bq/m}^3$, kar je pod avtorizirano vrednostjo (50 Bq/m^3).

Za leto 2024 se ocenjuje, da je prispevek ^{222}Rn iz preostalih rudniških virov k naravnim koncentracijam v okolju okrog $3,5 \pm 0,2 \text{ Bq/m}^3$, kar je primerljivo z ocenami zadnjih nekaj let ($3,3$ do $3,9 \text{ Bq/m}^3$).

V letu 2024 so doze zaradi odlagališč Jazbec in Boršt znova obravnavane ločeno. Za odlagališče Jazbec je vpliv na reprezentativno osebo ocenjen na $250 \text{ } \mu\text{Sv}$. Izračun je narejen na podlagi metodologije, ki je opisana v dopolnitvi varnostnega poročila iz leta 2019. V skladu z navedenim je pooblaščenec upošteval le prispevek vdihavanja radona in njegovih potomcev, dozni prispevek od zaužitja in zunanega obsevanja pa je konservativno ocenjen na $40 \text{ } \mu\text{Sv/leto}$ in se ne ocenjuje na podlagi meritev. Poudariti je treba, da je vrednost prispevka $40 \text{ } \mu\text{Sv/leto}$ zelo precenjena in lahko pripelje do napačnega sklepa, da so se doze za prebivalstvo povečale, saj vrednost, ocenjena na podlagi modelov in omejenih meritev, ki so na voljo, dejansko ne presega $10 \text{ } \mu\text{Sv/leto}$.

Na podlagi povečanja koncentracije radona v dolini Brebovščice zaradi prispevka odlagališča Boršt je ocenjena tudi pripadajoča efektivna doza. V letu 2024 je prevladovala doza zaradi vdihavanja radonovih potomcev ($5,8 \text{ } \mu\text{Sv}$), skupna letna efektivna doza zaradi izpostavljenosti sevanju iz odlagališča Boršt pa je znašala $6,1 \text{ } \mu\text{Sv}$.

Skupna efektivna doza zaradi izpostavljenosti sevanju zaradi nekdanjega rudnika urana je v letu 2024 znašala za odraslega prebivalca $256 \text{ } \mu\text{Sv}$ ([Preglednica 7](#)). Še vedno ostaja najpomembnejši vir radioaktivnega onesnaževanja v okolju rudnika radon ^{222}Rn s svojimi kratkoživimi potomci, ki so prispevali $210 \text{ } \mu\text{Sv}$ dodatne izpostavljenosti.

Preglednica 7: Efektivne doze za odraslo reprezentativno osebo iz prebivalstva v okolici nekdanjega rudnika urana na Žirovskem vrhu leta 2024

Način izpostavitve	Pomembnejši radionuklidi	Jazbec [μSv]	Boršt [μSv]	Skupna efektivna doza [μSv]
vdihavanje	– aerosoli z dolgoživimi radionuklidi (U, ^{226}Ra , ^{210}Pb) – samo ^{222}Rn – Rn – kratkoživi potomci	– 5,5 204	– 0,05 5,8	(prenosne poti ni več) 6,0 210
zaužitje	– pitna voda (U, ^{226}Ra , ^{210}Pb , ^{230}Th) – ribe (^{226}Ra in ^{210}Pb) – kmetijski pridelki (^{226}Ra in ^{210}Pb)	40***	(2,5)* (2)** (7)**	40
zunanje sevanje	– imerzija in depozicija (sevanje iz oblaka in useda) – depozicija dolgoživih radionuklidov (used) – neposredno sevanje gama z odlagališč		0,25 – –	
Skupna efektivna doza (zaokroženo):		250	6,1	256 μSv

* Dozni prispevek zaradi zaužitja vode iz potoka Brebovščice se ne upošteva v končni oceni, saj se ta voda ne uporablja za pitje, napajanje ali namakanje.

** V oklepaju so vrednosti, izračunane na podlagi zadnjih meritev rib in hrane, izvedenih leta 2015.

*** Skupni prispevek, ocenjen v skladu z dopolnitvijo varnostnega poročila, vključuje tudi vpliv jamske vode.

Za oceno doz referenčnih oseb je treba po določilih *Uredbe o nacionalnem radonskem programu* (Uradni list RS, št. 18/18, 86/18 in 152/20) uporabiti povišan faktor izpostavljenosti radonu in njegovim potomcem v skladu s priporočili ICRP 137. Izstopajoča ocena doznega prispevka za leti 2023 in 2024 zaradi tega realno ni pogojena s povečanimi izpusti radioaktivnosti v okolje, temveč je odraz metodologije vrednotenja rezultatov pri merjenju radioaktivnosti v okolju in uporabe doznih faktorjev v skladu z uredbo. Rezultati monitoringa emisij v letu 2024 so primerljivi z rezultati v predhodnem letu in v prehodnem petletnem obdobju. Izpusti iz območja odlagališča v okolje so sprejemljivi, saj so nižji od avtoriziranih mejnih vrednosti. Zaradi nove metodologije ocenjevanja je izpostavljenost referenčne osebe višja, in sicer 85 odstotkov dovoljene avtorizirane mejne vrednosti (0,3 mSv). Ob upoštevanju faktorjev, ki so veljali do leta 2022, pa je efektivna letna doza okoli 44 odstotkov dovoljene avtorizirane mejne vrednosti.

3.3.4 Inšpekcijski nadzor

V letu 2024 je inšpekcija URSJV opravila dva inšpekcijska pregleda s področja obratovalnega monitoringa, in sicer v NEK in v reaktorskem centru IJS na Brinju.

Ugotovljena je bila skladnost izvajanja obratovalnega monitoringa NEK v letu 2023 z letnim programom in zahtevami *Pravilnika o monitoringu radioaktivnosti* (Uradni list RS, št. 27/18). Uporabljena je bila ustrezna merilna oprema, osebje je ustrezno kvalificirano, zapisi so pregledni. Povišanih vrednosti ni bilo. Posebej je bil obravnavan mogoč vpliv izrednega remonta 2023 na izpuste, kar se je preverilo na diagramu izpustov po posameznih mesecih leta 2023, kjer so vrednosti za mesece od septembra do decembra 2023 primerljive z vrednostmi, ko izrednega remonta ni bilo. Razlog za nizke izpuste je bila tudi sorazmerno nizka količina predelane vode zaradi še visoke koncentracije bora. Rahlo povišanje izpustov ^{131}I je posledica puščajočega gorivnega elementa in ne izrednega remonta. Preverjeno je bilo izpolnjevanje zahtev iz inšpekcij

v preteklih letih. Ugotovljeno je bilo, da so bile vse zahteve oziroma predlogi za izboljšave ustrezno izpolnjeni.

Obseg in izvajanje programa ter neodvisnega nadzora obratovalnega monitoringa radioaktivnosti raziskovalnega reaktorja TRIGA na IJS sta prav tako v skladu s *Pravilnikom o monitoringu radioaktivnosti*. Inšpekcija je opravila tudi pregled in primerjavo rezultatov meritev izpustov v sklopu neodvisnega nadzora. Vrste vzorcev pri tem nadzoru se izbirajo v sodelovanju z IJS, po možnosti naj bi bili vzorci izbrani na način, da bodo v nekaj letih pokrite vse vrste meritev.

3.4 Prejete doze sevanja prebivalcev v Sloveniji

Vsak prebivalec na Zemlji je obsevan zaradi naravne in umetne radioaktivnosti v okolju. Velik del prebivalstva prejema doze sevanja tudi zaradi radioloških preiskav v zdravstvu in le majhen del prebivalstva je poklicno izpostavljen zaradi dela pri virih ali z viri sevanja. O zunanjem obsevanju govorimo, če je vir sevanja zunaj telesa. Do notranjega obseva pride, če radioaktivno snov vnesemo v telo z vdihavanjem, zaužitjem hrane in vode ali pa skozi kožo. Podatki o izpostavljenosti prebivalstva so predstavljeni v nadaljevanju, poklicna izpostavljenost (umetnim in naravnim virom) ter izpostavljenost v zdravstvu pa sta predstavljeni v [poglavju 4](#).

3.4.1 Izpostavljenost naravnemu sevanju

Povprečna letna efektivna doza zaradi naravnih virov na prebivalca Zemlje je 2,4 mSv. Ponekod na Zemlji je le 1 mSv, ponekod pa presega celo 10 mSv na leto. Konec leta 2023 je bila izdelana nova ocena letne doze v Sloveniji zaradi sevanja naravnega ozadja, ki upošteva nova znanstvena spoznanja, meritve in analize. Nova ocena povprečne letne doze zaradi naravnega sevanja v Sloveniji znaša $5,98 \text{ mSv} \pm 0,60 \text{ mSv}$ na prebivalca. Višje vrednosti se nanašajo na območja z ugotovljenimi povišanimi koncentracijami radona v bivalnem in delovnem okolju. Na podlagi podatkov o zunanjem sevanju ter koncentracijah radona v stanovanjih in na prostem ocenjujejo, da k sevalni obremenitvi največ, približno 83 odstotkov, prispeva notranje obsevanje, ki je posledica vdihavanja radona in njegovih potomcev (4,97 mSv letno) v stanovanjskih zgradbah. Vnos radioaktivnosti s hrano in vodo prispeva okrog 0,33 mSv k letni dozi. Letna efektivna doza zunanjega sevanja, ki izvira iz radioaktivnosti tal, gradbenega materiala v zgradbah in iz kozmičnega sevanja, je v Sloveniji 0,68 mSv.

Skupna ocena izpostavljenosti naravnim virom sevanja je precej višja kot v prejšnjih letih, ko je znašala 2,5–2,8 mSv na prebivalca. Ocena je spremenjena, ker je ICRP predlagala približno dvakrat višje dozne koeficiente za izpostavljenost radonu. Zaradi tega je URSVS financiral izdelavo nove študije ocene letne doze v Sloveniji zaradi sevanja naravnega ozadja. Študijo z oznako LMSAR-20230024-AŽ-rev1 je v marcu 2024 izdelal ZVD.

3.4.2 Program sistematičnega pregledovanja delovnega okolja

Sistematično pregledovanje delovnega okolja se mora zagotavljati predvsem tam, kjer se lahko pričakuje povečana izpostavljenost delavcev ali okolja zaradi dejavnosti, ki vključujejo materiale ali odpadke s povečano vsebnostjo naravno prisotnih radioaktivnih snovi ali pa se zaradi tehnološke predelave poveča vsebnost naravno prisotnih radioaktivnih snovi.

Program za leto 2024 je obsegal meritve predmetov splošne rabe, ki jih na Pošti Slovenije zaznajo kot pošiljke s povišano radioaktivnostjo, in meritve zunanjega sevanja v bližini večjih kurilnih naprav na lesne pelete in vsebnosti radionuklidov v vzorcih peletov in pepela, ki so v takih napravah.

Meritve predmetov splošne rabe so bile opravljene na lokaciji Poštno logističnega centra Pošte Slovenije v Ljubljani. Program meritev predmetov splošne rabe je obsegal meritve po metodi za

merjenje hitrosti doze in površinske kontaminacije ter metodo in situ visokoločljivostne spektrometrije gama. V času projekta sta bili zaznani dve pošiljki, ki sta vsebovali predmete z radioaktivnimi viri. V obeh primerih je bil identificiran radij ^{226}Ra z aktivnostjo, ki je presegala raven izvzetja iz *Uredbe o sevalnih dejavnostih* (Uradni list RS, št. 19/18 in 6/24).

Vzorčenje peletov in pepela ter meritve hitrosti doz je bilo opravljeno na treh lokacijah, kjer se za ogrevanje uporabljajo večje kurilne naprave na lesne pelete, in sicer v Toplarni Hrastnik, Osnovni šoli Preserje in Supernovi 2 v Kopru. Program meritev lesnih pelet in pepela je obsegal meritve z visokoločljivostno spektrometrijo gama in meritve hitrosti doze sevanja gama. Meritve vsebnosti radionuklidov v lesnih peletih in pepelu so pokazale pričakovane specifične aktivnosti naravnih radionuklidov in umetnega črnobilskega cezija ^{137}Cs . Izmerjene hitrosti doz sevanja gama v bližini kurilnih naprav so bile izmerjene na ravni ozadja. Prejete letne doze na lokacijah, ki jih je zajemal projekt, niso presegale $1,5 \mu\text{Sv}$.

3.4.3 Meritve radona v delovnem in bivalnem okolju

URSVS je v letu 2024 nadaljeval zagotavljanje izvajanja meritev koncentracij radona v okviru nacionalnega radonskega programa, ki primarno obsega meritve v šolah in vrtcih. Dodatno je bilo tokrat v program vključeno še Okrajno sodišče Cerknica. V okviru tega programa je ZVD od novembra 2023 do julija 2024 opravljal meritve z različnimi metodami, in sicer osnovne meritve z detektorji jedrskih sledi za določanje povprečne vsebnosti radona, dodatne kontinuirane meritve za tedensko spremljanje časovnega poteka radonovih potomcev in radona ter meritve mogočih virov radona iz zemlje, jaškov ali špranj v prostore.

Skupno je bilo pregledanih 112 objektov in 292 prostorov. Od opravljenih 361 meritev z detektorji sledi je povprečna vsebnost radona presegla referenčno vrednost 300 Bq/m^3 v 147 primerih (40,7 odstotka), v 214 primerih (59,3 odstotka) pa je bila nižja od referenčne ravni. V letu 2024 je bila povprečna izmerjena koncentracija radona v vseh izbranih prostorih šol, vrtcev in drugih objektov $425 \pm 65 \text{ Bq/m}^3$.

Na podlagi meritev in časa prisotnosti v prostorih je ZVD v izbranih prostorih, v katerih so potekale meritve, ocenil tudi prejete efektivne doze za zaposlene delavce, v šolah in vrtcih pa še za otroke. Od skupaj 295 izidov je 31 ocenjenih letnih doz preseglo efektivno dozo 6 mSv za ljudi v javnih stavbah ali delavce na delovnih mestih zaradi izpostavljenosti radonu. Najvišja ocenjena doza je bila okoli $22,08 \text{ mSv}$ (ocena na podlagi zimске meritve) v igralnici Vrtca Sežana, enota Senožeče. Zavezancu je bila izdana ureditvena odločba. V 78 primerih so bile ocenjene letne doze med 2 in 6 mSv , v 55 primerih med 1 in $1,99 \text{ mSv}$, v 126 primerih pa nižje od 1 mSv . V večini prostorov in objektov s povišanimi vsebnostmi radona se v letu 2025 meritve in drugi ukrepi nadaljujejo.

V letu 2024 je bilo zaradi izmerjenih visokih vsebnosti radona opravljenih 34 inšpekcijskih nadzorov (11 osnovnih šol, trije vrtci, 18 gospodarskih družb in dve pravni osebi javnega prava). Najvišja povprečna vsebnost radona (okoli 3237 Bq/m^3) je bila izmerjena pozimi v Okrajnem sodišču v Cerknici. Zavezancu je bila izdana ureditvena odločba, sanacija pa je že bila uspešno izvedena. Izdanih je bilo sedem opozoril v zapisnikih z zahtevami po zmanjšanju izpostavljenosti radonu (prezračevanje ter dodatne in kontrolne meritve). Devetim zavezancem so bile izdane inšpekcijske odločbe, v katerih so bili odrejeni ukrepi za zmanjšanje izpostavljenosti radonu (prezračevanje, omejitev časa, sanacija, dodatne in kontrolne meritve). Dodatne in kontrolne meritve se v večini objektov nadaljujejo.

V letu 2024 je bila izvedena inšpekcija v družbi Postojnska jama, turizem, gostinstvo in trgovina, d. d., zaradi presežene letne efektivne doze (20 mSv) pri šestih izpostavljenih delavcih v letu 2023. Na podlagi inšpekcijskega pregleda je bila izdana inšpekcijska ureditvena odločba, s katero je bil zavezancu naložen ukrep, naj zagotovi za izpostavljenе delavce izredni zdravstveni nadzor. Ukrep je zavezanec do roka izpolnil. Doze delavcev v letu 2024 niso presegle letne omejitve 20 mSv .

V letu 2024 je bilo poslanih še 78 dopisov z izidi in priporočili za nadaljevanje ukrepov (če so bili potrebni) tistim strankam, pri katerih je ZVD izvajal meritve radioaktivnosti po nacionalnem

programu. Poslanih je bilo 16 dopisov delovnim organizacijam na območju z več radona s pozivom, da so zavezanci za zagotavljanje meritev radona, če so delovna mesta v pritličnih ali kletnih prostorih. Že več let se povečuje sodelovanje z ozaveščenimi ravnatelji, učitelji, novinarji ali posamezniki iz prebivalstva, ki jim URSVS podaja odgovore na vprašanja in posoja priročne merilnike za informativno določanje povprečne vsebnosti radona v delovnih ali bivalnih prostorih.

URSVS je v letu 2024 financiral tudi izvedbo programa sistematičnega pregledovanja in izvajanja meritev radona v bivalnih prostorih na območjih z večjo verjetnostjo za povišane vsebnosti. V okviru tega programa je pooblaščen izvajalec meritev radona ZVD opravil 494 osnovnih meritev z detektorji jedrskih sledi za določanje povprečne mesečne ali dvomesečne vsebnosti radona v 70 občinah (Ajdovščina, Bled, Bloke, Bohinj, Borovnica, Bovec, Braslovče, Brezovica, Brežice, Cerknica, Črnomelj, Divača, Dobropolje, Dolenjske Toplice, Domžale, Gorje, Grosuplje, Horjul, Hrpelje - Kozina, Idrija, Ig, Ilirska Bistrica, Ivančna Gorica, Jesenice, Kamnik, Kanal, Kočevje, Komen, Komenda, Koper, Kostanjevica na Krki, Kozje, Kranj, Kranjska Gora, Laško, Ljubljana, Logatec, Log - Dragomer, Loška Dolina, Loški Potok, Maribor, Medvode, Mengeš, Metlika, Miren - Kostanjevica, Mima, Mima Peč, Mokronog - Trebelno, Moravče, Mozirje, Nova Gorica, Novo mesto, Pivka, Postojna, Ptuj, Radovljica, Ribnica, Sevnica, Sežana, Sodražica, Straža, Šentjernej, Škofja Loka, Trebnje, Tržič, Velike Lašče, Vrhnika, Žiri, Žirovnica in Žužemberk). Prevladovali so pritlični prostori (dnevne sobe in spalnice). Meritve so se izvajale predvsem na območjih, ki jih *Uredba o nacionalnem radonskem programu* določa kot območja z več radona, in tudi na območjih, ki jih uredba določa kot območja, na katerih se izvajajo dodatne meritve. Povprečna vsebnost radona je presegla referenčno vrednost 300 Bq/m^3 v 236 primerih (48 odstotkov). Najvišja vrednost 4171 Bq/m^3 je bila izmerjena v spalnici stanovanjske hiše v občini Dobropolje. V 65 primerih so bile vrednosti med 200 in 299 Bq/m^3 , v 105 primerih med 100 in 199 Bq/m^3 , v 88 primerih pa niso dosegle 100 Bq/m^3 . Izvajalec meritev je vse prebivalce pisno obvestil o izidih in pri povišanih vrednostih priporočil nadaljnje ukrepe.

Zaradi vse večjega zanimanja je URSVS v letih od 2015 do 2023 nabavil 70 merilnikov za informativno določanje povprečne vsebnosti radona. Merilnike si pri URSVS lahko izposodijo zainteresirani posamezniki, podjetja ali ustanove za dva meseca. Take meritve niso uradne, služijo pa za predhodno oceno stanja v prostorih in objektih. V letu 2024 je bilo 111 izposoj. Število izposoj je zaradi večje ozaveščenosti o tveganjih izpostavljenosti radonu narastlo od vsega nekaj izposoj (tri v letu 2015) do več kot več kot sto izposoj letno (največ 144 v letu 2023).

Od leta 2023 se letno sistematično pregledovanje in izvajanje meritev radona izvaja v kurilni sezoni in ne več za koledarsko leto.

V letu 2024 se je nadaljeval tudi razvoj Registra meritev radona, v katerega izvajalci meritev poročajo o vseh izmerjenih rezultatih, kar bo v prihodnje pripomoglo k celovitemu ovrednotenju izpostavljenosti radonu v Sloveniji.

Meritve skupne aktivnosti sevalcev alfa in beta v pitni vodi

V letu 2024 je URSVS nadaljeval financiranje analize skupne aktivnosti sevalcev alfa in beta v pitnih vodah Slovenije v skladu s *Pravilnikom o monitoringu radioaktivnosti v pitni vodi* (Uradni list RS, št. 74/15, 76/17 – ZVISJV-1 in 104/20). Meritve je izvedel IJS. Vzorčenje je pokrivalo celotno ozemlje Slovenije, pri čemer je bil v letu 2024 znova večji poudarek na vzorčenju v manjših vodovodnih sistemih. Vrednosti za skupno aktivnost sevalcev alfa se pojavljajo v območju do $0,14 \text{ Bq/kg}$, s povprečno vrednostjo $0,024 \text{ Bq/kg}$. Vrednosti za skupno aktivnost sevalcev beta so do $0,20 \text{ Bq/kg}$, s povprečno vrednostjo $0,077 \text{ Bq/kg}$. Vrednosti so tako za sevalce alfa kot za sevalce beta podobne kot v letu 2023. Štirje vzorci so presegli priporočene ravni za preverjanje skupne aktivnosti alfa ($0,1 \text{ Bq/l}$). Izkušnje iz preteklih let kažejo, da so tudi v teh primerih ocenjene vrednosti za prejeta dozo daleč pod indikativno dozo $0,1 \text{ mSv/leto}$.

3.4.4 Doza sevanja na prebivalstvo zaradi človekove dejavnosti

Povišane doze sevanja, ki so posledica rednega obratovanja jedrskih in sevalnih objektov, praviloma prejema le lokalno prebivalstvo. Izpostavljenost posameznih skupin prebivalstva, ki izvira iz radioaktivnih izpustov iz teh objektov, je opisana v [poglavju 3.3](#). [Preglednica 8](#) prikazuje letne prežete doze sevanja za najbolj obremenjene odrasle posameznike iz referenčnih skupin prebivalstva za vse obravnavane objekte. Za primerjavo je navedena tudi povprečna letna doza sevanja na prebivalca zaradi splošne radioaktivne kontaminacije (jedrski poskusi in černobilska nesreča). Največje obremenitve posameznikov so v okolici nekdanjega rudnika urana na Žirovskem vrhu (0,256 mSv) in so ocenjene na nekaj odstotkov naravne izpostavljenosti v Sloveniji. Povečanje vrednosti v primerjavi z letom 2019, ko je efektivna doza za odraslega prebivalca znašala 0,071 mSv/leto, je izključno posledica upoštevanja nove metodologije izračuna, ki je v skladu z veljavnim varnostnim poročilom za odlagališče Jazbec, uporabo novih pretvorbnihih faktorjev izpostavljenosti radonu in njegovim potomcem v skladu z *Uredbo o nacionalnem radonskem programu* in priporočili ICRP 137 ter navodili iz *Pravilnika o monitoringu radioaktivnosti*. V nobenem primeru pa obsevanost posameznika iz prebivalstva ne presega vrednosti doz, določenih z upravnimi omejitvami.

Preglednica 8: Izpostavljenost sevanju odraslih predstavnikov referenčne skupine prebivalstva

Vir sevanja	Letna doza [mSv]	Upravno določena mejna doza [mSv]
Rudnik Žirovski vrh	0,256	0,300**
Černobil in jedrski poskusi	0,002–0,014	/
NEK	< 0,000075*	0,050***
Raziskovalni reaktor TRIGA	< 0,0001	0,050
CSRAO	< 0,001–0,004	0,100
naravni viri sevanja (povprečje za vso Slovenijo)	5,98	

* Ocenjena vrednost za različne skupine prebivalstva, Nadzor radioaktivnosti v okolici NEK 2024.

** Omejitev zaradi posledic rudarjenja v Rudniku Žirovski vrh (tako jame kot obeh odlagališč Jazbec in Boršt).

*** Zaradi radioaktivnih izpustov.

Vir: [\[6\]](#), [\[7\]](#), [\[8\]](#), [\[9\]](#).

4 Varstvo delavcev pred sevanji

Zaradi poklicne izpostavljenosti lahko posamezniki prejmejo precejšnje doze ionizirajočega sevanja. Izvajalec sevalne dejavnosti mora zato delovne postopke optimizirati tako, da so doze ionizirajočega sevanja, ki jih prejmejo delavci, tako nizke, kakor je to mogoče doseči z uporabo razumnih ukrepov (ALARA). Izpostavljeni delavci morajo biti pod rednim zdravstvenim nadzorom in ustrezno usposobljeni, izvajalec sevalne dejavnosti pa mora zagotoviti, da se za vsakega delavca oceni doza ionizirajočega sevanja, ki jo je prejel pri svojem delu.

URSVS vodi centralno evidenco prejetih doz sevanja, v katero pooblaščen izvajalci dozimetrije mesečno poročajo o izmerjenih zunanjih dozah za vse izpostavljene delavce. O ocenjeni interni dozi zaradi izpostavljenosti radonu poročajo polletno ali letno.

Pooblaščen izvajalci osebne dozimetrije so bili leta 2024 ZVD, IJS in NEK. Za ugotavljanje izpostavljenosti zaradi radona v kraških jamah in rudnikih je bil pooblaščen izvajalec ZVD. V evidenci je 22.282 oseb, vključno s tistimi, ki so v preteklih letih prenehale delati z viri ionizirajočih sevanj. V NEK je 465 delavcev elektrarne in 860 zunanjih delavcev v povprečju prejelo 0,72 mSv. V drugih dejavnostih v Sloveniji je bila največja povprečna letna prejeta efektivna doza zaradi zunanjega sevanja pri delavcih v nuklearni medicini 0,43 mSv. Sicer je bila povprečna letna efektivna doza za delavce v zdravstvu in veterini 0,18 mSv. Delavci v industriji so v povprečju prejeli letno efektivno dozo 0,21 mSv, od teh največjo delavci, ki izvajajo industrijsko radiografijo, 0,31 mSv.

Leta 2024 so najvišjo skupno (kolektivno) dozo zaradi zunanjega sevanja prejeli delavci NEK (603 človek mSv), na drugem mestu so delavci v medicini in veterini (269 človek mSv), sledijo delavci v industriji (22 človek mSv) in v drugih dejavnostih (43 človek mSv).

Od leta 2010 so v Centralno evidenco osebnih doz vključene osebne doze, ki jih prejmejo delavci slovenskih podjetij pri izvajanju sevalnih dejavnosti v tujini. Visoke individualne doze zaradi zunanjega sevanja prejmejo delavci, ki izvajajo remontna dela v nuklearnih elektrarnah v tujini, sodelujejo pa tudi pri delih v NEK ter izvajajo industrijsko radiografijo. V letu 2024 je dejavnosti, ki vključujejo izpostavljenosti sevanjem, v tujini opravljalo osem delavcev. Pri tem so prejeli kolektivno dozo 8,3 človek mSv, njihova povprečna doza pa je bila 1,7 mSv. Pomembno je, da se za te delavce pri izračunu individualne letne doze upoštevajo doze iz vseh dejavnosti. Najvišja individualna doza zaradi zunanjega sevanja, ki upošteva prispevke iz vseh dejavnosti v Sloveniji in na tujem, je bila 5,5 mSv.

Najvišje doze prejmejo delavci, ki so pri svojem delu izpostavljeni radonu in njegovim potomcem. V kraških jamah sta leta 2024 od 217 turističnih delavcev dve osebi prejeli dozo med 15 in 20 mSv, 23 oseb je prejelo dozo od 10 do 15 mSv, 86 oseb dozo od 5 do 10 mSv, 66 oseb dozo od 1 do 5 mSv in 40 oseb dozo, manjšo od 1 mSv. Najvišja posamezna doza je bila 15,9 mSv. Skupna kolektivna doza je bila 1100 človek mSv, povprečna doza pa 5,6 mSv. Kolektivna doza je približno enako velika, povprečna individualna doza pa manjša kot leta 2023 (1115 človek mSv in 6,6 mSv). Turistični delavci v kraških jamah so sevanju najbolj izpostavljena skupina delavcev v Sloveniji.

ZVD je konec leta 2023 izdelal študijo z oznako LMSAR-20220043-B-PJ za določitev doznih faktorjev v kraških jamah, ki upošteva najnovejša priporočila ICRP in znanstvena dognanja. Navedena študija določa dozni faktor 15 mSv/WLM (angleško *Working Level Months*: 170 ur x 3700 Bq/m³), kar je manj kot 20 mSv/WLM, kolikor predlagajo nova priporočila ICRP. To je upravičeno, saj vodniki in drugi zaposleni v turističnih jamah ne opravljajo težkega fizičnega dela, kot je upoštevano pri izračunu doznega faktorja ICRP. Vseeno pa to za zaposlene v turističnih jamah pomeni povečanje doznega faktorja za 50 odstotkov, saj se je do zdaj na podlagi študije LMSAR-100/2005-PJ iz leta 2005 uporabljal dozni faktor 10 mSv/WLM.

V RŽV je leta 2024 šest delavcev prejelo kolektivno dozo 1 človek mSv oziroma povprečno 0,17 mSv. V oceni izpostavljenosti radonovim kratkoživim potomcem je upoštevan nov dozni faktor po

Uredbi o nacionalnem radonskem programu, zato je ocenjena kolektivna efektivna doza pri podobni izpostavljenosti višja kot v letu 2023.

Vse povprečne doze v tem poglavju so preračunane na število delavcev, ki so prejeli doze nad ravnjo detekcije. Porazdelitev števila delavcev po prejetih dozah v posameznih panogah prikazuje [Preglednica 9](#).

Preglednica 9: Število delavcev v posameznih panogah po intervalih prejetih doz sevanja (mSv)

Panoga	0–ND	ND ≤ E < 1	1 ≤ E < 5	5 ≤ E < 10	10 ≤ E < 15	15 ≤ E < 20	20 ≤ E < 30	E ≥ 30	Skupaj
NEK	482	663	169	11	0	0	0	0	1325
industrija	629	101	4	0	0	0	0	0	734
zdravstvo in veterinarstvo	3830	1479	34	0	0	0	0	0	5343
drugo	1583	374	4	0	0	0	0	0	1961
radon	20	26	66	86	23	2	0	0	223
tujina	3	2	3	0	0	0	0	0	8
Skupaj	6547	2645	280	97	23	2	0	0	9594

ND = pod nivojem detekcije, E = efektivna doza

Usposabljanje izpostavljenih delavcev

Izobrazba delavcev, ki delajo z viri ionizirajočih sevanj, ustreza predpisom. Ugotovljene so bile le manjše nepravilnosti v zvezi z nepravočasnim obnavljanjem znanja iz varstva pred ionizirajočimi sevanji in izdajanjem neustreznih potrdil udeležencem usposabljanj. Usposabljanje, izpopolnjevanje in preverjanje znanja opravljata pooblaščen organizaciji IJS in ZVD. Usposabljanje zunanjih delavcev v NEK opravlja NEK v sodelovanju z IJS. V letu 2024 je usposabljanje iz varstva pred ionizirajočimi sevanji opravilo 2036 oseb.

Usmerjeni zdravstveni pregledi

Zdravstvene preglede izpostavljenih delavcev so v letu 2024 opravljali zdravniki v petih pooblaščenih organizacijah:

- Klinični inštitut za medicino dela, prometa in športa, Ljubljana,
- ZVD, Ljubljana,
- Aristotel, d. o. o., Krško,
- Zdravstveni dom Krško in
- Zdravstveni dom Ljubljana.

Od 4021 pregledanih delavcev jih 3503 izpolnjuje posebne zdravstvene zahteve za delo z viri ionizirajočih sevanj, 467 izpolnjuje zahteve z omejitvami, 16 začasno ne izpolnjuje zahtev, trije delavci zahtev ne izpolnjujejo in je zanje predlagano drugo delo, šest delavcev zahtev ne izpolnjuje, v 26 primerih pa ocene ni bilo mogoče podati.

5 Izpostavljenost ionizirajočim sevanjem v zdravstvene namene

Uporaba virov ionizirajočih sevanj v zdravstvu prispeva največji delež k izpostavljenosti prebivalstva zaradi uporabe umetnih virov ionizirajočih sevanj. Slovenija je v letih 2010 in 2011 v okviru projekta *Dose DataMed2*, ki je potekal pod pokroviteljstvom Evropske komisije, ocenila prispevek k skupni dozi, ki jo prejmejo bolniki pri diagnostičnih posegih v medicini. Izsledki študije kažejo, da povprečen prebivalec Slovenije zaradi medicinskih preiskav prejme približno 0,7 mSv letno. Pri tem je najpomembnejši prispevek preiskav z računalniško tomografijo (CT), ki prispevajo približno 60 odstotkov skupne doze, klasična rentgenska diagnostika prispeva okoli 20 odstotkov, intervencijski posegi in preiskave v nuklearni medicini pa po približno 10 odstotkov. Izsledki študije kažejo, da je izpostavljenost prebivalstva v Sloveniji nekoliko pod evropskim povprečjem, ki je 1 mSv letno na prebivalca.

Zaradi naraščajoče vloge rentgenske diagnostike v sodobni medicini in na podlagi vzorcev sprememb v drugih razvitih državah pričakujejo nadaljnje naraščanje izpostavljenosti prebivalstva zaradi medicinske uporabe ionizirajočega sevanja. Zato URSVS izvaja dejavnosti za doslednejše upoštevanje načel upravičenosti in optimizacije, pri čemer posebno pozornost namenja preiskavam s CT in intervencijskim posegom. Ključne aktivnosti, povezane z optimizacijo radioloških posegov, so predstavljene v nadaljevanju.

Drugo ključno načelo uporabe ionizirajočega sevanja v medicini je načelo upravičenosti. Številne mednarodne študije kažejo, da je lahko neupravičenih ali neustreznih tudi več deset odstotkov diagnostičnih radioloških posegov. To vodi do nepotrebne izpostavljenosti bolnikov, hkrati pa pomeni dodatno ekonomsko obremenitev zdravstvenega sistema. Tako se v zadnjih letih izvajanju načela upravičenosti namenja vse večja pozornost. Kot najustreznejša rešitev se kaže uporaba napotnih meril, še posebej v povezavi s sistemom elektronskega naročanja in digitalnimi sistemi za klinično podporo pri naročanju. Žal napotna merila in navedeni podporni sistemi v Sloveniji še niso uveljavljeni. Da bi ocenili raven izvajanja načela upravičenosti v praksi, je URSVS v novembru 2016 v okviru usklajene akcije pristojnih upravnih organov številnih evropskih držav izvedel sistematičen nadzor v petih slovenskih zdravstvenih ustanovah. Ugotovitve kažejo, da vsaj za dozno najbolj obremenjujoče posege (slikanje s CT in intervencijski posegi) velja, da vse napotitve na te posege pred njihovo izvedbo pregledajo zdravniki, ki lahko nosijo klinično odgovornost za radiološki poseg. To pomeni dobro podlago za zagotavljanje upravičenosti napotitev, žal pa so resna ovira boljšemu izvajanju pogosto zelo pomanjkljive klinične informacije, ki jih podajo napotni zdravniki. Tako bi k boljšemu izvajanju načela upravičenosti lahko bistveno pripomoglo popolnejše izpolnjevanje napotnic in/ali enoten zdravstveni informacijski sistem, kakršnega že uporabljajo številne evropske regije in države.

V letu 2020 je bila Slovenija izbrana za sodelovanje v evropskem projektu *European coordinated action on improving justification of computed tomography* (EU-JUST-CT), s katerim želijo oceniti upravičenost napotitev na CT preiskave. V ta namen je URSVS v letu 2022 v skladu z metodologijo, razvito v okviru navedenega projekta, zbral podatke o napotitvah na vse CT preiskave, izvedene 10. in 11. marca 2022 v vseh slovenskih zdravstvenih ustanovah (javnih in zasebnih), razen v Univerzitetni kliniki za pljučne bolezni in alergijo Golnik, ki je sodelovanje zavrnila. Iz zbranih podatkov so pripravili reprezentativen vzorec tisoč preiskav, za katere je posebej usposobljena skupina radiologov, izbrana v sodelovanju med Evropskim združenjem radiologov in Združenjem radiologov Slovenije, v skladu s pripravljeno metodologijo ovrednotila upravičenost. Rezultati so bili poslani vodstvu projekta EU-JUST-CT, v okviru katerega sta potekala nadaljnje vrednotenje in analiza rezultatov. V letu 2023 so prejeli izsledke analize, ki so omogočili kritični pogled na trenutno stanje izvajanja načela upravičenosti pri preiskavah s CT ter objektivno primerjavo s stanjem v preostalih šestih evropskih državah, ki so sodelovale v projektu.

Izsledki kažejo, da je bilo skoraj 27 odstotkov analiziranih napotnic na CT preiskave nepopolno izpolnjenih, kar pomeni, da navedene klinične informacije niso omogočile ocene upravičenosti izvedene preiskave. To je bil najvišji odstotek med sedmimi sodelujočimi državami, ki je za več kot štirikrat presegal povprečen delež preostalih sodelujočih držav. Med preiskavami, za katere je bila analiza upravičenosti mogoča, je bilo približno 80 odstotkov upravičenih, približno 13 odstotkov delno upravičenih, skoraj 8 odstotkov pa v skladu z evropskimi kriteriji za napotitve ni bilo upravičenih. Izsledki kažejo, da je treba upravičenosti napotitev na radiološke preiskave nameniti večjo pozornost, zato so v letu 2025 začeli aktivnosti za izvedbo klinične presoje s področja upravičenosti napotitev na CT preiskave, ki bo predvidoma končana v letu 2025 in v okviru katere bodo pridobili tudi informacije o stanju v posameznih zdravstvenih ustanovah.

Uporaba diagnostičnih referenčnih ravni

Izvedba rentgenskih preiskav v skladu z dobro radiološko prakso vodi do radiograma, ki vsebuje vse potrebne podatke za postavitve prave diagnoze ob najnižji izpostavljenosti bolnikov. ICRP je leta 1996 predstavil koncept diagnostičnih referenčnih ravni (DRR) in s tem spodbudil proces optimizacije radioloških posegov. Raven izpostavljenosti bolnikov pri izbrani preiskavi ob uporabi posameznega rentgenskega aparata lahko ocenijo s primerjavo povprečne izpostavljenosti na tem aparatu in vrednostjo DRR, pridobljeno na podlagi ustreznih regionalnih ali lokalnih podatkov.

Uporaba DRR je znatno učinkovitejša ob uporabi nacionalnih vrednosti DRR. Tako so bile na podlagi zbranih podatkov o izpostavljenosti bolnikov pri rentgenskih preiskavah v Sloveniji v letu 2019 uradno postavljene posodobljene vrednosti DRR za 29 rentgenskih preiskav. Zaradi sprememb v tehnologiji in strokovnih smernicah je namreč treba diagnostične referenčne ravni redno posodabljanje. To omogočajo podatki o izpostavljenosti bolnikov, ki jih morajo izvajalci radioloških posegov ovrednotiti vsaj vsakih pet let, hkrati pa ti podatki omogočajo dober vpogled v stanje optimizacije radioloških posegov v Sloveniji. Tako je v letih 2022 in 2023 URSVS financiral analizo podatkov o izpostavljenosti pacientov v diagnostični radiologiji, v letu 2024 pa analizo podatkov o izpostavljenosti pacientov pri diagnostičnih posegih v nuklearni medicini. Zbrani podatki bodo podlaga za posodobitev nacionalnih DRR. Nove vrednosti DRR bodo za uporabnike pomenile posodobljene referenčne vrednosti, s katerimi primerjajo tipične izpostavljenosti svojih bolnikov. K izboljšanju varstva pacientov in kakovosti zdravstvenih posegov z uporabo ionizirajočega sevanja je pripomoglo tudi sodelovanje Slovenije v projektih MAAE (RER-9-157: *Strengthening Implementation of the Justified and Optimized Use of Ionizing Radiation in Medicine* in RER-6-042: *Building Capacities of Medical Physicists in Diagnostic Radiology to Support the Establishment of Quality Management Systems*), ki sta se začela leta 2022. Med drugim nameravajo sodelovati pri postavitvi regionalnih DRR za pediatrične paciente, ki zaradi sorazmerno nizkega števila radioloških posegov na otrocih v Sloveniji še niso vzpostavljeni.

Uporaba DRR omogoča identifikacijo rentgenskih aparatov in preiskav, pri katerih tipična izpostavljenost bolnikov znatno presega pričakovane vrednosti. Osredinjenje na optimizacijo posegov na teh aparatih vodi do izboljšanja radiološke prakse in znižanja izpostavljenosti bolnikov. Raven izpostavljenosti za posamezno rentgensko napravo ali skupino teh naprav se v procesu izdaje potrebnih dovoljenj in potrdil za izvajanje sevalnih dejavnosti in uporabo virov sevanja v zdravstvu primerja z DRR. Kadar povprečna izpostavljenost bolnikov za posamezno preiskavo presega DRR, upravni organ zahteva optimizacijo protokolov za izvedbo te preiskave. Čeprav je ta proces pomemben pri vseh radioloških posegih, se posebna pozornost namenja posegom, ki vodijo do visoke izpostavljenosti bolnikov, med katerimi izstopajo intervencijski posegi in računalniška tomografija. Ti področji radiologije namreč prispevata okoli 70 odstotkov celotne izpostavljenosti, ki je posledica medicinske uporabe ionizirajočega sevanja. URSVS je zato začel izvajati dejavnosti za obsežnejše sistematično zbiranje podatkov o izpostavljenosti bolnikov pri teh posegih, ki bi temeljilo na samodejnem zbiranju podatkov za vse bolnike. Ob koncu leta 2024 so bili v sistem za avtomatsko zbiranje podatkov o izpostavljenosti pacientov, ki poleg določitve povprečne doze za standardne preiskave omogoča tudi spremljanje drugih parametrov, kot so širina porazdelitve, porazdelitev po spolu ali starosti in podobno, vključeni večji del vseh naprav za CT v Sloveniji, mamografske naprave, ki se uporabljajo v programu Dora

(Državni presejalni program za raka dojk), in številne druge rentgenske naprave. Podatki se zbirajo anonimizirano, vsebujejo pa informacijo o spolu in starosti pacienta ter vse potrebne parametre za oceno doze. Podatki bodo med drugim omogočili postavitev DRR za pediatrične bolnike in številne posege, za katere DRR do zdaj niso bili določeni. To sledenje izpostavljenosti ni namenjeno individualni oceni doze pri radioloških posegih za posameznega bolnika. Podatke o prejeti dozi zaradi radiološkega posega lahko namreč vsak bolnik ali njegov zakoniti zastopnik pridobi pri zdravniku, odgovornem za radiološki poseg.

V nuklearni medicini se namesto diagnostičnih referenčnih ravni uporabljajo priporočene aktivnosti apliciranega radioizotopa. Zaradi majhnega števila oddelkov nuklearne medicine v Sloveniji razvoj nacionalnih vrednosti ni smiselno, temveč se uporabljajo mednarodna priporočila (pretežno priporočila Evropske zveze za nuklearno medicino) ob upoštevanju tehničnih značilnosti posamezne slikovne naprave. URSVS tipične vrednosti aplicirane aktivnosti preverja v postopku odobritve programa radioloških posegov, v letu 2024 pa je URSVS financiral analizo podatkov o izpostavljenosti pacientov pri diagnostičnih posegih v nuklearni medicini na vseh sedmih oddelkih nuklearne medicine. Zbrani podatki bodo temelj za usmerjanje k optimizaciji posegov, pri katerih bodo učinki največji.

6 Ravnanje z radioaktivnimi odpadki in izrabljenim gorivom

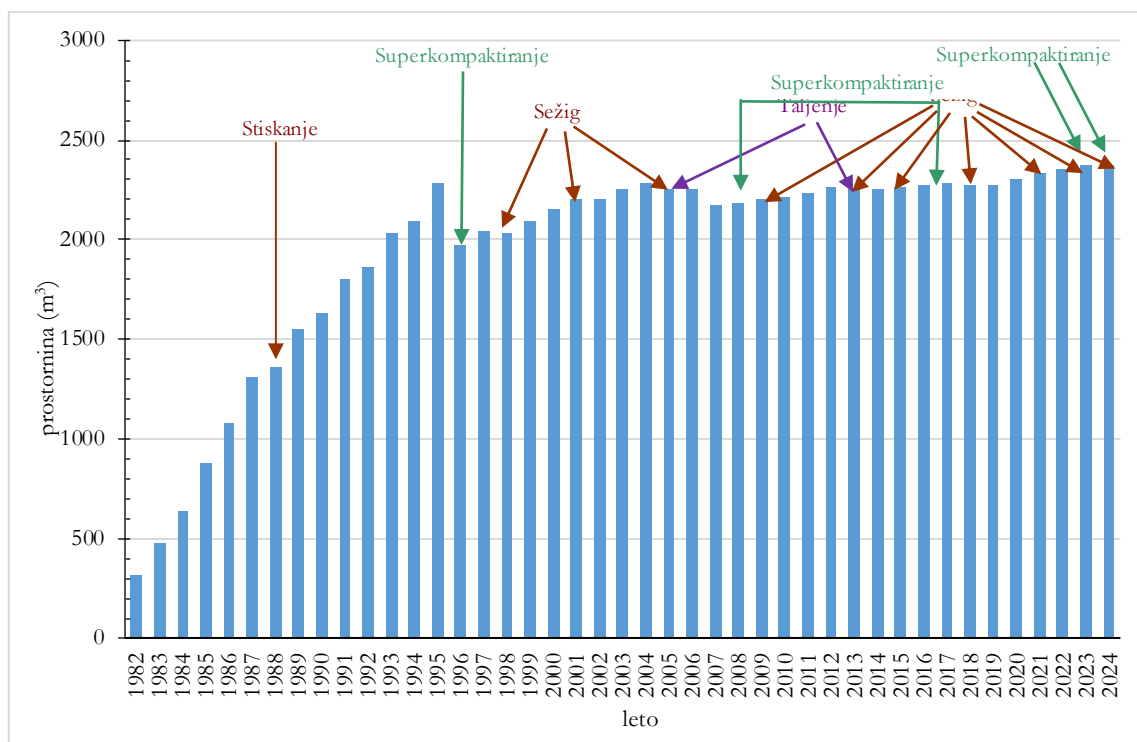
6.1 Radioaktivni odpadki in izrabljeno gorivo v Nuklearni elektrarni Krško

6.1.1 Ravnanje z nizko- in srednjeradioaktivnimi odpadki

NEK je v letu 2018 zgradil objekt za manipulacijo z opremo in pošiljkami radioaktivnih tovorov. V tej zgradbi se pripravljajo paketi za skladiščenje ali sežig. Odpadke, namenjene za sežig in taljenje, občasno začasno premestijo v zgradbo za dekontaminacijo. V letu 2024 je nastalo 137 standardnih sodov s trdnimi nizko- in srednje-radioaktivnimi odpadki, ki so shranjeni v zgradbi za ravnanje z odpadki in v zgradbi za dekontaminacijo ter še čakajo na nadaljnjo obdelavo. V zgradbi za ravnanje z odpadki je bilo v letu 2024 shranjenih 14 paketov stisljivih odpadkov, ob koncu leta je bilo skupno 74 paketov stisljivih odpadkov in 26 paketov drugih odpadkov. Prav tako je bilo v zgradbi za dekontaminacijo v letu 2024 začasno shranjenih 122 paketov stisljivih odpadkov in en paket drugih odpadkov, ki čakajo na nadaljnjo obdelavo. V zgradbi za dekontaminacijo je bilo ob koncu leta skupno 279 paketov stisljivih odpadkov in devet paketov drugih odpadkov, ki čakajo na nadaljnjo obdelavo. Poleg tega je bilo ob koncu leta v zgradbi za dekontaminacijo za stalno skladiščenih še 154 paketov stisnjenih odpadkov iz let 1988 in 1989 ter 80 paketov kovinskih odlitkov. Nazadnje se odpadki prestavijo v skladišče RAO znotraj območja NEK.

Ob koncu leta 2024 je prostornina uskladiščenih RAO v skladišču RAO v NEK znašala 2374,6 m³, s skupno aktivnostjo sevalcev gama 19,2 TBq in skupno aktivnostjo sevalcev alfa 31,0 GBq. Od tega je bila leta 2024 uskladiščena prostornina trdnih odpadkov, ki ustreza 79 vsebnikom TTC (864-litrski cevasti površnik, v katerega se zložijo odpadki) s skupno aktivnostjo sevalcev beta in gama 673 GBq ter skupno aktivnostjo sevalcev alfa 230 MBq.

Na [Slika 18](#) je prikazana skupna prostornina odpadkov v skladišču RAO v NEK. S slike je razvidno občasno zmanjšanje prostornine zaradi stiskanja, superkompaktiranja, sežiga in taljenja. Zmanjšana rast nastajanja RAO po letu 1995 je posledica uvedbe sistema za sušenje koncentrata izparilnika in izrabljenih smol ionskih izmenjevalnikov.



Slika 18: Prostornina nizko- in srednjeradioaktivnih odpadkov v skladišču NEK

6.1.2 Ravnanje z izrabljenim gorivom

Izrabljeno gorivo v NEK je shranjeno bodisi v bazenu za IG v zgradbi za ravnanje z gorivom bodisi (od leta 2023) tudi v zgradbi za suho skladiščenje IG.

Sam bazen ima na voljo 1694 celic, v katerih je predvsem IG, v manjšem obsegu pa so tudi drugi elementi, na primer kontrolne palice. V letu 2024 je potekal redni remont spomladi, s tem da je prišla pošiljka 56 elementov svežega goriva iz ZDA v NEK že konec leta 2023. Kot je bilo poročano v lanskem poročilu, je bilo v letu 2023 v prvi kampanji prenosa IG iz bazena v suho skladišče(nje) premeščenih 592 izrabljenih gorivnih elementov. Vstavljeni so v 16 posebnih suhih zabojnikov, ki omogočajo pasivno odvajanje toplote v namenski zgradbi. Ob koncu leta 2024 je bilo, ne upoštevajoč sveže gorivo (trije gorivni elementi), v bazenu zasedenih 896 pozicij, in sicer z IG oziroma s posameznimi obsevanimi gorivnimi elementi, ki bi mogoče še lahko šli v sredico v naslednjem ciklu, upoštevajoč še tri pozicije s posebnimi elementi (FRSB1, TCP, SBFR1). V [Preglednica 10](#) sta prikazani število letno zamenjanih izrabljenih gorivnih elementov in število vseh takih elementov v bazenu NEK, upoštevajoč navedene posebnosti.

Preglednica 10: Število in lokacija izrabljenih gorivnih elementov v NEK v zadnjih letih

Leto	Iz sredice	V bazenu	V suhem skladišču
2009	56 (+1)	929	–
2010	56	985	–
2011	0	985	–
2012	56	1041	–
2013	56 (+ 1)	1098	–
2014	0	1098	–
2015	56	1154	–
2016	56	1210	–
2017	0 (+ 1)	1211	–
2018	56	1267	–
2019	56	1323	–
2020	0	1323	–
2021	56	1379	–
2022	56	1435	–
2023	0	843	592
2024	53	896	592

6.2 Radioaktivni odpadki na Institutu »Jožef Stefan«

Operativni RAO se zbirajo v začasni shrambi v OVC. V povprečju letno nastane na IJS okrog 40 litrov izrabljenih ionskih smol, okrog 200 litrov aktivirane ali kontaminirane eksperimentalne opreme in zaščitnih sredstev, okrog 100 litrov aluminijastih obsevalnih kontejnerjev in nekaj izrabljenih kalibracijskih virov. Po prepakiranju, obdelavi (stiskanju) in podrobnejši karakterizaciji jih opredelijo kot RAO. Letno IJS proizvede običajno do dva soda (manj kot 0,5 m³) trdnih RAO. V letu 2024 IJS ni predal nobenih RAO v CSRAO.

Služba za varstvo pred ionizirajočim sevanjem izvaja tudi nadzor nad opremo, orodjem, embalažo in drugimi materiali (odpadna zaščitna plastika, obsevani vzorci ali druge snovi), ki so v nadzorovanem območju. Ti predmeti se lahko iznesejo iz nadzorovanega območja pod pogojem, da zadoščajo kriterijem največje dovoljene aktivnosti in površinske kontaminacije.

6.3 Radioaktivni odpadki v zdravstvu

Onkološki inštitut v Ljubljani ima urejene ustrezne zadrževalnike za zmanjšanje aktivnosti tekočih odpadnih vod. Izpraznijo jih po predhodni meritvi specifične aktivnosti, ki jo opravi pooblaščen izvedenec varstva pred sevanji. Zadrževalnike izpraznijo približno vsake štiri mesece. Začasno shranjevanje RAO je ustrezno urejeno tudi v novih prostorih Onkološkega inštituta. KNM UKC Ljubljana nima sistema za zadrževanje odpadnih vod, vendar se po doktrini MAAE gradnja takih zadrževalnikov zaradi minimalnega vpliva, ki ga imajo izpusti na zdravje ljudi in okolje, ne šteje za upravičeno. V drugih bolnišnicah v Sloveniji zadrževalniki niso potrebni, saj izvajajo samo ambulantno zdravljenje in bolnik takoj po prejeti terapevtski dozi odide domov.

Zdravstvene ustanove zaprte radioaktivne vire, ki jih prenehajo uporabljati, vrnejo proizvajalcu ali jih oddajo v CSRAO. RAO s kratkoživimi viri sevanja začasno shranijo v posebnem prostoru do opustitve nadzora, potem pa jih odložijo kot komunalne odpadke.

6.4 Obvezna državna gospodarska javna služba ravnanja z radioaktivnimi odpadki

6.4.1 Ravnanje z institucionalnimi radioaktivnimi odpadki

Za izvajanje obvezne državne gospodarske javne službe za ravnanje z RAO je pristojen ARAO. V letu 2024 je ARAO na področju ravnanja z institucionalnimi RAO zagotavljal reden in nemoten prevzem RAO na kraju nastanka, njihov prevoz, obdelavo in pripravo za skladiščenje ter skladiščenje. ARAO je tudi upravljevec državnega infrastrukturnega objekta CSRAO. ARAO za obdelavo RAO souporablja prostore OVC na IJS, ki so del raziskovalnega reaktorja TRIGA.

ARAO je leta 2024 v CSRAO sprejel 84 paketov RAO od različnih organizacij, od tega pet paketov trdnih odpadkov, 10 paketov zaprtih virov sevanj in 69 paketov z ionizacijskimi JAP. Skupna prostornina na novo uskladiščenih odpadkov je bila 1,5 m³. Ob koncu leta 2024 je bil uskladiščen 701 paket, od tega:

- 430 paketov trdnih RAO (razvrščeni glede na stisljivost, gorljivost, obliko in velikost),
- 154 paketov zaprtih virov sevanj in
- 117 paketov z ionizacijskimi JAP.

Skupna aktivnost 89,1 m³ uskladiščenih odpadkov je ob koncu leta 2024 ocenjena na 2,23 TBq s skupno maso 49,6 tone.

ARAO opravlja obdelavo in pripravo RAO v obliko, ki je primerna za skladiščenje. Namen predelave je doseganje meril, da odpadki izpolnjujejo pogoje za varno skladiščenje, kot tudi zmanjševanje prostornine, ki jo odpadki zavzemajo v skladišču.

Zasedenost skladiščnega prostora v CSRAO je 77-odstotna. Pri takšni zasedenosti je treba stalno izvajati ukrepe za zmanjševanje prostornine, ki jo RAO zavzemajo v skladišču. To se opravlja s predelavami in optimizacijami skladiščenih RAO. Učinek predelav je pozitiven, saj imajo RAO po predelavi lastnosti, ki omogočajo varnejše skladiščenje, hkrati pa običajno zavzemajo tudi manjšo prostornino v skladišču. Tako kljub novim sprejemom v skladiščenje količina skladiščenih RAO narašča počasneje, kot bi naraščala, če predelav ne bi bilo. Tudi odvozi RAO v recikliranje v tujino prispevajo k nižjim letnim prirastom.

V letu 2024 je ARAO pridobil dovoljenje za opustitev nadzora nad odpadki, ki so izpolnjevali pogoje za opustitev nadzora nad radioaktivno snovjo. Skupna količina materiala, nad katerim je bil opuščen nadzor, je bila 87 kilogramov. Material je bil vrnjen proizvajalcu.

Z namenom zmanjšanja prostornine RAO v CSRAO in zagotavljanja skladiščnega prostora je bil opravljen odvoz 1157 kosov ionizacijskih JAP v Nemčijo.

6.4.2 Upravljanje, dolgoročni nadzor in vzdrževanje zaprtega odlagališča rudarske jalovine Jazbec

V letu 2024 je ARAO zagotovil redni nadzor stanja odlagališča Jazbec, ki je obsegal vizualni pregled varnostne ograje in opozorilnih oznak, dovoznih poti, drenažnih jarkov za odvod površinskih vod, stanja prekrivke in objektov tehničnega monitoringa (piezometri, točke geodetske mreže, inklinometri). Ugotovljeno stanje je primerno. Izveden je bil tudi ogled stanja podzemnih drenažnih sistemov odlagališča. Ugotovljeno je bilo, da od zadnjega pregleda pred petimi leti praktično ni opaznih sprememb. Vzdrževalna dela v letu 2024 so obsegala košnjo trave na celotni površini znotraj varovalne ograje odlagališča Jazbec, odstranjevanje podrasti na zunanji in notranji strani ograje ter vzdrževanje notranje makadamske ceste odlagališča. Odstranjena so bila podrtá drevesa v zaledju enega od vtočnih objektov. Z območja tega vtočnega objekta je bil odstranjen nanosen sediment. Izvedena so bila sanacijska dela na enem od dveh glavnih jarkov za odvod površinskih vod z odlagališča. Na dnu jarka so bili nadomeščeni

posamezni erodirani kamni, sanirane so bile tudi vse manjše in večje razpoke. Druga vzdrževalna dela na objektu niso bila potrebna.

V letu 2024 je bila izvedena izmera geodetske mreže odlagališča Jazbec. Prav tako so bile izvedene meritve inklinacije v obeh inklinometrih, ki sta v telesu odlagališča. Rezultati geodetske izmere kažejo na pričakovano posedanje odlagališča, ki je v okviru pričakovanih vrednosti. Meritve v inklinometrih niso pokazale deformacij, kar pomeni, da je telo odlagališča Jazbec stabilno. Naslednje meritve bodo v skladu z varnostnim poročilom izvedene v letu 2027.

Varnostno poročilo za odlagališče Jazbec določa program dolgoročnega nadzora in vzdrževanja. Monitoring dolgoročnega nadzora se izvaja z namenom odkrivanja morebitnih sprememb v odlagališču in vključuje radiološke, standardne fizikalno-kemijske in geodetske meritve. Rezultati radiološkega monitoringa v letu 2024 so primerljivi z rezultati iz predhodnih let, kar dokazuje, da je stanje odlagališča Jazbec po zaprtju stabilno in da se varnostne funkcije, dosežene z okoljsko sanacijo območja, ohranjajo.

6.4.3 Odlaganje radioaktivnih odpadkov

V letu 2023 sta bila za odlagališče NSRAO v Vrbini v Krškem izbrana ponudnik za izdelavo in dobavo zabojnikov za odlaganje ter ponudnik za gradnjo infrastrukture in za vzpostavitev tehničnega varovanja objektov. Gradnja infrastrukture se je začela v letu 2023 in končala v prvi polovici leta 2024. Aprila 2024 je bila z izvajalcem gradnje objektov odlagališča podpisana pogodba, julija 2024 pa se je začelo pripravljati gradbišče. V oktobru 2024 se je začela gradnja primarne obloge silosa (diafragma), to je desetih primarnih in desetih sekundarnih panelov, ki je bila končana do konca leta 2024. V gradnjo so bili aktivno vključeni nadzor, zunanja kontrola in projektant. V letu 2024 je bil objavljen razpis za dobavo in montažo portalnega dvigala in dvigalne opreme. Pogodba z izvajalcem za portalno dvigalo je bila podpisana v oktobru 2024.

Na širšem območju odlagališča NSRAO se je izvajal monitoring podzemnih voda z vzorčenjem podzemnih voda in ustreznimi analizami, na lokaciji odlagališča sta bila izvedena tudi začetni predobratovalni monitoring in monitoring radioaktivnosti zraka.

Pri projektu *Safety Analysis and Waste Acceptance Criteria preparation for Low and Intermediate Level Waste Repository in Slovenia* se je v letu 2024 obravnavala tematika plinoprepustnosti inženirskih materialov, uporabljenih za odlagališče, kjer se je izvedlo modeliranje z analizo plinoprepustnosti betonov odlagališča NSRAO.

Inšpekcija URSJV je v letu 2024 imenovala izvedenko za področje betonov, prof. dr. Violeto Bokan Bosiljkov, za strokovno pomoč pri nadzoru gradnje odlagališča NSRAO.

6.5 Sklad NEK

Leto 2024 je bilo za Javni sklad Republike Slovenije za financiranje razgradnje NEK in odlaganja radioaktivnih odpadkov in IG iz NEK (Sklad NEK) uspešno, saj je kljub številnim globalnim izzivom donos portfelja znašal 5,78 odstotka, kar je preseglo ciljne donose in primerjalno merilo. Tržna vrednost portfelja Sklada NEK se je povečala za 15,41 milijona evrov in dosegla 253,98 milijona evrov.

V skladu z *Zakonom o Javnem skladu Republike Slovenije za financiranje razgradnje Nuklearne elektrarne Krško in odlaganja radioaktivnih odpadkov in izrabljenega goriva iz Nuklearne elektrarne Krško* (Uradni list RS, št. 130/22) se v Sklad NEK vplačuje dajatev. Obračun temelji na polovici celotne proizvedene električne energije v NEK, ki je v obdobju od decembra 2023 do novembra 2024 znašala 2.773.953 MWh, in višine dajatve, ki je za leto 2024 določena v višini 12 evrov/MWh. V letu 2024 je bila v Sklad NEK vplačana dajatev v višini 33,29 milijona evrov. Zaradi načrtovanega rednega remonta v NEK, ki je potekal aprila, je bilo vplačilo v maju znatno nižje kot v drugih mesecih. V obdobju od leta 1995 do konca leta 2024 je bilo v Sklad NEK vplačanih skupno 322 milijonov evrov.

Poslanstvo Sklada NEK je zagotavljanje sredstev za izvajanje obvezne državne gospodarske javne službe za ravnanje z RAO, in sicer za predelavo RAO in IG pred odlaganjem, priprave na gradnjo odlagališča, samo gradnjo, odlaganje RAO in IG, nastalih med obratovanjem NEK, ter obratovanje odlagališč za RAO in IG. Odlivi iz Sklada NEK, namenjeni financiranju dejavnosti, povezane z razgradnjo NEK in odlaganjem radioaktivnih odpadkov in IG, ter za plačila nadomestila za omejeno rabo prostora Mestni občini Krško, so v letu 2024 skupaj znašali 30,82 milijona evrov. V skladu s prej navedenim zakonom se sredstva za financiranje ARAO zagotavljajo iz namenske postavke proračuna Republike Slovenije, v katero Sklad NEK enkrat letno vplača celoten znesek kot tekoči transfer za financiranje tekočega leta. Na tej podlagi je Sklad NEK 1. julija 2024 v proračun nakazal 23,78 milijona evrov. V letu 2024 je Sklad NEK Mestni občini Krško plačal 7,04 milijona evrov. V obdobju od leta 1995 do konca leta 2024 je Sklad NEK za plačilo transferjev (ARAO, občine in državni proračun) izplačal 182,79 milijona evrov. To je 56,77 odstotka vseh sredstev, prejetih iz naslova vplačane dajatve v Sklad NEK.

Ob koncu leta 2024 je portfelj Sklada NEK znašal 253,98 milijona evrov. Z doseženim donosom v višini 5,78 odstotka je Sklad NEK presegel zastavljene cilje za leto 2024. Donos portfelja Sklada NEK presega raven ciljnega donosa za Sklad NEK, opredeljenega v tretji reviziji Programa odlaganja RAO in IG iz NEK, ki ob vplačani višini dajatve za leto 2024 v znesku 33 milijonov evrov znaša 2,14 odstotka. Doseženi donos presega donos primerjalnega merila, ki je v letu 2024 znašal 4,73 odstotka. Donos portfelja Sklada NEK je povsem v vrhu poslovanja skladov pokojninskih družb z zjamčenim donosom, katerih donosi so se v letu 2024 gibal v razponu med 2,51 in 5,97 odstotka. Donos portfelja Sklada NEK je presegel donose obvezniških vzajemnih skladov, ki so se v letu 2024 gibal v razponu med 0,86 in 2,56 odstotka. Donos portfelja Sklada NEK prav tako presega povprečno letno donosnost desetletnih državnih obveznic v evrskem območju za leto 2024 (2,34 odstotka) in višino minimalne zjamčene donosnosti, ki je za leto 2024 znašala 1,05 odstotka.

Sklad NEK je opredeljen kot konservativen sklad, katerega portfelj sestavljajo varne naložbe. V skladu s to svojo opredelitvijo Sklad NEK sledi strateškim usmeritvam, ki zagotavljajo varno in trajnostno rast sredstev, namenjenih financiranju razgradnje NEK ter odlaganju RAO in IG. Pri tem ostaja zavezan učinkovitemu in preglednemu delovanju v skladu z zakonodajo in dolgoročno politiko, ki v ospredje postavlja varnost naložb. Cilj Sklada NEK ostaja zagotavljanje dolgoročne rasti in varnosti naložb ter uspešno izpolnjevanje poslanstva Sklada NEK in preseganje donosov primerljivih kriterijev.

7 Pripravljenost na izredne dogodke

Pripravljenost na izredne dogodke, jedrske in radiološke nesreče je ključni element zagotavljanja jedrske in sevalne varnosti. V primeru nesreče morajo vse pristojne organizacije ukrepati po vnaprej pripravljenih načrtih, kot jih določa temeljni državni Načrt zaščite in reševanja ob jedrski in radiološki nesreči, verzija 4.0, ki ga je izdelal URSZR.

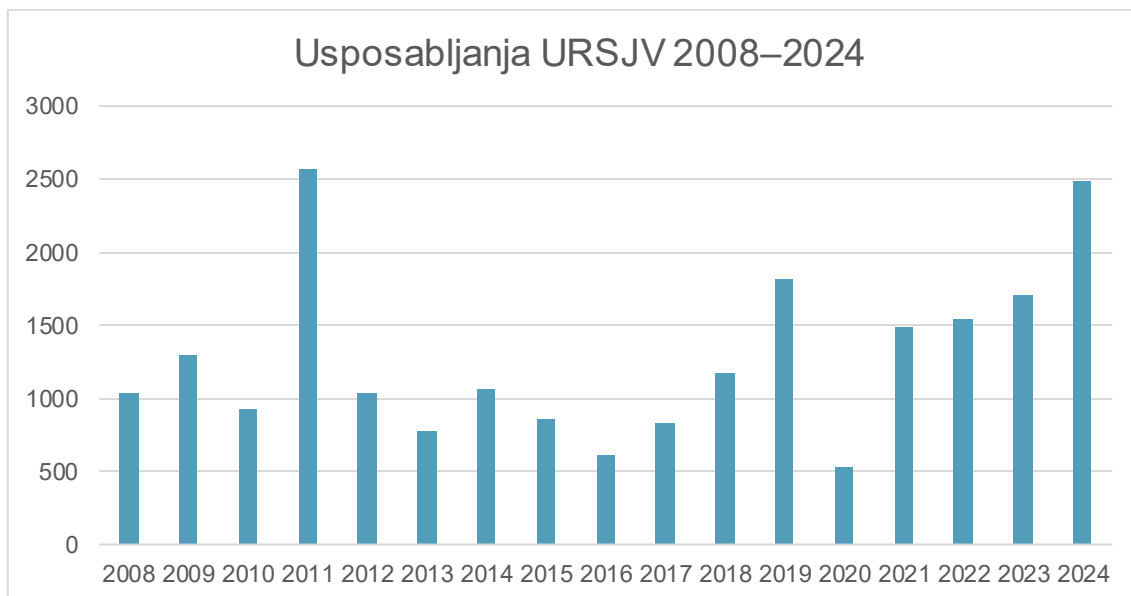
Zahteve za načrtovanje odziva opredeljujejo zakonski predpisi, predvsem *Uredba o vsebini in izdelavi načrtov zaščite in reševanja* (Uradni list RS, št. 24/12, 78/16 in 26/19), *ZVISJV-1* in *Pravilnik o zagotavljanju varnosti po začetku obratovanja sevalnih ali jedrskih objektov*.

7.1 Uprava Republike Slovenije za jedrsko varnost

Za pripravljenost na ukrepanje ob izrednih dogodkih na URSJV skrbi Sektor za pripravljenost na izredne dogodke, ki zagotavlja usposobljenost in odzivnost Skupine za obvladovanje izrednega dogodka (SID), ažurnost postopkov ter operativnost opreme in prostorov. Ob jedrskem ali radiološkem dogodku se aktivira SID pod vodstvom direktorja za obvladovanje izrednega dogodka, operativno pa jo vodi vodja SID. SID sestavljajo komunikatorji, tri strokovne skupine (za analizo nesreče, oceno doz in kibernetiko varnost), tehnična podpora ter predstavnik v Štabu Civilne zaščite Republike Slovenije in Zunanjem podpornem centru NEK. Skupno šteje 20 članov in deluje v dveh izmenah.

Pripravljenost se zagotavlja z rednim usposabljanjem članov, posodabljanjem postopkov, preverjanjem odzivnosti in opreme ter sodelovanjem na vajah. Poseben poudarek je na usposabljanju, saj se naloge članov med izrednimi dogodki razlikujejo od njihovega rednega dela. V letu 2024 je bilo izvedenih 134 usposabljanj, skupno 2490,5 človek ur oziroma 98 odstotkov načrtovanega obsega. URSJV je sodeloval na štirih mednarodnih vajah (ConvEx-2a, ConvEx-2d, ECUREX2024, INEX-6) in dveh vajah NEK.

[Slika 19](#) prikazuje število človek ur usposabljanj od leta 2008, ko je URSJV začel voditi statistiko. Razlog za visoko število v letu 2024 je v organizaciji štirih večjih delavnic in večjem številu vaj. Najmanj usposabljanj je bilo leta 2020 zaradi ukrepov ob epidemiji covida-19, ki so povzročili odpoved več aktivnosti, največ pa leta 2011 zaradi nesreče v Fukušimi.



Slika 19: Usposabljanja URSJV za pripravljenost na izredne dogodke od leta 2008 do 2024

V letu 2024 SID ni bila aktivirana zaradi dejanskega dogodka, je pa del SID že drugo leto zapored po začetku vojne v Ukrajini spremljal stanje v ukrajinskih jedrskih objektih.

URSJV je v letu 2024 vzdrževal Komunikacijski sistem KID (Komunikacija med izrednim dogodkom) – spletno orodje za komuniciranje med državnimi organi ob jedrski ali radiološki nesreči, ki deluje od leta 2010. Leta 2024 ga je poleg URSJV uporabljalo še 51 organizacij. URSJV vzdržuje sistem in poleg tega skrbi tudi za usposabljanja uporabnikov, enkrat letno pa organizira tudi Vajo KID; ta je bila 19. aprila 2024 izvedena z 78-odstotno udeležbo in brez tehničnih težav. KID je eno najboljših orodij svoje vrste v Evropi in svetu, saj omogoča hitro in usklajeno komunikacijo vseh ključnih deležnikov, tudi s hrvaškim upravnim organom v primeru nesreče v NEK. V letu 2024 je potekal projekt prenove sistema, ki bo končan predvidoma v letu 2025.

Marca 2024 je Slovenija sodelovala na šesti mednarodni vaji INEX-6, ki jo je pripravila OECD/NEA. Vaja, ki je potekala v Sloveniji, je organiziral in vodil URSJV. Osredinjena je bila na dolgoročno okrevanje leto po radiološki nesreči in je bila prva takšna vaja na mednarodni ravni. Slovenija je sodelovala v vseh štirih modulih, ki so zajemali zdravje, varno hrano, sanacijo, dekontaminacijo in ravnanje z odpadki. Vaja je potekala v obliki štirih omiznih razprav s približno 60 udeleženci iz več kot 15 organizacij. Namen je bil krepitev znanja in primerjava praks med državami. Udeleženci so vajo ocenili kot uspešno. Na podlagi ugotovitev je URSJV pripravil analizo z izboljšavami sistema pripravljenosti ter akcijski načrt s 14 ukrepi, vključno s predlogi sprememb zakonodaje in postopkov na področju strategij za sanacijo prizadetih območij, dolgoročno spremljanje zdravja prebivalstva in učinkovitejše vključevanje deležnikov v proces odločanja.

7.2 Uprava Republike Slovenije za zaščito in reševanje

URSJR je leta 2024 v skladu z zakonskimi pristojnostmi vzdrževal, razvijal in zagotavljal pripravljenost na učinkovit odziv na jedrske in radiološke nesreče.

V letu 2023 je Vlada Republike Slovenije s sklepom sprejela Načrt zaščite in reševanja ob jedrski nesreči. V skladu s sklepom je URSJR v letu 2024 izvajal aktivnosti v zvezi z izdelavo prilog in dodatkov k državnemu načrtu ter usklajevanje načrtov zaščite in reševanja ob jedrski in radiološki nesreči na regijski ravni in na nižjih ravneh načrtovanja. Proces usklajevanja regijskih načrtov

zaščite in reševanja ob jedrski in radiološki nesreči je dokončan z vsemi regijskimi izpostavami URSZR, načrti dejavnosti resorjev pa so usklajeni z večino ministrstev in vladnih služb.

Predstavniki URSZR se je udeležil delavnice na temo obveščanja, poročanja in pomoči pri jedrski ali radiološki nesreči v organizaciji MAAE, ki je potekala na Dunaju v Avstriji med 7. in 10. oktobrom 2024.

V letu 2024 je URSZR izvedel več aktivnosti, v katere so bili vključeni pripadniki državne enote za hitre intervencije – enote za hitre reševalne intervencije za radiološko, kemijsko in biološko zaščito (EHI RKB). Novi pripadniki EHI RKB so opravili uvajalno usposabljanje za Civilno zaščito. Pripadniki poveljstva EHI RKB in vodje oddelkov so opravili usposabljanje na temo sprejema in nudenja mednarodne pomoči. Poveljnik EHI RKB se je v marcu udeležil mednarodne konference na temo RKB zaščite. Pripadniki EHI RKB so sodelovali pri vaji INEX-6, modulu o dekontaminaciji. V aprilu so pripadniki EHI RKB sodelovali pri usposabljanju Ukrepanje služb nujne medicinske pomoči v nesrečah z nevarnimi snovmi, ki je potekalo v vojašnici v Novem mestu. V sklopu vaje so zagotovili postavitve in delovanje dekontaminacijske postaje za množično dekontaminacijo. V maju so opravili usposabljanje za delo z ionizirajočimi viri sevanja in varstva pred ionizirajočimi sevanji in v okviru Bogatajevih dni zaščite in reševanja v Kranju obiskovalcem predstavili delovanje in opremljenost enote ter uporabo male dekontaminacijske postaje. V juniju sta bila izvedena pregled opreme in interno usposabljanje v Državnem logističnem centru Roje, tematika pregleda je bila dekontaminacija. V septembru so se pripadniki oddelka za izvidovanje udeležili strokovnega usposabljanja Ekološkega laboratorija z mobilno enoto, ki je bilo organizirano v sklopu nacionalnega projekta MAAE (meritve hitrosti doze in kontaminacije). V oktobru so pripadniki EHI RKB sodelovali pri predstavitvi Enot jedrske, radiološke, kemične in biološke obrambe (JRKBO) 1. brigade Slovenske vojske v sklopu vaje FALCO 24, ki je potekala na Letališču Cerklje ob Krki. V oktobru so se udeležili strokovnega obiska Gasilske enote Mulhouse v Franciji, z namenom krepitve sodelovanja med slovenskimi in francoskimi enotami za zaščito pred nevarnimi snovmi ter izmenjave izkušenj in najboljših praks pri ravnanju z radiološkimi, kemijskimi, biološkimi ter jedrskimi tveganji. Poudarek je bil na vključevanju znanstvenega znanja in delovnih protokolov v operativne procese, uporabi mobilnih laboratorijev, dekontaminacijskih enot ter tehnik za detekcijo nevarnih kemijskih snovi in ionizirajočega sevanja. V novembru so se pripadniki EHI RKB udeležili usposabljanja PRIMER 2024 – primerjalne meritve hitrosti doze v organizaciji IJS. V decembru je bilo v Izobraževalnem centru za zaščito in reševanje Ig za pripadnike EHI RKB izvedeno interno usposabljanje na temo uporabe detektorjev in meritev.

V letu 2024 so bili izvedeni letni pregledi virov v detektorjih Chempro 100i.

7.3 Nuklearna elektrarna Krško

Dejavnosti NEK na področju pripravljenosti na izredne dogodke so v letu 2024 obsegale:

- usposabljanja, urjenja in vaje,
- vzdrževanje podpornih centrov, opreme in zvez,
- posodabljanje Načrta zaščite in reševanja NEK (NZiR NEK), postopkov in druge dokumentacije ter
- kadrovske izpopolnitve in zamenjave v organizaciji za primer izrednega dogodka.

Uvajalnega usposabljanja ob vstopu v sestav organizacije Načrtovanje ukrepanja ob izrednem dogodku se je udeležilo 15 oseb.

Usposabljanje, vezano na NZiR NEK, se je izvajalo v skladu s postopki Programa NZiR, člani organizacije pa so se udeleževali različnih usposabljanj in urjenj s tega področja.

V letu 2024 je bilo opravljenih 3349 človek-tečajev, vezanih na NZiR NEK, med udeleženci iz NEK jih je bilo opravljenih 2596, med zunanji izvajalci del pa 753. Ob koncu leta 2024 je celotna organizacija NEK za ukrepanje v primeru izrednih dogodkov štela 493 oseb, ki morajo sodelovati na usposabljanjih. Zahtevanih usposabljanj, vezanih na NZiR, se je udeležilo 98 odstotkov oseb.

8 Nadzor nad jedrsko in sevalno varnostjo

8.1 Izvajanje Resolucije o jedrski in sevalni varnosti

Resolucija o jedrski in sevalni varnosti v Republiki Sloveniji za obdobje 2024–2033 (Uradni list RS, št. 122/23; ReJSV24–33) ima opredeljenih 13 ciljev, vsak od teh pa ukrepe (U) za doseganje cilja. V nadaljevanju je predstavljeno izpolnjevanje ciljev oziroma njihovih ukrepov v letu 2024.

Cilj 1

Obravnava izpolnjevanja zakonskih zahtev imetnikov dovoljenj, ki naj stalno izboljšujejo jedrsko in sevalno varnosti ter upoštevajo razvoj v mednarodnem prostoru.

V skladu z ukrepom 1/1 se je v letu 2024 začela izvajati tretja faza tretjega OVP v NEK, kar pomeni izvedbo načrta 138 ukrepov, ki se mora končati do 4. decembra 2028. Za pregledno obveščanje javnosti je bil izdelan povzetek poročila o tretjem OVP v NEK v slovenskem jeziku, ki je bil objavljen na državnem portalu GOV.SI. Slovenija je v okviru drugega tematskega strokovnega pregleda na temo požarne varnosti v jedrskih objektih predstavila in zagovarjala svoje nacionalno poročilo o stanju požarne varnosti v sami jedrski elektrarni, zgradbi suhega skladiščenja izrabljenega jedrskega goriva in zgradbi za hranjenje radioaktivnih odpadkov na območju NEK. Konec leta 2024 je bil končan drugi OVP za raziskovalni reaktor TRIGA. Sprejetih je bilo 56 ukrepov za izvedbo sprememb in izboljšav, katerih namen je zagotavljanje še večje varnosti reaktorja. Celovita ocena varnosti je pokazala, da bodo zdaj vzpostavljeni procesi zagotavljali ustrezno varnost raziskovalnega reaktorja tudi v nadaljnjem obratovanju za obdobje desetih let.

ARAO je začel graditi odlagališče NSRAO v Vrbini pri Krškem, medtem ko je v CSRAO tekoče sprejemal institucionalne RAO. Za skladišče CSRAO je bil potrjen program drugega občasnega pregleda, ki bo trajal naslednja tri leta. Dolgoročni nadzor in vzdrževanje odlagališča rudarske jalovine Jazbec sta potekala nemoteno. Odlagališče hidrometalurške jalovine Boršt nekdanjega rudnika urana v Žirovskem vrhu še ni bilo zaprto. Potekale so aktivnosti za zaprtje, ki bo predvidoma v letu 2025.

URSJV še ugotavlja, da leta 2024 ni bilo večjih težav pri izvajalcih sevalnih dejavnosti, ki so vzdrževali visoko raven sevalne varnosti, vključno z varnostno kulturo.

Ukrep U1/2 se je v letu 2024 izvajal, državni organi so v okviru svojih pristojnosti spremljali in po potrebi spodbujali ukrepe upravljavcev in drugih organizacij za izboljšanje jedrske in sevalne varnosti, obenem pa je med slovenskimi deležniki potekala dejavna izmenjava informacij brez posebnosti.

Aktivnosti na področju raziskovanja, izobraževanja in usposabljanja v okviru ukrepa 1/3 so podrobneje predstavljene v opisu izvajanja [cilja 12](#).

Vsi ukrepi so se v letu 2024 izvajali v skladu z zastavljenim ciljem.

Cilj 2

Cilj je, da Republika Slovenija ter pristojni organi in organizacije sklepajo mednarodne sporazume, ki omogočajo hitro izmenjavo informacij in pomoč za zagotavljanje jedrske in sevalne varnosti doma in v tujini. Vključujejo se v mednarodna združenja, če to prispeva k primerljivi ravni varnosti. Mednarodno sodelovanje naj se spodbuja tudi na področju znanosti in izobraževanja.

Glede ukrepa 2/1 so bili slovenski državni organi in druge organizacije za zagotavljanje jedrske in sevalne varnosti ter fizičnega varovanja dejavni v mednarodnih združenjih glede na potrebe in prednosti, ki jih daje tako članstvo, in sicer v združenjih in institucijah kot so Združenje predstavnikov jedrskih upravnih organov evropskih držav z jedrskimi programi (angleško *Western European Nuclear Regulators Association*, WENRA), Združenje predstavnikov evropskih upravnih organov za jedrsko varovanje (angleško *European Nuclear Security Regulators Association*, ENSRA), Združenje predstojnikov upravnih organov s področja varstva pred sevanji (angleško *Association of the Heads of European Radiological Protection Competent Authorities*, HERCA) in tudi v njihovih delovnih skupinah. Prav tako so sodelovali v programskem odboru raziskovalnega programa Euratom.

Pri ukrepu 2/2 je Slovenija izpolnila vse obveznosti in sodelovala na organizacijskem sestanku po Konvenciji o jedrski varnosti (več v [poglavju 11.6.2](#)) ter v obveznostih po Skupni konvenciji o varnosti ravnanja z izrabljenim gorivom in varnosti ravnanja z radioaktivnimi odpadki (več v [poglavju 11.6.3](#)). Drugo mednarodno sodelovanje pristojnih organizacij je podrobno opisano v [poglavju 10](#).

V letu 2024 so glede ukrepa 2/3 potekali običajni dvostranski stiki in izmenjava informacij po teh sporazumih (več informacij v [poglavju 11.6.1](#)). Poleg tega je vse pripravljeno za podpis memoranduma o soglasju med URSJV in Ministrstvom za energijo Združenih držav Amerike za sodelovanje na področju kibernetске varnosti v jedrskih objektih ter novega sporazuma med URSJV in Jedrsko regulatorno komisijo Združenih držav Amerike (U.S. NRC) o izmenjavi tehničnih informacij in sodelovanju na področju jedrske varnosti. Slednji je bil podpisan v letu 2023, vendar ga je bilo treba revidirati po naknadnih predlogih manjših sprememb z ameriške strani.

Vsi ukrepi so se v letu 2024 izvajali v skladu z zastavljenim ciljem.

Cilj 3

Nadaljnje sodelovanje Republike Slovenije v vseh dejavnostih na področju jedrske in sevalne varnosti, ki so v pristojnosti EU, kjer je njena prisotnost obvezna, in v tistih, v katerih lahko uveljavlja svoje posebne interese.

Republika Slovenija je bila glede ukrepa 3/1 dejavna v skupini Sveta EU za jedrska vprašanja in v skupini, ki je bila ustanovljena po 31. členu pogodbe Euratom, medtem ko je spremljala delo skupin, ustanovljenih po 35., 36. in 37. členu pogodbe Euratom. Slovenski predstavniki so se udeležili obeh plenarnih sestankov ENSREG in sestankov delovnih skupin ENSREG ter so na njih tvorno sodelovali. Vodili so tudi priprave na ENSREG konferenco, ki ji je junija predsedoval direktor URSJV. Dejavno so sodelovali tudi pri izvajanju pomoči tretjim državam, ki jo podpira Evropska komisija. Več podatkov je v [poglavju 11.1](#).

V povezavi z raziskovalnim programom Obzorje Evropa slovenski predstavniki pri ukrepu 3/2 sodelujejo pri oblikovanju raziskovalnega programa Euratom, in sicer pri pripravi tako imenovanih delovnih programov v okviru programskega odbora Euratom, ki deluje v dveh sestavah in pokriva cepitev (fisijo) in zlitje (fuzijo).

Vsi ukrepi so se v letu 2024 izvajali v skladu z zastavljenim ciljem.

Cilj 4

Aktivno članstvo Republike Slovenije v MAAE in izpolnjevanje obveznosti. Republika Slovenija podpira tehnične projekte v bližnjih državah s sorodnimi programi in nudi pomoč na področjih, na katerih imajo slovenski strokovnjaki znanje. Tehnično pomoč prejema na področjih, na katerih še nima zadostnih zmogljivosti. Spodbuja vključevanje svojih strokovnjakov v mednarodno okolje in vabi strokovne skupine MAAE za svetovalne preglede svojih objektov.

V okviru ukrepa 4/1 Slovenija redno poravnava članarino MAAE in prispevek za tehnično sodelovanje, kar prispeva k stabilnemu financiranju MAAE in nemotenemu izvajanju njegovih projektov.

Pri ukrepu 4/2 pa je pri tehničnem sodelovanju Slovenija podpirala projekte, ki imajo velike razvojne možnosti, predvsem v državah, ki so ji geografsko blizu, in v državah, ki imajo podobne programe ali tehnologije, in sicer predvsem na področjih, na katerih so slovenski strokovnjaki sposobni ponuditi pomoč.

Za ukrep U4/3 slovenski strokovnjaki iz obeh upravnih organov (URSJV in URSVS) in drugih najpomembnejših institucij s tega področja tvorno prispevajo pri izvajanju poslanstva MAAE, ki je svetovno središče sodelovanja na področju širjenja miroljubne uporabe jedrske energije in neširjenja jedrskega orožja. Več je napisano v [poglavju 10](#).

Glede ukrepa U4/4 URSJV in NEK vsako leto poročata v podatkovno zbirko reaktorjev PRIS (angleško *Power Reactor Information System*). URSJV v sodelovanju z MOPE vsako leto tudi posodobi profil Slovenije na MAAE portalu CNPP (angleško *Country Nuclear Power Profile*). Poleg tega je URSJV v letu 2024 sodeloval na štirih mednarodnih vajah, in sicer na ConvEx-2a, ConvEx-2d, ECUREX2024 in INEX-6 (več v [poglavju 7.1](#)). Stalno tudi vzdržuje podatkovno zbirko EPRIMS (angleško *Emergency Preparedness and Response Information Management System*), namenjeno samooceni izpolnjevanja zahtev MAAE na področju pripravljenosti na izredne dogodke. URSJV je v letu 2024 poročal dvakrat v podatkovno zbirko ITDB (angleško *Incident and Trafficking Database*). Šlo je za najdbi manjših količin urana, torija in še radioaktivnega vira nižje aktivnosti (^{137}Cs). V spletni platformi MAAE RASIMS (angleško *Radiation Safety Information Management System*), ki obsega sedem modulov, pa je MAAE v letu 2024 pregledal in objavil dva modula, prvega, ki se nanaša na zakonodajo, in sedmega, ki obravnava prevoz. Slovenija je dodatno dopolnila in poslala v pregled MAAE drugi (Varstvo pred sevanji pri poklicni izpostavljenosti) in šesti modul (Izobraževanje in usposabljanje na področju varstva pred sevanji). Delno je bil izpolnjen tudi modul s podatki o inventarju.

V okviru ukrepa 4/5 se je končal cikel tehnične pomoči 2022–2023 z izvajanjem štirih projektov, in sicer skupnega projekta URSJV in ARAO, projekta KNM, projekta Biotehniške fakultete in projekta IJS. Aktivnosti se bodo sicer končale v letu 2025. Leta 2024 so se začele izvajati tudi dejavnosti dveh novih nacionalnih projektov URSJV in ARAO s področja krepitve zmogljivosti pri prihodnjih upravnih izzivih ter Geološkega zavoda in IJS o nadgradnji zmogljivosti pri raziskavah kroženja vode. Več je napisano v [poglavju 11.2](#).

Prav tako bo URSJV še naprej spodbujal in omogočal pomoč slovenskim strokovnjakom v tretjih državah, ki jo organizira MAAE, hkrati pa bo Slovenija omogočala izobraževanje tujim štipendistom MAAE ter organizirala tečaje in delavnice MAAE.

Za ukrep 4/6 Slovenija redno gosti več pregledovalnih misij MAAE. Po izvedenih dveh zaporednih misijah IRRS (za pregled upravnega okvira in obeh upravnih organov) in ARTEMIS (pregled nacionalnega programa ravnanja z RAO in IG), ki spadata med misije, ki so jih države članice EU dolžne povabiti v skladu z direktivami EU, nadaljuje izvajanje akcijskih načrtov navedenih misij. Več je napisano v [poglavju 11.2](#). Slovenski strokovnjaki so v letu 2024 sodelovali tudi na številnih misijah IRRS in ARTEMIS v drugih državah. Slovenija bo tudi v prihodnje vabila mednarodne strokovne misije na preglede ali presoje slovenskih objektov in institucij, da bi neodvisno preverili domače sposobnosti.

Vsi ukrepi so se v letu 2024 izvajali v skladu z zastavljenim ciljem.

Cilj 5

Aktivno članstvo Republike Slovenije v NEA pri OECD, za kar Republika Slovenija plačuje članarino. Glede na zmožnosti sodeluje v odborih in podatkovnih zbirkah, pomembnih za jedrsko in sevalno varnost.

Znesek letne članarine za NEA je bil poravnan v celoti (ukrep 5/1).

Slovenski predstavniki so v letu 2024 dejavno sodelovali pri delu odborov in delovnih skupin NEA, kot predvideva ukrep 5/2, še posebej pa na področju dejavnosti upravnih organov, varnosti jedrskih naprav, pripravljenosti na izredne dogodke, ravnanja z RAO in IG, jedrskega prava in raziskav. Aktivnosti s tega področja so podrobneje opisane v [poglavju 11.3](#).

Kot je zapisano v ukrepu 5/3, NEK in URSVS sodelujeta pri ISOE (angleško *International System of Occupational Exposure*). ISOE je informacijski sistem o poklicni izpostavljenosti ionizirajočim sevanjem v jedrskih elektrarnah, ki ga podpirata OECD/NEA in MAAE. Informacijski sistem vzdržujejo tehnični centri ob podpori navedenih organizacij in ob sodelovanju jedrskih elektrarn in upravnih organov. Slovenski predstavniki se rednega sestanka upravnega odbora ISOE v letu 2024 niso udeležili.

Za ukrep 5/4 v raziskovalnih projektih večinoma sodelujejo strokovnjaki iz IJS, nanašajo pa se na področja jedrske in reaktorske fizike.

Vsi ukrepi so se v letu 2024 izvajali v skladu z zastavljenim ciljem.

Cilj 6

Slovenija ostaja zavezana pogodbi o neširjenju jedrskega orožja ter drugim mednarodnim sporazumom o varovanju jedrskega materiala. Omogoča nemotene inšpekcijske preglede ter sodeluje v organizacijah in pobudah s področja neširjenja, poročanja in izmenjave dobrih praks.

Glede ukrepa 6/1 Slovenija izpolnjuje zaveze glede »safeguards« in spremlja mednarodne inšpekcije.

Kot je predvideno v ukrepu 6/2, Slovenija izpolnjuje zaveze o poročanju v mednarodne zbirke oziroma mednarodnim organizacijam in združenjem, spremlja dogajanja na področju blaga z dvojno rabo in jedrskega varovanja ter terorizma po svojih kadrovskih in finančnih zmožnostih, v skladu s prednostnimi nalogami pa prispeva tudi k svetovnim prizadevanjem za neširjenje jedrskega orožja. V [poglavju 9.3](#) so podrobno opisani doseženi cilji.

Vsi ukrepi so se v letu 2024 izvajali v skladu z zastavljenim ciljem.

Cilj 7

Vzdrževanje zakonodaje Republike Slovenije na področju jedrske varnosti in varstva pred sevanji v skladu z najboljšo mednarodno prakso.

Za ukrep 7/1 si URSJV prizadeva na področju jedrske in sevalne varnosti pravočasno izpolnjevati sprejete zaveze po vseh mednarodnih pogodbah in sprotno usklajevati nacionalne predpise s sprejetimi standardi v okviru združenja WENRA. V letu 2024 se je stremelo k uskladitvi notranje zakonodaje z mednarodno prakso in razvojem, predvsem z že dobro uveljavljenimi mednarodnimi standardi in praksami.

URSJV si tudi prizadeva tekoče in pravočasno v pravni sistem Republike Slovenije prenašati pravni red EU (ukrep 7/2). Doseženi cilji na področju zakonodaje so podrobneje opisani v [poglavju 8.3](#).

Vsi ukrepi so se v letu 2024 izvajali v skladu z zastavljenim ciljem.

Cilj 8

Vzdrževanje ustrezne ločenosti in neodvisnosti upravnih organov, pristojnih za nadzor jedrske in sevalne varnosti, od tistih subjektov, katerih primarna naloga je razvoj širše energetske politike države ali strategija uporabe virov ionizirajočega sevanja. Nadzorni organi imajo zadostna finančna sredstva in ustrezni kader za opravljanje svojih nalog.

Ločenost in neodvisnost pri ukrepu 8/1 je zagotovljena v skladu z *Zakonom o državni upravi* (Uradni list RS, št. 113/05 – uradno prečiščeno besedilo, 89/07 – odl. US, 126/07 – ZUP-E, 48/09, 8/10 – ZUP-G, 8/12 – ZVRS-F, 21/12, 47/13, 12/14, 90/14, 51/16, 36/21, 82/21, 189/21, 153/22 in 18/23). MOPE opravlja naloge na področju energetike, medtem ko je med pristojnostmi MNVP, katerega organ v sestavi je tudi URSJV, navedeno področje jedrske varnosti in varstva pred ionizirajočimi sevanji. Ministrstvo za zdravje Republike Slovenije opravlja med drugim tudi naloge na področju javnega zdravja, med katere spada varstvo pred sevanji.

Ukrep 8/2 se ne izvaja v celoti. URSJV in URSVS na podlagi analiz ugotavljata, da nimata zadostnega števila usposobljenega kadra. Več informacij najdete v [poglavjih 8.4](#) in [8.5](#).

Tudi ukrep 8/3 v letu 2024 ni bil izpolnjen. Kljub začetim postopkom pri projektu JEK2 in nekaterim napovedim vlade, da bo zagotovila kadre za ustrezen nadzor, je URSJV za zdaj dobila samo tri dodatne zaposlitve od potrebnih 12 v letu 2024. V prihodnjih letih pa bo potrebno še bistveno več kadrov. Podrobneje je načrt zaposlitev opisan v [poglavju 8.4.1](#).

Cilj 9

Cilj je, da sistem pooblaščenih izvedencev omogoča optimalno strokovno podporo pri odločanju upravnih organov o jedrski in sevalni varnosti.

Za ukrep 9/1 je bilo konec leta 2024 pooblaščenih 11 izvedencev iz Republike Slovenije, ki so sposobni pokrivati vsa področja jedrske in sevalne varnosti. Zakon omogoča tudi pooblastitev tujih strokovnih organizacij (konec leta 2024 so imele veljavno pooblastilo ena organizacija iz Avstrije in pet iz Hrvaške), kar zagotavlja večjo pokritost strokovnih področij.

Za ukrep 9/2 so poleg izdelave strokovnih mnenj pooblaščenih izvedencev financirani tudi njihovi raziskovalni in razvojni projekti, kar je opisano v nadaljevanju pri doseganju [cilja 12](#).

Vsi ukrepi so se v letu 2024 izvajali v skladu z zastavljenim ciljem.

Cilj 10

Cilj je, da je pri uporabi jedrske energije in izvajanju sevalnih dejavnosti v Republiki Sloveniji primerno zagotovljena pripravljenost na ukrepanje ob izrednih dogodkih, da bi se v takih primerih kar najbolj zmanjšale posledice za ljudi in okolje.

Za ukrep 10/1 je bila v letu 2024 v Sloveniji ustrezno zagotovljena pripravljenost na ukrepanje ob jedrskih in radioloških nesrečah. URSZR je nadaljeval izvajanje nalog po reviziji državnega Načrta zaščite in reševanja ob jedrski in radiološki nesreči, sprejetega maja 2023, ter končal usklajevanje regijskih načrtov z vsemi regijskimi izpostavami.

Glede ukrepa 10/2 je URSJV s SID izvajal redna usposabljanja (134 usposabljanj in 2490,5 človek ur), posodabljal postopke ter sodeloval na štirih mednarodnih in dveh domačih vajah. Med njimi izstopa vaja INEX-6, ki jo je v Sloveniji organiziral in vodil URSJV. Aktivno je bil vzdrževan tudi komunikacijski sistem KID, v katerem sodeluje 51 organizacij in ki velja za enega najučinkovitejših takih sistemov v Evropi.

URSZR je z enoto EHI RKB izvajal številna strokovna usposabljanja in vaje, vključno z mednarodnim sodelovanjem. Poudarek je bil na dekontaminaciji, detekciji sevanja in odzivu na dogodke z nevarnimi snovmi.

NEK je v okviru NZiR NEK izvedel 2971 človek-tečajev za svoje osebje in 567 za zunanje izvajalce. Izvedeni sta bili dve večji vaji.

Sistem pripravljenosti je bil v letu 2024 redno preverjan, kar dokazuje aktivno preverjanje pripravljenosti, deloval je usklajeno in upošteval mednarodne zaveze.

Vsi ukrepi so se v letu 2024 izvajali v skladu z zastavljenim ciljem.

Cilj 11

Cilj je, da v slovenskih izobraževalnih ustanovah obstajajo študijski programi, katerih diplomanti lahko po ustreznem dodatnem usposabljanju prevzemajo pomembne položaje v delovnih organizacijah, na katerih nato lahko zagotavljajo jedrsko in sevalno varnost.

Visokošolski zavodi si glede ukrepa 11/1 prizadevajo zagotavljati dolgoročno stabilen razvoj mednarodno primerljivih in priznanih študijskih programov na področju jedrskih in sevalnih tehnologij ter s tem zagotavljati kakovostno in celovito obravnavo tega študijskega področja. Pomembno je opozoriti na trend manjšanja števila študentov, ki ostanejo po študiju na področju jedrskih in sevalnih tehnologij, kar je deloma posledica manjše perspektivnosti področja zaradi dolgotrajnega pomanjkanja jasne državne politike in vlaganj. Kljub temu zavodi ostajajo zavezani k ohranjanju kakovosti in celovitosti študija. Na Fakulteti za matematiko in fiziko Univerze v Ljubljani (FMF-UL) poteka magistrski študij Jedrske tehnike, ki ga je v študijskem letu 2024/25 vpisalo 13 študentov prvega letnika in 13 drugega letnika. Leta 2024 so magistrirali štirje študenti. Program izvajajo profesorji FMF-UL, IJS ter Fakultete za elektrotehniko UL in Fakultete za strojništvo UL, pri čemer ključne predmete vodijo sodelavci IJS. Stalnega profesorja jedrske tehnike na UL ni. FMF UL sodeluje tudi v mednarodnem magistrskem programu SARENA (Erasmus Mundus), ki mu je EU podaljšal financiranje. Do 60 tujih študentov študira tudi v Ljubljani, prva generacija v letu 2024/25. Na doktorskem programu Matematika in fizika, modul Jedrska tehnika, je aktivnih do deset študentov, leta 2024 je doktoriral eden.

Za ukrep 11/2 trenutna ocena kaže, da obseg študija v Sloveniji približno ustreza potrebam stroke, vendar je število vpisanih študentov že zdaj premajhno. Morebitna gradnja drugega bloka jedrske elektrarne JEK2 bi zahtevala znatno povečanje števila študentov in študijskih programov. Pomembno je tudi, da se na področje jedrske tehnike vsako leto vključi nekaj inženirjev z drugih tehniških in naravoslovnih fakultet, ki potrebno jedrsko znanje pridobijo z usposabljanji po zaposlitvi.

Pri ukrepu 11/3 različni deležniki prepoznavajo pomembnost ustvarjanja enakih kariernih priložnosti in nekateri že aktivno delujejo na uveljavitvi politik enakih možnosti spolov. Priznavajo tudi vrednost državnih politik razvoja in povečanih vlaganj v raziskave in razvoj na ustreznih področjih.

Glede ukrepa 11/4 imajo organizacije izven javne uprave vzpostavljen sistem štipendiranja. V javni upravi pa naj bi se ta sistem začel znova vzpostavljati.

Glede ukrepa 11/5 je v letu 2024 URSVS nadaljeval izvajanje meritev koncentracij radona v okviru nacionalnega radonskega programa v stavbah, namenjenih izvajanju vzgojno-varstvenega, izobraževalnega, kulturnega in zdravstvenega programa, zlasti v šolah in vrtcih. Pooblaščen izvajalec meritev radona (ZVD, d. o. o.) je izvedel več vrst meritev (osnovne, kontinuirane in iskanje virov radona), pri čemer je bilo pregledanih 112 objektov oziroma 292 prostorov. Nadaljevali so se inšpekcijski nadzori, izdani so bili opozorila in odločbe za zmanjšanje izpostavljenosti radonu v primerih, ko so bile ocenjene letne efektivne doze sevanja višje od 6 mSv za ljudi v javnih stavbah ali delavce na delovnih mestih zaradi izpostavljenosti radonu. URSVS je v letu 2024 nadaljevala ozaveščanje ljudi o škodljivih vplivih radona na zdravje z izvedbo programa Sistematičnega pregledovanja in izvajanja meritev radona v bivalnih prostorih. V okviru tega programa se vsako leto zagotovijo sredstva za 480 meritev radona, namenjenih za pritlične in kletne bivalne prostore v zasebnih hišah in stanovanjih na območjih z več radona. V letu 2024 se je nadaljeval tudi razvoj Registra meritev radona. V ta register izvajalci meritev poročajo o vseh izmerjenih rezultatih, kar bo v prihodnje pripomoglo k celovitemu ovrednotenju izpostavljenosti radonu v Sloveniji. Zaradi vse večjega zanimanja za meritve radona URSVS državljanom brezplačno izposoja 70 merilnikov radona za informativno določanje povprečne vsebnosti radona. Na področju izpostavljenosti radonu je URSVS financiral še izdajo slikanice, natisnjene na učne pripomočke, namenjene srednješolcem.

Za ukrep 11/6 URSJV izvaja program ozaveščanja javnosti o uporabi gradbenega materiala, ki ga s stališča varstva pred sevanji ne moremo zanemariti. Pozornost se namenja gradbenim materialom, za katere se uporabljajo naravne surovine in industrijski stranski proizvodi, ki lahko vsebujejo naravne radionuklide, ki so prisotni v zemeljski skorji. To so predvsem radionuklid kalija ^{40}K ter radionuklidi uranove ^{238}U in torijeve ^{232}Th razpadne verige. V letu 2021 je URSJV izvedel študijo, ki je ocenila primernost gradbenega materiala za uporabo z vidika izpostavljenosti naravnim radionuklidom. Zbrani so bili vzorci (45 vzorcev) najpogostejše prodajanih gradbenih izdelkov oziroma surovin, ki se uporabljajo pri gradnji bivalnih objektov v Sloveniji in vplivajo na izpostavljenost prebivalstva ionizirajočemu sevanju. Iz meritev, ki so bile opravljene v okviru te študije, je bilo ugotovljeno, da gradbeni materiali, zajeti v študiji, ne povečujejo bistveno tveganja za zdravje ljudi. V letu 2024 je URSJV izdelal Strategijo monitoringa gradbenih materialov, ki vključuje periodično spremljanje stanja na trgu. Vsakih pet let se izvede poglobljena študija, ki analizira najpogostejše uporabljene materiale. O ugotovitvah URSJV obvesti javnost.

Cilj 12

Zagotoviti stabilno financiranje raziskav in izobraževanja na področju jedrske in sevalne varnosti, s čimer se ohranja dovolj strokovnjakov za obravnavo vseh ključnih vidikov varne rabe jedrske energije in sevanja.

Kot odziv na potrebo po strateških raziskavah in razvoju na področju jedrske in sevalne varnosti v okviru ukrepa 12/1 je URSJV v letu 2024 pripravil nacionalno strategijo. Strategija raziskav in razvoja varne uporabe jedrske energije in virov ionizirajočih sevanj za obdobje 2025–2035 je bila v letu 2024 že v javni razpravi, sprejeta pa naj bi bila do konca leta 2025.

Strategija analizira trenutno stanje raziskav in razvoja, postavlja vizijo in določa ključne cilje za doseganje napredka na tem področju. Določa tudi posebna raziskovalna področja, ki so pomembna glede na obstoječa tveganja. Poudarja nadaljnjo krepitev obstoječega znanja, tako v smislu infrastrukturne opreme kot tudi strokovnega kadra. Na podlagi te strategije bo pripravljen podrobnejši program raziskav in razvoja, ki bo vključeval tudi konkretne ukrepe za doseg zastavljenih ciljev.

Ker Strategija raziskav in razvoja varne uporabe jedrske energije in virov ionizirajočih sevanj za obdobje 2025–2035 v letu 2024 še ni bila sprejeta, program, kot ga predvideva ukrep 12/2, še ni pripravljen.

Slovenija aktivno podpira in sofinancira vključevanje svojih strokovnjakov v okviru ukrepa 12/3 v pomembna mednarodna združenja, organizacije in raziskovalne projekte s področja jedrske varnosti in sevanja. To sodelovanje poteka v različnih formalnih okvirih in z različnimi načini financiranja, vključno s sodelovanjem z Evropsko komisijo, OECD/NEA in MAAE. Med pomembnejšimi dvostranskimi sodelovanji je sporazum z ameriško Jedrsko regulatorno komisijo, ki omogoča dostop do pomembnih informacij in programov s področja jedrske varnosti.

Glede ukrepa 12/4 država aktivno spodbuja gospodarske subjekte in druge organizacije pri izvajanju raziskav, razvoju in uvajanju novih dognanj. To se odraža tudi v stalnem povečevanju števila raziskovalcev in razvojnih kadrov v gospodarstvu ter zdravstvenih ustanovah. Pomemben instrument pri tem je vzpostavljen projekt Mladi raziskovalci, ki je pomemben vir mogočih raziskovalcev za zaposlitev v gospodarstvu. Poleg tega država spodbuja vključevanje v mednarodna raziskovalna združenja in podpira udeležbo v mednarodnih raziskovalnih projektih, kar prispeva k širjenju znanja in pospeševanju inovacij.

URSJV je na svojem ožjem upravnem področju v letu 2024 izdal posodobitev Strategije raziskav in razvoja na URSJV, žal pa so sredstva URSJV, namenjena financiranju razvojnih nalog, zelo omejena. V letu 2024 sta se nadaljevali dve projektni nalogi, razpisani v letu 2023, v letu 2024 pa je bilo razpisanih sedem projektnih nalog, od katerih se bosta dve nadaljevali še v letu 2025, v skupni vrednosti 98.409 evrov.

Strateške odločitve države na področju jedrske energije, zlasti nedavno sprejeta Resolucija o dolgoročni miroljubni rabi jedrske energije v Sloveniji, bodo imele vpliv na prihodnje potrebe po aplikativnih raziskavah in razvoju. Te odločitve bodo neizogibno ustvarile povpraševanje po dodatnih strokovnih kadrih z novimi znanji ter spodbudile izvedbo novih raziskovalnih in razvojnih projektov (ukrep 12/5).

Cilj 13

Zagotavljanje pogojev v Republiki Sloveniji za stalno in sistematično usposabljanje strokovnjakov na področju jedrske in sevalne varnosti.

Upravljalci sevalnih in jedrskih objektov, izvajalci sevalnih dejavnosti, državni organi (URSV, URSVS, MNZ, URSZR in drugi) ter strokovne organizacije imajo glede ukrepa 13/1 vzpostavljene interne mehanizme za stalno in sistematično usposabljanje svojih kadrov ter zagotavljajo finančna sredstva za stalno in sistematično usposabljanje strokovnjakov na področju jedrske in sevalne varnosti, vsak za svojo organizacijo. V letu 2024 so bile izvedene številne aktivnosti za usposabljanje in izobraževanje kadrov, ki vključujejo redna izobraževanja in delavnice, simulacijske vaje in sodelovanje z mednarodnimi organizacijami. V skladu z vzpostavljenimi internimi postopki zagotavljajo redno usposabljanje iz jedrske varnosti in varstva pred sevanji v skladu z veljavno zakonodajo.

Izvajalci usposabljanj na področju jedrske in sevalne varnosti so glede ukrepa 13/2 v letu 2024 ponujali različne programe usposabljanj, ki so namenjeni vsem deležnikom na področju jedrske in sevalne varnosti in so vključevali usposabljanja s področij jedrske tehnologije in jedrske varnosti ter tečaje za različne industrijske in medicinske aplikacije.

V skladu z ukrepom 13/3 so pristojni državni organi in slovenske organizacije dejavno sodelovali v mednarodnem povezovanju ter izvajali usposabljanja v mednarodnem prostoru in se jih udeleževali, zlasti v okviru MAAE, kar je vključevalo usposabljanja na področju jedrske varnosti, sevalne varnosti in uporabe jedrske tehnologije v miroljubne namene. Poleg tega je Slovenija aktivno sodelovala pri projektih v okviru programa tehničnega sodelovanja. URSJV je državna kontaktna točka za sodelovanje z MAAE in koordinira pripravo slovenskih projektov.

Upravljalci in izvajalci imajo vzpostavljene različne sisteme usposabljanj, kot predvideva ukrep 13/4, ki jih URSJV in URSVS nadzirata.

URSVS redno ocenjuje primernost okvirnih programov usposabljanja iz varstva pred sevanji (ukrep 13/5). URSJV pa redno preverja primernost programov usposabljanj v jedrskih objektih (ukrep 13/6). Pregledal je poročila o usposabljanjih in izvedel štiri inšpekcije (tri na temo pregleda poročil in programov usposabljanja in eno na temo validacije scenarijev na simulatorju NEK) na to tematiko. Poleg tega ima URSJV vzpostavljeno komisijo za preverjanje strokovne usposobljenosti v jedrskih objektih in izdaja dovoljenja osebu, ki opravlja dela, pomembna za varnost. V letu 2024 je podelil dovoljenja 27 operaterjem in osmim strojnikom opreme v NEK, vodji izmene raziskovalnega reaktorja TRIGA in vodji skladišča radioaktivnih odpadkov v CSRAO.

Vsi ukrepi so se v letu 2024 izvajali v skladu z zastavljenim ciljem.

8.2 Izvajanje Resolucije o nacionalnem programu ravnanja z radioaktivnimi odpadki in izrabljenim gorivom

[Resolucija o nacionalnem programu ravnanja z radioaktivnimi odpadki in izrabljenim gorivom za obdobje 2023–2032](#) (Uradni list RS, št. 14/23; ReNPROIG23–32) ima opredeljenih 14 strategij. Vsaka strategija ima opredeljene ukrepe (U) za doseg ciljev strategije in pripadajoče ključne kazalnike (KK). Tako U in KK so glede na določila 121. člena ZVISJV-1 pravno zavezujoči, saj morajo imetniki radioaktivnih odpadkov in izrabljenega goriva zagotoviti ravnanje z njimi z

upoštevanjem določil nacionalnega programa ravnanja z radioaktivnimi odpadki in izrabljenim gorivom. V nadaljevanju je opisano uresničevanje strategij oziroma njihovih ukrepov in ključnih kazalnikov.

Strategija 1

Obravnava odgovornost imetnikov dovoljenj za ravnanje z RAO in IG, v skladu z odobrenimi varnostnimi poročili, upoštevanje njihovo učinkovito končno odlaganje, ter spodbujanje ukrepov zmanjšanja nastajanja RAO.

NEK je v letu 2024 v skladu z ukrepom 1 nadaljeval skladiščenje RAO v skladu z odobrenim varnostnim poročilom ter z doslednim izvajanjem postopkov optimizacije in zmanjševanja prostornine RAO dosegel kazalnik KK1/1.1, ki določa, da povprečna količina uskladiščenih NSRAO ostaja pod 35 m³. NEK skladišči IG v bazenu in v suhem skladišču (ukrep 2), prva kampanja prenosa 592 gorivnih elementov v suho skladišče je bila izvedena leta 2023, v letu 2024 pa ni bilo aktivnosti (KK1/2.1).

Reaktor TRIGA Mark II je nadaljeval uveljavljeno prakso ravnanja z RAO (zbiranje, sortiranje, ločevanje, opustitev nadzora, oddaja ARAO – ukrep 3). S povprečno letno proizvodnjo približno 0,2 m³ trdnih odpadkov, ki jih redno predaja ARAO, je dosegel kazalnik KK1/3.1, ki določa mejo 0,5 m³.

ARAO je v letu 2024 nadaljeval redno prevzemanje in skladiščenje RAO ter je učinkovito zmanjševal prostornino skladiščenih odpadkov v CSRAO (ukrep 4). ARAO je leta 2024 izvozil pošiljke ionizacijskih JAP, dveh vsebnikov Exertus Selen 80 Circa z radionuklidom ⁷⁵Se in vsebnika Exertus Dual 120 z osiromašenim uranom, napravo Gamma Ray Blooming z radionuklidom ¹³⁷Cs in 22 kapsul, napolnjenih z ²²⁶Ra materialom, skupne aktivnosti 27 GBq v tujino na obdelavo in reciklažo, v ponovno uporabo pa je predal prazen zaščitni vsebnik iz 87 kg svinca, ki je namenjen prevozu zaprtih paličnih virov sevanj. S temi ukrepi je ARAO ohranil letno povečanje prostornine RAO v CSRAO pod 1,5 m³ (KK1/4.1).

Ključni kazalniki vseh štirih ukrepov so bili v letu 2024 doseženi, izvajanje strategije pa je potekalo v skladu z zastavljenimi cilji.

Strategija 2

Obravnava ravnanje z radioaktivnimi snovmi po prenehanju uporabe, in sicer jih morajo uporabniki po prenehanju uporabe vrniti proizvajalcu oziroma dobavitelju ali jih predati izvajalcu sevalne dejavnosti, če pa to ni mogoče, jih morajo predati izvajalcu javne službe za ravnanje z RAO. Radioaktivno snov je mogoče predelati ali znova uporabiti, tudi če je že skladiščena v CSRAO. Spodbuja se uporaba alternativnih metod v dejavnostih, v katerih je to mogoče.

Uporabniki so v skladu z ukrepom 1 zaprte vire prednostno vračali proizvajalcem; če to ni bilo mogoče, jih je prevzela javna služba, ki jih je obdelala in skladiščila v CSRAO. Pred predajo so, kot določa KK2/1.1, preverili možnosti njihovega vračila proizvajalcu oziroma dobavitelju. Viri za industrijsko radiografijo, ⁶³Ni in del ionizacijskih JAP so se praviloma vračali.

ARAO je v skladu z ukrepom 2 in KK2/2.1 vložil vlogo za odobritev načrta naslednjega varnostnega pregleda. URSJV je decembra 2024 odobril obseg in časovni načrt drugega pregleda, ki bo trajal tri leta.

Država je tudi v letu 2024 v skladu z ukrepom 3 zagotavljala pogoje za neprekinjeno izvajanje javne službe ravnanja z RAO – od prevzema do odlaganja. Na podlagi potrjenega Dolgoročnega programa dela ARAO za obdobje 2023–2027 (KK2/3.1), ki skupaj s poslovnimi načrti ARAO predvideva zagotavljanje ustreznega kadra za izvajanje gospodarske javne službe ravnanja z RAO, so bile na ARAO v letu 2024 izvedene štiri nove zaposlitve.

Ključni kazalniki vseh treh ukrepov so bili v letu 2024 doseženi, izvajanje strategije pa je potekalo v skladu z zastavljenimi cilji.

Strategija 3

Obravnava možnost opustitve nadzora nad radioaktivno snovjo in ravnanje s prehodnimi tekočimi RAO, s katerimi se ravna na način redčenja in spuščanja v kanalizacijski sistem v skladu z odobrenimi mejnimi vrednostmi za izpuste v okolje.

Uporabniki zaprtih virov sevanja te po uporabi praviloma vračajo proizvajalcem (ukrep 1), pri čemer morajo pred oddajo izvajalcu javne službe preveriti možnosti vračila (KK3/1.1); vsaj 75 odstotkov virov naj se vrača dobaviteljem. Če to ni mogoče, se viri predajo izvajalcu državne javne službe in trajno uskladiščijo v CSRAO. Zdravstvene ustanove večino virov uspešno vrnejo – kazalnik je izpolnjen.

Trdni RAO se najprej začasno shranjujejo do možnosti opustitve nadzora, če pa to ni izvedljivo, se predajo izvajalcu javne službe za stalno skladiščenje (ukrep 2). Zasedenost shrambe ne sme presegati 80 odstotkov zmogljivosti, zato je čas hrambe omejen na največ pet let (KK3/2.1), imetniki pa vodijo letne evidence in poročajo pristojnemu organu.

Prehodni tekoči RAO se redčijo in izpuščajo v kanalizacijo v skladu z dovoljenimi mejami (ukrep 3). Kadar je mogoče, ima prednost staranje teh odpadkov, da razpadejo. Izpusti morajo biti nižji od 90 odstotkov dovoljenih mej (KK3/3.1) – ta cilj je dosežen. Onkološki inštitut v Ljubljani ima urejene ustrezne zadrževalnike za zmanjšanje aktivnosti tekočih odpadnih vod. Izpraznijo jih po predhodni meritvi specifične aktivnosti, ki jo opravi pooblaščen izvedenec varstva pred sevanji.

Ključni kazalniki vseh treh ukrepov so bili v letu 2024 doseženi, izvajanje strategije pa je potekalo v skladu z zastavljenimi cilji.

Strategija 4

Za vzpostavitev dolgoročne rešitve za NSRAO so predvideni gradnja odlagališča, konec poskusnega obratovanja, pridobitev obratovalnega dovoljenja in čimprejšnje odlaganje obstoječih količin NSRAO, po čemer bo odlagališče začasno mirovalo. Po razgradnji NEK se bo znova vzpostavilo sprejemanje NSRAO, sledila bosta končna zaprtje in razgradnja neodlagalnega dela odlagališča. Priprava NSRAO bo potekala na lokaciji NEK ali drugi ustrezni lokaciji.

V skladu z ukrepom 1 mora Vlada Republike Slovenije omogočiti redno delovanje meddržavne komisije za izvajanje pogodbe BHRNEK, vendar se ta v letu 2024 ni sestala (KK4/1.1); kljub temu so bile izvedene ključne aktivnosti. ARAO in Fond NEK sta julija 2024 pripravila osnutek besedila četrte revizije Programa odlaganja RAO in IG iz NEK. Osnutek je bil najprej v pregled in izdajo mnenja poslan članom koordinacijskega odbora meddržavne komisije in nato v začetku septembra v pregled poslan MAAE za izvedbo ekspertne misije; ta je bila izvedena v začetku oktobra.

ARAO je z NEK sodeloval pri pripravi sedme revizije Preliminarnega programa razgradnje NEK, četrte revizije Programa razgradnje NEK ter drugih podpornih dokumentov. Dokumenti so bili usklajeni in dokončani v februarju 2024.

Študija delitve in prevzema NSRAO iz NEK je bila decembra 2023 izdelana še za fazo 2 (obrnava NSRAO iz razgradnje NEK). Junija 2024 je bila izdelana revizija študije delitve in prevzema NSRAO v NEK, ki vključuje nekatere spremembe delitve ter revizijo delitve in prevzema obratovalnih NSRAO.

Na podlagi sklepov meddržavne komisije je ARAO sodeloval z NEK in koordinacijskim odborom glede prevzema in priprave NSRAO na odlaganje. V okviru skupnega javnega naročila med ARAO, NEK in Fond NEK za odvoz in obdelavo starih uparjalnikov so se v 2024 končale aktivnosti analize odvzetih vzorcev in izvedle ustrezne meritve. Javno naročilo se je po pregledu končne ponudbe za to javno naročilo končalo brez izbire izvajalca.

Merila sprejemljivosti za odlaganje so bila določena ob izdaji mnenja za gradnjo (ukrep 2), njihova dopolnitev pa je predvidena ob poskusnem obratovanju in pridobitvi dovoljenja (KK4/2.1). V letu 2024 večjih sprememb ni bilo.

Gradnja odlagališča je predvidena v obdobju 2023–2026 (ukrep 3). V letu 2024 so bili dokončani infrastrukturni objekti, začela se je gradnja objektov odlagališča s primarno oblogo silosa, ki se je končala konec leta 2024. V letu 2024 je bila podpisana pogodba za dobavo in montažo portalnega dvigala (KK4/3.1). Poskusno odlaganje zabojnika brez NSRAO je predvideno 50 mesecev po uvedbi izvajalca gradnje v delo.

Za spremljanje napredka mora izvajalec javne službe vsako leto pripraviti poročilo o izvajanju projekta (ukrep 4), pri čemer odmiki ne smejo presegati 20 odstotkov stroškov ali enega leta zamika (KK4/4.1). ARAO je januarja 2024 pripravil poročilo, ki je pokazalo potrebo po novelaciji investicijskega programa; ta je bila pripravljena in potrjena do konca leta 2024, odmiki pa ostajajo znotraj dovoljenih meja.

Ukrep 1 v letu 2024 ni bil dosežen, ključni kazalniki ukrepov 2, 3, in 4 so bili v letu 2024 doseženi.

Poskusno obratovanje (ukrep 5 ter KK4/5.1 in KK4/5.2), redno obratovanje (ukrep 6 in KK4/6.1), faza mirovanja (ukrep 7 skupaj s KK4/7.1, KK4/7.2 in KK4/7.3), ponovna aktivacija odlagališča (ukrep 8 in KK4/8.1), razgradnja (ukrep 8 in KK4/9.1) in morebitno nadaljevanje obratovanja po letu 2059 (ukrep 10 in KK4/10.1) so predvideni pozneje.

Strategija 5

Obravnavo ravnanje z IG iz NEK. To se shranjuje v bazenu za IG in v suhem skladišču na lokaciji elektrarne. NEK kot imetnik IG preverja možnost njegove predelave. Izvajalec obvezne državne gospodarske javne službe ARAO spremlja mednarodni, zlasti evropski razvoj na področju predelave in odlaganja IG in VRAO ter sodeluje v tem razvoju, izvaja potrebne dejavnosti za gradnjo lastnega odlagališča in analizira možnosti regionalnih ali večnacionalnih rešitev (ukrepi 1, 4 in 7; KK5/1.1, KK5/4.1, KK5/4.2, KK5/7.1).

Vlada Republike Slovenije zagotavlja delovanje meddržavne komisije za spremljanje pogodbe BHRNEK z namenom iskanja skupnih rešitev za odlaganje IG in VRAO (ukrep 5/1). Komisija se v letu 2024 ni sestala, vendar so potekale aktivnosti iz prejšnjih let (KK5/1.1).

V NEK je leta 2023 začelo obratovati suho skladišče za IG, kot to določa ukrep 5/2. V to skladišče je bilo prestavljenih 592 gorivnih elementov (KK5/2.1). Enako število je predvideno za leto 2028. Zmogljivosti zadoščajo do predvidenega konca obratovanja NEK leta 2043.

Do leta 2030 bo NEK pripravil analizo možnosti, varnostne in ekonomske upravičenosti predelave IG (ukrep 3). V letu 2024 ni bilo aktivnosti (KK5/3.1).

Spremljanje mednarodnega razvoja je določeno v ukrepu 4. ARAO je v letu 2024 sodeloval v več evropskih projektih, med drugim v EURAD-2, PREDIS in HARPERS, ter v združenjih WNA in ERDO (KK5/4.1). V skladu s pozivom Evropske komisije in dogovorom URSJV, MOPE in ARAO je ARAO sodeloval v pilotnem projektu za zagotavljanje skupnih rešitev ravnanja z RAO in IG v EU. V projektu ARAO nastopa kot slovenski član delovne skupine (angleško *stakeholder group*). V sodelovanju z IJS, ZAG in EIMV slovenske organizacije v projektu EURAD-2 sodelujejo z več kot 200 človek-mesecev oziroma približno 500.000 evri, ki jih bo prispevala Evropska komisija (KK5/4.2).

ARAO v okviru dolgoročnega programa izvaja razvojne dejavnosti za dolgoročno suho skladiščenje in končno odlaganje IG in VRAO, vključno z rednimi revizijami konceptov, študijami in analizami (ukrep 5). Leta 2024 so bile pripravljene tri obsežne študije odlaganja, vključno s scenariji geološkega odlagališča v Sloveniji ali na Hrvaškem, ter možnosti odlaganja v globoke geološke vrtnice (KK5/5.1).

Do leta 2065 sta predvidena gradnja in začetek obratovanja odlagališča IG in VRAO, z umeščanjem v prostor od leta 2045 (ukrep 6). ARAO vsakih pet let pripravi zbirno poročilo o stanju in napredku programa odlaganja VRAO in IG ter na njegovi podlagi Vladi Republike Slovenije predlaga dodatne ukrepe in dejavnosti za zagotovitev končnega odlaganja VRAO in IG (KK5/6.1). ARAO tudi periodično analizira možnosti za odlaganje v nacionalnem, regionalnem ali večnacionalnem kontekstu, vključno z alternativnimi geološkimi možnostmi, kar določa ukrep 7. ARAO vsakih pet let pripravi analizo možnosti in izvedljivosti časovnega načrta, koncepta odlaganja in ocene stroškov za odlaganje VRAO in IG v nacionalnem, regionalnem ali večnacionalnem odlagališču (KK5/7.1). Izpolnjevanje ukrepov 6 in 7 ter pripadajočih kazalnikov je opisano tudi zgoraj pri strategiji 4.

Ključni kazalniki vseh petih ukrepov so bili v letu 2024 doseženi, izvajanje strategije pa je potekalo v skladu z zastavljenimi cilji.

Strategija 6

Določa, da se Program razgradnje NEK redno revidira v skladu z meddržavno pogodbo, pri čemer ima prednost strategija takojšnje razgradnje. Če upravljavec izbere drugačno strategijo, mora to posebej utemeljiti (ukrep 1). Program se mora posodablja najmanj vsakih pet let; četrta revizija, ki jo NEK pripravi skupaj z ARAO in hrvaško strokovno organizacijo, je bila končana v februarju 2024, peta pa bo končana do aprila 2029 (KK6/1.1, KK6/1.3), pri čemer mora biti projektna naloga za peto revizijo pripravljena do konca leta 2027 (KK6/1.2). Četrta revizija v letu 2024 ni bila obravnavana na meddržavni komisiji. Pri pripravi teh revizij je treba upoštevati nova dejstva in sodobne metode razgradnje (ukrep 2, KK6/2.1). Izpolnjevanje kazalnika KK6/1.1 je opisano pri strategiji 4, medtem ko so aktivnosti iz drugih kazalnikov predvidene pozneje.

Za zagotovitev financiranja razgradnje NEK mora ministrstvo za energijo zagotoviti trajnostno ureditev vplačil v sklad, pri čemer je potrebna tudi možnost prilagoditev pred potrditvijo novih revizij programa razgradnje in odlaganja (ukrep 3). To je bilo delno uresničeno z začetkom veljavnosti *Zakona o Javnem skladu Republike Slovenije za financiranje razgradnje Nuklearne elektrarne Krško in odlaganja radioaktivnih odpadkov in izrabljenega goriva iz Nuklearne elektrarne Krško* (Uradni list RS, št. 130/22 – ZSFR-1), ki ureja delovanje in poslovanje Sklada NEK (ZSFR-1) konec leta 2022, in sprejetjem poslovne politike sklada decembra 2023, s katero se je januarja 2024 seznanil tudi Državni zbor Republike Slovenije (KK6/3.1).

Ključni kazalniki vseh treh ukrepov so bili v letu 2024 doseženi, izvajanje strategije pa je potekalo v skladu z zastavljenimi cilji.

Strategija 7

V skladu s strategijo 7 bodo vsi NSRAO, nastali ob takojšnji razgradnji raziskovalnega reaktorja TRIGA Mark II, odloženi v odlagališče NSRAO Vrbina, Krško, medtem ko bo IG vrnjeno državi dobaviteljici, če bo to mogoče, sicer pa bo skladiščeno in odloženo skupaj z IG iz NEK. Upravljavec in lastnik reaktorja morata raziskati možnost vračila IG v ZDA in pripraviti poročilo z analizo ustreznih vidikov do konca leta 2026 (ukrep 1, KK7/1.1). Če bo vračilo izvedljivo, naj se pripravi načrt za izvedbo do konca leta 2028 (ukrep 2, KK7/2.1). Če vračilo ne bo mogoče, naj se pripravi analiza rešitev za skladiščenje in odlaganje IG, pri čemer mora biti skupno poročilo upravljavca in izvajalca državne javne službe pripravljeno do konca leta 2030 (ukrep 3, KK7/3.1). Aktivnosti iz navedenih ukrepov in kazalnikov so predvidene pozneje.

Upravljavec mora izdelati posodobljen program razgradnje reaktorja TRIGA, ki upošteva strategijo takojšnje razgradnje, vsebuje varnostno oceno ter program vzdrževanja in nadzora za obdobje razgradnje; program mora biti potrjen najpozneje do naslednjega OVP, torej do konca leta 2030 (ukrep 4, KK7/4.1). Program je bil sicer že delno posodobljen leta 2022.

Izvajalec državne javne službe mora hkrati z iskanjem rešitev za IG in VRAO iz NEK preverjati možnosti za predelavo, skladiščenje in odlaganje IG iz TRIGA reaktorja ter vsakih pet let pripraviti poročilo z analizo možnosti (ukrep 5, KK7/5.1). Leta 2022 izdelana študija odlaganja IG iz TRIGA

v globokih geoloških vrtnah je bila leta 2024 revidirana in dopolnjena z analizo možnosti skupnega odlaganja z IG iz NEK, v skladu s strategijo 5 ReNPROIG23-32.

Ključni kazalniki vseh petih ukrepov so bili v letu 2024 doseženi, izvajanje strategije pa je potekalo v skladu z zastavljenimi cilji.

Strategija 8

Republika Slovenija v skladu s strategijo 8 vzdržuje obratovanje CSRAO za RAO, ki ne izvirajo iz proizvodnje električne energije, dokler obstaja potreba po varnem skladiščenju. Po izpraznitvi se objekt dekontaminira in preda v druge namene. ARAO mora pripraviti vse potrebno za odložitev RAO iz CSRAO v odlagališče NSRAO (ukrep 1), pri čemer je v obdobju 2027–2029 predvidena odložitev 60 odstotkov količin, kar pomeni 24 zabojnikov N2d (KK8/1.1). Po odložitvi večine RAO mora ARAO pripraviti novo revizijo programa razgradnje CSRAO z upoštevanjem strategije takojšnje razgradnje (ukrep 2, KK8/2.1). Do takrat ARAO nadaljuje upravljanje skladišča na Brinju (U8/3), ob tem pa izvaja predelavo RAO in ohranja rezerviran prostor za primere nesreč, pri čemer zasedenost skladišča ne bo smela preseči 80 odstotkov (KK8/3.1). Izpolnjevanje kazalnikov je predvideno pozneje.

Strategija 9

Določa stalno upravljanje, dolgoročni nadzor in vzdrževanje zaprtih odlagališč rudarske jalovine Jazbec in hidrometalurške jalovine Boršt, ki ga izvaja ARAO v skladu z varnostnimi poročili (ukrep 1). Nadzor poteka tako, da ni presežena avtorizirana letna doza 0,3 mSv za prebivalstvo (KK9/1.1); ta mejna vrednost v letu 2024 ni bila presežena.

Ključni kazalnik, da ni presežena avtorizirana letna doza 0,3 mSv za prebivalstvo, je bil v letu 2024 dosežen. Dolgoročnega nadzora in vzdrževanja zaprtega odlagališča Boršt ARAO do konca 2024 še ni izvajal, ker odlagališče še ni bilo zaprto.

Strategija 10

V Sloveniji se v skladu s strategijo 10 redno spremlja vpliv materialov z naravno prisotnimi radionuklidi na okolje in prebivalstvo. Če so dopustni vplivi preseženi, se izvedejo sanacijski ukrepi (ukrepa 1 in 2). URSJV letno preveri vsaj pet dejavnosti, pri čemer so bile v letu 2024 izvedene meritve predmetov splošne rabe in lesnih peletov (KK10/1.1). Dopustni vplivi niso bili preseženi (KK10/2.1, KK10/2.2).

Ključni kazalniki ukrepa so bili v letu 2024 doseženi, izvajanje strategije pa je potekalo v skladu z zastavljenimi cilji.

Strategija 11

Izpuščanje tekočih in plinastih RAO v okolje se, kot določa strategija 11, izvaja v skladu z mejnimi vrednostmi in mora biti nadzorovano in čim manjše (ukrepa 1 in 2). V letu 2024 izpusti niso presegli 80 odstotkov dovoljenih vrednosti (KK11/2.1), spremembe mejnih vrednosti pa se izvajajo v skladu s predpisi (ukrep 3).

Ključni kazalnik vseh treh ukrepov je bil v letu 2024 dosežen, izvajanje strategije pa je potekalo v skladu z zastavljenimi cilji.

Strategija 12

Država v skladu s strategijo 12 vzdržuje in posodablja pravni in institucionalni okvir, skrbi za izvajanje raziskovalnih, razvojnih in predstavitevni dejavnosti, ki so potrebne za izvajanje nacionalnega programa, ter obvešča javnost o izvajanju tega programa (ukrepa 1 in 2). ARAO vsaka tri leta pripravi program raziskovalnih in razvojnih dejavnosti (KK12/2.1). ARAO je skupaj s Fond NEK iz Hrvaške v maju 2024 pripravil program raziskovalnih, razvojnih in demonstracijskih dejavnosti do leta 2050. Ko bo program sprejet v okviru četrte revizije Programa odlaganja RAO in IG iz NEK, bo ustrezno vključen v naslednjo revizijo Dolgoročnega programa dela ARAO za

obdobje 2026–2030. Vlada Republike Slovenije poskrbi za sprejetje in ustrezno financiranje programa, ARAO pa o izvajanju vsako leto poroča vladi, kar je opisano tudi pri strategiji 7 (KK12/2.2).

Ključna kazalnika ukrepov sta bila v letu 2024 dosežena, izvajanje strategije pa je potekalo v skladu z zastavljenimi cilji.

Strategija 13

Dolgoročni nadzor in vzdrževanje zaprtih odlagališč po strategiji 13 potekata v okviru javne službe (ukrep 1), načrti pa se preverjajo vsakih pet let ali prej, če je to potrebno (KK13/1.1). Načrt za odlagališče Jazbec ostaja nespremenjen, načrt za odlagališče Boršt je v postopku odobritve, pregled načrta za odlagališče NSRAO Vrbina bo del vloge za poskusno obratovanje.

Ključni kazalnik ukrepa je bil v letu 2024 dosežen, izvajanje strategije pa je potekalo v skladu z zastavljenimi cilji.

Strategija 14

Z RAO, nastalimi ob jedrski ali radiološki nesreči, kar določa strategija 14, se ravna enako kot z drugimi RAO (ukrep 1). Smernice za ravnanje z njimi bodo posodobljene leta 2025 in nato leta 2030 (KK14/1.1).

Ključni kazalnik ukrepa je bil v letu 2024 dosežen, izvajanje strategije pa je potekalo v skladu z zastavljenimi cilji.

8.3 Zakonodaja na področju jedrske in sevalne varnosti

V začetku leta 2024 je bila sprejeta *Uredba o spremembah in dopolnitvah Uredbe o sevalnih dejavnostih*. Spremembe in dopolnitve uredbe se, poleg redakcijskih popravkov, nanašajo predvsem na dopolnitev vsebine uredbe in izvajanje v skladu z direktivami EU ter na postopek izdaje dovoljenja za izvajanje sevalne dejavnosti. Druga obsežnejša dopolnitev se nanaša na informiranje potrošnika s strani proizvajalca oziroma distributerja predmetov splošne rabe.

V marcu 2024 je bil sprejet nov *Pravilnik o zagotavljanju varnosti po začetku obratovanja sevalnih ali jedrskih objektov*. Dodane so bile nove zahteve o upravljanju in nadzoru nad sistemi objekta, posebne zahteve za sredico in jedrsko gorivo v jedrskih elektrarnah in raziskovalnih reaktorjih ter drugih programih. Spremenjeno poglavje o pripravljenosti na izredni dogodek je v skladu z *Uredbo o vsebini in izdelavi načrtov zaščite in reševanja*. Poleg tega so bile posodobljene zahteve za poročanje jedrske elektrarne in letno poročanje raziskovalnega reaktorja ter zahteve za nadzor staranja in tehnološke zastarelosti.

Junija 2024 je bil sprejet nov *Pravilnik o dejavnostih sevalne in jedrske varnosti* (Uradni list RS, št. 56/24). Spremembe se nanašajo na projektne osnove, kibernetiko varnost, sistem vodenja, zahteve za program predobratovalnih preizkusov, vsebino vloge za pridobitev dovoljenja za shranjevanje ali obdelavo radioaktivnih odpadkov za potrebe obvezne državne gospodarske javne službe za ravnanje z radioaktivnimi odpadki in na zahteve za projektiranje glede človeškega dejavnika in vmesnika človek-stroj.

Avgusta 2024 je začel veljati spremenjeni *Pravilnik o ravnanju z radioaktivnimi odpadki in izrabljenim gorivom* (Uradni list RS, št. 125/21 in 74/24). Njegov glavni namen je dopolnitev zahtev za shranjevanje radioaktivnih odpadkov, pripravljenih za pošiljanje na nadaljnjo obdelavo ali odlaganje.

Konec leta 2024 je bil sprejet in objavljen *Pravilnik o strokovnem svetu za sevalno in jedrsko varnost* (Uradni list RS, št. 114/24), ki ni prinesel bistvenih vsebinskih sprememb glede na

prejšnjega, ampak pomeni predvsem prilagoditev obstoječi praksi pri pripravi mnenj, predlogov in letnih poročil ter uporabi sodobnih komunikacijskih sredstev.

V skladu z internim organizacijskim predpisom so bili, kot vsako leto doslej, tudi v letu 2024 izvedeni periodični pregledi že sprejetih predpisov z namenom spremljanja praktične uveljavitve predpisa in ugotavljanja potreb po morebitnih spremembah ali dopolnitvah.

Vsa veljavna zakonodaja, vključno s pripadajočim pravnim redom EU s tega področja, je dostopna na [državnem portalu GOV.SI](https://gov.si).

8.4 Uprava Republike Slovenije za jedrsko varnost

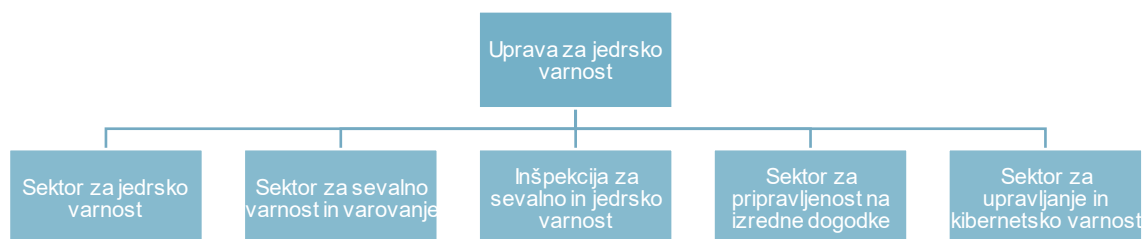
V skladu *Zakonom o Vladi Republike Slovenije* (Uradni list RS, št. 24/05 – uradno prečiščeno besedilo, 109/08, 38/10 – ZUKN, 8/12, 21/13, 47/13 – ZDU-1G, 65/14, 55/17 in 163/22) je URSJV organ v sestavi MNVP. Naloge, ki jih URSJV opravlja na področju jedrske in sevalne varnosti, v četrtem odstavku 14. člena določa *Uredba o organih v sestavi ministrstev* (Uradni list RS, št. 35/15, 62/15, 84/16, 41/17, 53/17, 52/18, 84/18, 10/19, 64/19, 64/21, 90/21, 101/21, 117/21, 78/22, 91/22, 25/23, 127/23 in 19/24).

Pravno podlago za upravne in strokovne naloge s področja jedrske varnosti in varstva pred sevanji ter za inšpekcijski nadzor na tem področju dajejo *ZV/SJV-1* in na njegovi podlagi sprejeti podzakonski predpisi, *Zakon o odgovornosti za jedrsko škodo* (Uradni list RS, št. 77/10), *Zakon o prevozu nevarnega blaga* in podzakonski akti s širšega področja jedrske in sevalne varnosti ter ratificirane in objavljene mednarodne pogodbe s področja jedrske energije ter jedrske in sevalne varnosti.

8.4.1 Organiziranost in kadri

URSJV ima vpeljan sistem vodenja, skladen s standardom ISO 9001 in standardom MAAE GSR *Part 2: Leadership and Management for Safety*. Sistem vodenja URSJV je opisan v Poslovniku Uprave Republike Slovenije za jedrsko varnost ter pripadajočih organizacijskih postopkih.

URSJV opravlja svoje naloge v notranjih organizacijskih enotah, kot so razvidne v [Slika 20](#).



Slika 20: Organigram URSJV

Kadrovski načrt MNVP je v letu 2024 za URSJV določal kvoto 44 zaposlenih in kvoto za zaposlitev enega pripravnika za določen čas. Kadrovski primanjkljaj URSJV rešuje s kratkoročnimi projektnimi zaposlitvami.

V začetku leta 2024 je bilo na URSJV zaposlenih 43 javnih uslužbencev, konec leta 2024 pa 46. Med letom so prišli trije javni uslužbenci, odšel pa ni nihče. V številu zaposlenih so zajeti vsi, ki so v delovnem razmerju za določen in nedoločen čas, ne glede na vir financiranja. Na dan 1. januarja 2024 je bila ena projektna zaposlitev, en javni uslužbenec je bil zaposlen zaradi začasno povečanega obsega dela in en uslužbenec je bil pripravnik, kar so skupaj tri zaposlitve za določen čas. Konec leta 2024 pa so bili za določen čas prav tako zaposleni trije javni uslužbenci, en

pripravniki in dva na projektih zaposlitvah. Od 46 zaposlenih trije ne štejejo v kadrovske načrte, zato URSJV konec leta 2024 ni presegel določene kvote zaposlitev.

Tudi v letu 2024 so zaposleni na URSJV lahko v omejenem obsegu delali od doma in s tem prispevali k varovanju splošnega zdravja in zmanjšanju stroškov dela.

Stopnja strokovne usposobljenosti 46 zaposlenih na URSJV je prikazana v [Preglednica 11](#).

Preglednica 11: Stopnja strokovne izobrazbe zaposlenih na URSJV

Stopnja izobrazbe	Število uslužbencev	Delež
visoka izobrazba	11	24 %
univerzitetna izobrazba	18	39 %
magisterij	6	13 %
doktorat znanosti	11	24 %

URSJV že vrsto let opozarja na pereč problem pomanjkanja kadra ob hkratnem povečevanju delovnih nalog in morebitni širitvi jedrskega programa v Republiki Sloveniji ter na izzive, povezane z zagotovitvijo strokovne usposobljenosti. Novi kadri niso zadostno usposobljeni za naloge na področju jedrske in sevalne varnosti, temveč jih je treba dodatno usposabljanje in izpopolnjevanje, kar pa terja precejšen finančni in časovni vložek.

URSJV v okviru svoje kadrovske strategije redno ocenjuje svoje potrebe po kadrih. Na podlagi tega ima v načrtu postopno povečanje števila kvot, kot je prikazano v [Preglednica 12](#). V letu 2024 je URSJV načrtoval pridobitev 12 dodatnih kvot, vendar so bile odobrene samo tri dodatne zaposlitve. Tudi možnosti za leto 2025 so za zdaj slabe, in to kljub izdelanim analizam in kljub dejstvu, da vladna Delovna skupina za koordinacijo pripravljanih aktivnosti na projektu JEK2 ustrezno krepi kadrov, tudi pri upravnih organov, ocenjuje kot enega najpomembnejših osnovnih pogojev za predvideno širitev jedrskega programa.

Preglednica 12: Načrt povečanja števila kvot na URSJV

Profil	2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031	2032	2033
srednješolski	1	0	1	0	0	0	0	0	0
naravoslovni (vsaj druga bolonjska stopnja)	9	11	11	10	2	2	2	2	3
družboslovni (vsaj druga bolonjska stopnja)	2	2	2	1	0	0	0	0	0
Skupaj	12	13	14	11	2	2	2	2	3

8.4.2 Izobraževanja

Tudi v letu 2024 je URSJV namenjal veliko pozornost izobraževanju, izpopolnjevanju in usposabljanju z namenom spremljanja in razvijanja kariere javnih uslužbencev in ustvarjanja možnosti za izboljšanje strokovne usposobljenosti vseh zaposlenih ter s tem zagotavljanja potrebnih kompetenc, ki jih URSJV potrebuje za izpolnjevanje svojih nalog in pristojnosti. V začetku leta 2024 je v ta namen sprejel interni Načrt izobraževanja, usposabljanja in izpopolnjevanja, ki temelji na dejanskih potrebah URSJV in je pripravljen v skladu s finančnimi zmoglostmi organa.

V letu 2024 se je pozornost usmerila na tiste oblike usposabljanj, ki so za področje dela URSJV tudi najpomembnejše. Dva sodelavca sta se udeležila tečaja Jedrska energija na kratko (JEK), dva sta se udeležila tečaja Osnove tehnologije jedrskih elektrarn (OTJE), devet pa se jih je udeležilo osvežitvenega usposabljanja izbranih vsebin Tehnologije jedrskih elektrarn (TJE). Šest sodelavcev se je usposabljal za fenomenologijo težkih nesreč in pet za verjetnostne varnostne analize. Veliko je bilo usposabljanja s področja pripravljenosti na izredne dogodke. Sodelavci URSJV pa so se usposabljali tudi na različnih strokovnih področjih na tečajih, ki jih je organiziral MAAE. Poleg tega se je nekaj sodelavcev udeležilo izobraževanj s področja varstva osebnih podatkov in dostopa do informacij javnega značaja ter s področja javnega naročanja. Več sodelavcev se je udeležilo tečajev s področja digitalne pismenosti in kibernetске varnosti. Prav tako so se sodelavci URSJV udeležili usposabljanja za varstvo in zdravje pri delu ter požarno varnost.

URSJV ima na podlagi ustrezne izobrazbe oziroma dodatnega usposabljanja imenovane osebe:

- odgovorno osebo za varstvo pred sevanji, ki je na podlagi 52. člena *ZVJSJV-1* odgovorna za izvajanje in načrtovanje ukrepov varstva pred ionizirajočimi sevanji v skladu z navedenim zakonom,
- pooblaščen osebo za varstvo osebnih podatkov v skladu s 37. členom *Uredbe (EU) 2016/679 Evropskega parlamenta in Sveta z dne 27. aprila 2016 o varstvu posameznikov pri obdelavi osebnih podatkov in o prostem pretoku takih podatkov ter o razveljavitvi Direktive 95/46/ES*,
- strokovnega delavca za varnost pri delu v skladu z 28. členom *Zakona o varnosti in zdravju pri delu* (Uradni list RS, št. 43/11),
- svetovalko za pomoč in informacije o ukrepih, ki so na voljo v zvezi z varstvom pred spolnim in drugim nadlegovanjem ali trpinčenjem v skladu z *Uredbo o ukrepih za varovanje dostojanstva zaposlenih v organih državne uprave* (Uradni list RS, št. 36/09 in 21/13 – ZDR-1) in
- odgovorno osebo za vodenje evidence dovoljenj, ki vsebujejo podatke iz prve točke 43.e člena *Zakona o tajnih podatkih* (Uradni list RS, št. 50/06 – uradno prečiščeno besedilo, 9/10, 60/11, 8/20 in 18/23 – ZDU-10).

8.4.3 Obveščanje javnosti

Interni akti URSJV, predvsem Strategija komuniciranja z javnostmi, Akt o notranji organizaciji in sistemizaciji delovnih mest v URSJV in Poslovnik URSJV, določajo, da javnost dela, ki jo URSJV poleg splošne zakonodaje nalaga tudi *ZVJSJV-1* (v enajstem odstavku 4. člena – načelo javnosti in 8. členu – javnost podatkov), zagotavlja direktor, predvsem z dajanjem uradnih sporočil in na druge načine, ki omogočajo javnosti, da se seznani z delom URSJV, in reševanjem vprašanj z njenega delovnega področja.

URSJV javnost obvešča predvsem z objavo informacij prek spletnih strani URSJV na [državnem portalu GOV.SI](#). Rubrika Novice je namenjena aktualnim dogodkom, povezanim z delom uprave. URSJV se trudi, da je rubrika aktualna in informativna. V letu 2024 je bilo objavljenih 41 novic v slovenščini, povprečno torej nekoliko več kot tri na mesec.

Pomembno mesto na tem področju ima katalog informacij javnega značaja, oblikovan po zahtevah *Zakona o dostopu do informacij javnega značaja* (Uradni list RS, št. 51/06 – uradno prečiščeno besedilo, 117/06 – ZDavP-2, 23/14, 50/14, 19/15 – odl. US, 102/15, 7/18 in 141/22) in pripadajoče uredbe EU. Na tej podlagi je URSJV v letu 2024 prejel tri zahteve za dostop do informacij javnega značaja; dvema je v celoti ugodil, eno pa je odstopil v reševanje drugemu organu.

URSJV je nadaljeval prakso izdajanja Sevalnih novic, ki jih je začel izdajati že leta 2004. V letu 2024 sta bili pripravljene dve številki (62 in 63), ki sta tudi objavljeni na [državnem portalu GOV.SI](#).

URSJV za tujino, predvsem za tuje upravne organe s področja jedrske in sevalne varnosti, že od leta 2010 pripravlja tudi tako imenovane [News from Nuclear Slovenia](#) s standardizirano vsebinsko

zasnovo, ki se dvakrat letno aktualizira. Aprila 2024 je bila objavljena številka 30, oktobra pa številka 31. Obe izdaji sta bili pripravljene in objavljeni tudi v [slovenski različici](#), vse pa so dostopne na državnem portalu GOV.SI.

Vsakoletni sestanek z zainteresiranimi nevladnimi organizacijami s področja varstva okolja je bil tako kot večino let doslej izveden v decembru 2024.

V sklop obveščanja javnosti nedvomno spada tudi vsakoletna priprava Poročila o varstvu pred ionizirajočimi sevanji in jedrski varnosti v Republiki Sloveniji, kar določa ZVISJV-1. Poročilo je obenem osnovni način obveščanja širše javnosti o stanju na področju jedrske varnosti in varstva pred sevanji v državi, ki ji je predvsem tudi namenjeno.

8.4.4 Strokovni svet za sevalno in jedrsko varnost

Strokovni svet za sevalno in jedrsko varnost (SSSJV) strokovno pomaga ministrstvu, pristojnemu za naravne vire, in URSJV na področju sevalne in jedrske varnosti, fizičnega varovanja jedrskih snovi in objektov, varovanja jedrskega blaga, stanja radioaktivnosti okolja, varstva okolja pred ionizirajočimi sevanji, intervencijskega ukrepanja ter sanacije posledic izrednih dogodkov in virov sevanja, ki se ne uporabljajo v zdravstvu in veterini.

SSSJV se je v letu 2024 enkrat sestal na redni seji. Na tej seji je obravnaval vsebino osmega poročila po Skupni konvenciji o varnosti ravnanja z izrabljenim gorivom in varnosti ravnanja z radioaktivnimi odpadki in četrtega poročila po direktivi EU o ravnanju z radioaktivnimi odpadki in izrabljenim gorivom. Obravnaval je tudi Letno poročilo o varstvu pred ionizirajočimi sevanji in jedrski varnosti v Republiki Sloveniji za leto 2023, redni in izredni remont NEK, predlog *Pravilnika o dopolnitvi Pravilnika o ravnanju z radioaktivnimi odpadki in izrabljenim gorivom*, spremembe *Pravilnika o strokovnem svetu za sevalno in jedrsko varnost* in Poslovnika SSSJV ter novi osnutek *Uredbe o območjih omejene rabe prostora zaradi jedrskega objekta in o pogojih gradnje objektov na teh območjih*.

8.4.5 Strokovna komisija za preverjanje strokovne usposobljenosti

Strokovna komisija za preverjanje strokovne usposobljenosti in preverjanje izpolnjevanja drugih pogojev delavcev, ki v sevalnih ali jedrskih objektih opravljajo dela in naloge, za katere je potrebno dovoljenje, je imela leta 2024 skupno devet sej. Prva seja je bila namenjena organizacijskim pripravam izpitov, s katerimi se preverja strokovna usposobljenost obratovalnega osebja NEK, to so glavni operaterji reaktorja, operaterji reaktorja in inženirji izmene. Preostale seje so bile namenjene izvajanju izpitov.

Komisija je organizirala osem izpitnih rokov za obratovalno osebje NEK, in sicer za skupno 27 kandidatov, šest med njimi je januarja 2024 uspešno opravilo izpit in pridobilo prvo dovoljenje za delovno mesto operaterja reaktorja. Jeseni 2024 je komisija organizirala sedem izpitnih rokov za skupno 21 kandidatov. Izpit za delovno mesto operaterja reaktorja je uspešno opravilo devet kandidatov, za delovno mesto glavnega operaterja reaktorja šest kandidatov, za delovno mesto inženirja izmene pa en kandidat. Vsi ti so obnovili svoja dovoljenja. Trije kandidati za glavnega operaterja reaktorja in dva kandidata za inženirja izmene pa so prvič pridobili dovoljenja.

En kandidat je uspešno opravil preverjanje usposobljenosti in pridobil prvo dovoljenje za vodjo izmene raziskovalnega reaktorja TRIGA.

Prav tako je vodja CSRAO opravil izpit za obnovitev dovoljenja.

Vsem kandidatom NEK, raziskovalnega reaktorja TRIGA in CSRAO, ki so uspešno pridobili ali obnovili dovoljenje, je URSJV izdal ustrezna dovoljenja.

8.5 Uprava Republike Slovenije za varstvo pred sevanji

URSVS je organ v sestavi Ministrstva za zdravje Republike Slovenije. Opravlja strokovne, upravne, nadzorne in razvojne naloge na področju izvajanja sevalnih dejavnosti in uporabe virov ionizirajočih sevanj v zdravstvu in veterinarstvu; varovanja zdravja ljudi pred škodljivimi vplivi ionizirajočih sevanj, sistematičnega pregledovanja delovnega in bivalnega okolja zaradi izpostavljenosti ljudi naravnim virom ionizirajočih sevanj, izvajanja monitoringa radioaktivne kontaminacije živil in pitne vode, omejevanja, zmanjševanja in preprečevanja zdravju škodljivih vplivov neionizirajočih sevanj ter presojanja ustreznosti in pooblaščenja izvajalcev strokovnih nalog s področja varstva pred sevanji.

V URSVS je posebna organizacijska enota Inšpekcija za varstvo pred sevanji, ki je pristojna za nadzor nad viri ionizirajočih sevanj v zdravstvu in veterinarstvu ter nad izvajanjem predpisov o varstvu ljudi pred ionizirajočimi sevanji. Na URSVS je bilo v letu 2024 sedem stalno zaposlenih sodelavcev.

Težišče delovanja URSVS sta bila varstvo pred sevanji in utrditev sistema varovanja zdravja ljudi pred škodljivimi vplivi sevanj v Republiki Sloveniji. Pri tem je URSVS izdajal dovoljenja in potrdila iz svoje pristojnosti na podlagi *Zakona o varstvu pred ionizirajočimi sevanji in jedrski varnosti*, pooblastila izvedencem za varstvo pred sevanji, izvajalcem dozimetrije, medicinskim fizikom in izvajalcem meritev radona, opravljal inšpekcijski nadzor, obveščal in ozaveščal javnost o postopkih varovanja zdravja pred škodljivimi učinki sevanja ter sodeloval z mednarodnimi ustanovami za varstvo pred sevanji.

URSVS je na podlagi izkušenj iz obdobja epidemije covida-19 nekatere sestanke izvedel v spletni obliki in še naprej daje velik poudarek rednemu obveščanju strank prek spletnih strani.

URSVS je nadziral sevalne dejavnosti v zdravstvu in veterinarstvu ter vire sevanj, ki se uporabljajo pri teh dejavnostih, varstvo izpostavljenih delavcev v jedrskih in sevalnih objektih ter izpostavljenost delavcev in prebivalcev zaradi radona. Izdal je 104 dovoljenja za izvajanje sevalne dejavnosti, 357 dovoljenj za uporabo virov sevanj, dve potrdili o ustreznosti dovoljenj, ki jih je izdal tuji upravni organ, 27 potrdil o prejetih dozah in 75 izjav prejemnikov radioaktivnih snovi. Izdanih je bilo 18 pooblastil izvajalcem strokovnih nalog s področja ionizirajočih sevanj in šest mnenj o ustreznosti izvajalcev zdravstvenega nadzora.

V letu 2024 je URSVS izvedel skupno 242 inšpekcijskih postopkov. Inšpekcija URSVS je opravila skupno 63 poglobljenih inšpekcijskih pregledov. Na področju izpostavljenosti radonu je bilo opravljenih 35 poglobljenih inšpekcijskih pregledov in na njihovi podlagi izdanih 11 odločb ter sedem opozoril z zahtevami po zmanjšanju izpostavljenosti. V zdravstvu in veterinarstvu je bilo opravljenih 25 poglobljenih inšpekcijskih pregledov, od tega 22 na področju uporabe rentgenskih naprav in linearnih pospeševalnikov in tri na področju nuklearne medicine. Na podlagi ugotovitev inšpekcijskih pregledov je bila devetim zavezancem izdana ureditvena odločba z zahtevami po uskladitvi z veljavnimi predpisi in zapečatena sta bila dva rentgenska aparata, ki se hranita v rezervi. Še dva inšpekcijska pregleda sta bila izvedena v NEK in eden na IJS. Na podlagi pregledovanja poročil o pregledih rentgenskih aparatov za medicinsko uporabo, ki jih URSVS pošiljajo pooblaščenice institucije, sta bili izdani dve zahtevi za predložitev dokazil o odpravi ugotovljenih pomanjkljivosti, 30 zahtev za predložitev dokazila v zvezi s prenehanjem uporabe rentgenske naprave in 125 zahtev po uskladitvi z veljavno zakonodajo. Inšpekcija URSVS je ukrepala v šestih primerih, ko je šlo za povišane doze delavcev. Izdanih je bilo 16 pozivov delodajalcem, naj predložijo rezultate meritev radona na delovnih mestih. Celovit nadzor je bil zagotovljen s sodelovanjem strokovnih institucij, ki redno preverjajo stanje na tem področju.

URSVS je nadaljeval izvajanje programa sistematičnega pregledovanja in izvajanja meritev radona v enakem obsegu kot leta 2018. Tega leta je bil program razširjen glede na prejšnja leta. Povečan je bil obseg meritev v šolah in vrtcih, program pa je bil leta 2018 prvič razširjen tudi na

bivalne prostore. Od leta 2023 se program sistematičnega pregledovanja in izvajanja meritev radona izvaja v kurilni sezoni.

URSVS je nadaljeval monitoring živil in pitne vode.

V letu 2024 je URSVS še naprej zagotavljal analizo skupne aktivnosti sevalcev alfa in beta v pitnih vodah Slovenije, ki je podlaga za zasnovo monitoringa pitne vode v Sloveniji v prihodnjih letih. Na področju izpostavljenosti radonu je URSVS financiral še izdajo slikanice, natisnjene na učne pripomočke, namenjene srednješolcem, študijo določitve diagnostičnih referenčnih ravni pri projekcijskih radioloških posegih, študijo o izpostavljenosti pacientov pri radioloških posegih ter določitev diagnostičnih referenčnih ravni za posege v nuklearni medicini.

Nadaljevali so se vodenje evidence virov sevanj, ki se uporabljajo v zdravstvu in veterinarstvu, ter razvoj in posodabljanje centralne evidence osebnih doz izpostavljenih delavcev. Nadaljevalo se je tudi vzpostavljjanje evidence meritev radona, ki se je začelo v letu 2018.

URSVS je že do zdaj deloval z majhnim številom zaposlenih in s skromnimi finančnimi sredstvi. Kljub temu je zagotavljal visoko raven varstva pred sevanji na področjih, ki so v njegovi pristojnosti. To je dosegal z učinkovito optimizacijo delovnih procesov in porabe razpoložljivih sredstev. Kadrovske primanjkljaje sta opazili tudi misiji EPREV 2017 in IRRS 2022, ki sta opozorili, da se URSVS v primeru izrednega dogodka v zdajšnji sestavi ne bi zmozel ustrezno odzvati na dogodek in hkrati opravljati svojih rednih nalog ter da URSVS v prihodnje ne bo mogel izvajati vseh svojih nalog v zvezi z uvedbo novih naprednih tehnologij v zdravstvu. Poleg tega ZV/SJV-1 nalaga URSVS nove naloge, predvsem na področju varovanja zdravja ljudi zaradi izpostavljenosti radonu in varovanja zdravja bolnikov pri radioloških posegih. V skladu s tem so bila URSVS zagotovljena dodatna finančna sredstva za zagotavljanje ukrepov varstva pred sevanji na področju izpostavljenosti radonu in varstva bolnikov. Potrebe po kadrovski okrepitvi URSVS so bile opredeljene tudi v obrazložitvi ZV/SJV-1, ki jo je obravnaval državni zbor v procesu sprejemanja zakona. URSVS nima notranjih kadrovskih rezerv, s katerimi bi lahko zagotovil izvajanje dodatnih nalog. Kljub dvema novima zaposlitvama v letih 2019 in 2022 je nadaljnja kadrovska okrepitev URSVS s stalnimi sodelavci nujna za zagotavljanje zakonsko določenih obveznosti in ustrezne ravni varstva pred sevanji.

8.6 Pooblaščen izvedenci

Pooblaščen izvedenci za sevalno in jedrsko varnost

Pooblaščen izvedenci za sevalno in jedrsko varnost so pravne osebe, ki jih je pooblastil pristojni organ (URSV), imajo zahtevana znanja ter so usposobljeni za ocenjevanje sevalne in jedrske varnosti. Pooblastilo se izdaja za največ pet let, in sicer za posamezno področje sevalne in jedrske varnosti ali za več področij sevalne in jedrske varnosti skupaj. Preverjanje izpolnjevanja pogojev je podrobno opisano oziroma določeno v *Pravilniku o pooblaščenih izvedencih za sevalno in jedrsko varnost* (Uradni list RS, št. 126/23). V prilogah pravilnika so tudi bolj podrobno navedena področja pooblastitev sevalne in jedrske varnosti, obseg potrebnih znanj ter oblika in vsebina strokovnega mnenja pooblaščenega izvedenca. Pooblaščen izvedenec mora imeti in izvajati program rednega strokovnega usposabljanja svojih zaposlenih s področij, za katera ima pooblastilo, ter imeti vzpostavljen sistem vodenja, ki ustreza vrsti, področju in obsegu njegovega dela. Pooblaščen izvedenci, ki spremljajo remont v jedrski elektrarni, morajo med remontom o izvedenem delu, pomembnih ugotovitvah, dobrih in slabih praksah, varnostni kulturi, odstopanjih in priporočilih poročati URSV.

V letu 2024 je imelo pooblastilo izvedenca za sevalno in jedrsko varnost skupaj 17 pravnih oseb. V tem letu je URSV na podlagi 89. člena ZV/SJV-1 eni pravni osebi podaljšal veljavnost obstoječega pooblastila, in sicer EKONERG, Zagreb, Hrvaška. V letu 2024 je pooblastilo poteklo pooblaščen organizaciji NUCCON, Dunaj, Avstrija, ki ni podala vloge za podaljšanje. Vlog za pridobitev novih pooblastil v letu 2024 ni bilo. Pregled področij, za katera so pooblaščen izvedenci pooblaščen, je objavljen na [spletnem portalu OPSI](#).

Pooblašчени izvedenci za varstvo pred sevanji

Pooblašчени izvedenci za varstvo pred sevanji so pravne ali fizične osebe, ki jih je pooblastil pristojni organ (URSVS). Pooblašчени izvedenci varstva pred sevanji svetujejo izvajalcem sevalne dejavnosti glede vseh okoliščin izvajanja sevalne dejavnosti, ki so pomembne z vidika varstva pred sevanji. O tem podajo strokovno mnenje ter v sodelovanju z izvajalcem sevalne dejavnosti izdelajo oceno varstva pred sevanji in poročilo o pregledu ocene varstva pred sevanji ali o njiju podajo strokovno mnenje. V predpisanih rokih preverjajo delovne pogoje in sevalne razmere na nadzorovanih in opazovanih območjih ter izvajajo pregled virov sevanj in osebne varovalne opreme. Pooblašчени izvedenci varstva pred sevanji izvajajo usposabljanja iz varstva pred sevanji.

Pooblastilo lahko pridobijo fizične osebe (za dajanje strokovnih mnenj, izdelavo in pregled ocene varstva pred sevanji in podajanje vsebin na usposabljanjih iz varstva pred sevanji) in pravne osebe (za dajanje strokovnih mnenj, izdelavo in pregled ocene varstva pred sevanji, preverjanje delovnih pogojev in sevalnih razmer na nadzorovanih in opazovanih območjih, izvajanje pregledov virov sevanj in osebne varovalne opreme ter izvajanje usposabljanj iz varstva pred sevanji).

V letu 2024 je URSVS izdal skupno deset pooblastil izvedencem varstva pred sevanji, od tega osem za fizične osebe in dve pravnim osebam.

Pooblašчени izvajalci meritev radioaktivnosti

Pooblašчени izvajalci meritev radioaktivnosti so od URSJV pooblaščene pravne osebe, ki imajo zahtevano znanje, opremo in pisne postopke za izvajanje meritev v sklopu monitoringa radioaktivnosti v okolju. Pooblastilo se nanaša na posamezne metode meritev okoljskih vzorcev ali vzorcev tekočinskih in plinastih izpustov. Pooblaščenec mora za pridobitev pooblastila izkazati obvladovanje merilnih tehnik, kar v večini primerov zagotovi z akreditacijo nacionalne akreditacijske službe za izvajanje preskušanja po standardu SIST EN ISO/IEC 17025, dodatno pa mora zagotoviti zadostne zmožnosti za izvajanje povečanega obsega meritev v primeru nesreče in sodelovati v programih primerjalnih meritev.

Pooblastilo se izda za obdobje petih let, skupno je URSJV pooblastil šest izvajalcev meritev, od tega so štirje podaljšali pooblastilo v letu 2024.

Pooblašчени izvajalci dozimetrije

Pooblašчени izvajalci dozimetrije so pravne osebe, ki jih je pooblastil pristojni organ (URSVS). Pooblašчени izvajalci dozimetrije opravljajo naloge v zvezi z ugotavljanjem izpostavljenosti oseb ionizirajočim sevanjem. Pooblastilo lahko pridobijo le pravne osebe, če zaposlujejo ustrezne strokovnjake in imajo ustrezne merske metode, ki so akreditirane po standardu SIST EN ISO/IEC 17025.

V letu 2024 URSVS ni izdal nobenega pooblastila za izvajanje dozimetrije.

Pooblašчени izvedenci za medicinsko fiziko

Pooblašчени izvedenci medicinske fizike so fizične osebe, ki jih je pooblastil pristojni organ (URSVS). Pooblašчени izvedenci za medicinsko fiziko svetujejo pri optimizaciji, merjenju in ocenjevanju obsevanosti bolnikov, razvoju, načrtovanju in uporabi radioloških posegov in opreme ter pri zagotavljanju in preverjanju kakovosti radioloških posegov v zdravstvu. Pooblašчени izvedenci za medicinsko fiziko so lahko le fizične osebe.

V letu 2024 je URSVS izdal pooblastila sedmim izvedencem medicinske fizike.

Pooblašчени izvajalci zdravstvenega nadzora

Pooblašчени izvajalci zdravstvenega nadzora nad izpostavljenimi delavci nadzirajo izpostavljene delavce v okviru javne zdravstvene službe. Pooblastilo izda minister, pristojen za zdravje, na podlagi mnenja URSVS in razširjenega strokovnega kolegija za področje medicine dela.

V letu 2024 je URSVS podal šest mnenj o izpolnjevanju pogojev za izvajalce zdravstvenega nadzora.

Pooblašчени izvajalci meritev radona

Pooblašчени izvajalci meritev radona so pravne osebe, ki jih je pooblastil pristojni organ (URSVS). ZVISJV-1 in Uredba o nacionalnem radonskem programu določata posebna pooblastila za institucije, ki izvajajo vladni Program pregledovanja in izvajanja meritev radona. Pogoji za pridobitev pooblastila so podrobneje določeni s *Pravilnikom o pooblašcanju izvajalcev strokovnih nalog s področja ionizirajočih sevanj* (Uradni list RS, št. 39/18).

V letu 2024 je URSVS izdal eno pooblastilo za izvajanje meritev radona.

8.7 Zavarovanje odgovornosti za jedrsko škodo

Pool za zavarovanje in pozavarovanje jedrskih nevarnosti GIZ (Jedrski Pool GIZ) zavaruje in pozavaruje jedrske nevarnosti. Jedrski Pool GIZ je bil ustanovljen leta 1994, ko je osem članic (zavarovalnice in pozavarovalnica s sedežem v Republiki Sloveniji) podpisalo Pogodbo o ustanovitvi Poola za zavarovanje in pozavarovanje jedrskih nevarnosti.

V letu 2024 so bile članice Jedrskega Poola GIZ naslednje zavarovalnice in pozavarovalnici:

- Zavarovalnica Triglav, d. d.,
- Pozavarovalnica Sava, d. d.,
- Generali zavarovalnica, d. d.,
- Pozavarovalnica Triglav Re, d. d.,
- Zavarovalnica Sava, d. d., in
- Merkur zavarovalnica, d. d.

Jedrski Pool GIZ deluje kot gospodarsko interesno združenje in ima sedež v prostorih Zavarovalnice Triglav, d. d., na Miklošičevi cesti 19 v Ljubljani.

Jedrski Pool GIZ zavaruje domači jedrski objekt in pozavaruje tuje jedrske naprave v okviru zmogljivosti in deležev, ki jih zagotavljajo članice Jedrskega Poola GIZ za vsako leto posebej. Glede na to, da je 1. januarja 2022 oziroma v Sloveniji 1. julija 2022 začela veljati revidirana Pariška konvencija o odgovornosti za jedrsko škodo, ki poleg nacionalnega *Zakona o odgovornosti za jedrsko škodo* zahteva tudi obvezno zavarovanje te odgovornosti, je Jedrski Pool GIZ tudi v letu 2024 izdal zavarovalno polico v povezavi z zahtevami predhodno navedenih normativnih dokumentov.

9 Nadzor nad neširjenjem jedrskega orožja in jedrsko varovanje

9.1 Pogodba o neširjenju jedrskega orožja

Pogodba o neširjenju jedrskega orožja (angleško *Nuclear Non-proliferation Treaty*, NPT) je bila podpisana leta 1968 in je začela veljati dve leti pozneje. Ima tri prepoznavne »stebre«, in sicer razoroževanje, neširjenje jedrskega orožja in miroljubno uporabo jedrske energije. Cilji NPT so ustavitev nadaljnega širjenja jedrskega orožja, zagotovitev varnosti državam, ki so se odločile, da ne bodo razvijale jedrskega orožja, zagotovitev pogojev za miroljubno uporabo jedrske energije in spodbuda nadaljnjih pogajanj, ki bi v prihodnosti vodila k odpravi jedrskega orožja. Na podlagi NPT države sklepajo sporazum o varovanju (tako imenovani »safeguards« sporazum; v prevodih dokumentov EU se pojavlja tudi izraz nadzorni ukrepi), ki je bil nadgrajen z dodatnim protokolom k temu sporazumu. Vsakih pet let je sklicana pregledna konferenca NPT.

Mednarodna skupnost namenja neširjenju jedrskega orožja posebno pozornost. Pozicija Slovenije je skladna s pozicijo EU, ki se nanaša na vse tri stebre NPT, na nastanek prostega območja na Bližnjem vzhodu glede orožja za množično uničevanje, da bi *Pogodba o celoviti prepovedi jedrskih poskusov* (angleško *Comprehensive Nuclear-Test-Ban Treaty*, CTBT) začela veljati in univerzalnost NPT.

Leto 2022 je bilo zaznamovano z 10. pregledovalno konferenco. Države udeleženske so se strinjale, da bo naslednja Pregledovalna konferenca NPT v letu 2026, pred tem pa bodo potekala še tri zasedanja, kot je to običajno, in sicer leta 2023 (Dunaj), leta 2024 (Ženeva) in leta 2025 (New York; konec aprila in v začetku maja).

Poleti 2024 je bilo izpeljano zasedanje PrepCom (med 22. julijem in 2. avgustom). Dogajanje so budno spremljale tudi nekatere nevladne organizacije, specializirane za tematiko neširjenja jedrskega orožja. Slovenija je podala kratko izjavo v okviru splošne razprave *Opening and General Statements* in se med drugim dotaknila aktualnih izzivov. Poudarila je, da se globalni izzivi v današnjem času lahko rešujejo le s partnerskim odnosom in delom.

9.2 Pogodba o celoviti prepovedi jedrskih poskusov

CTBT prepoveduje vse poskusne eksplozije jedrskega orožja. Organizacija CTBT (angleško *Comprehensive Nuclear-Test-Ban Treaty Organisation*, CTBTO) uvaja globalni kontrolni sistem s pomočjo številnih merilnih postaj, katerih podatki se prek komunikacijskih satelitov pošiljajo v obdelavo v podatkovni center. Slovenija je pogodbo podpisala leta 1996 in ratificirala v letu 1999. Trenutno je 187 držav podpisnic pogodbe, od tega je 178 držav pogodbo tudi ratificiralo. Poleg zaznave jedrskih poskusov se lahko merilne postaje uporabljajo tudi v civilne namene, na primer pri zaznavi cunamijev. Ob jedrski nesreči na Japonskem leta 2011 so postaje zaznavale premike jedrskih delcev po svetu in merile višino radioaktivnosti, kar je pomagalo pri oceni nevarnosti.

Glavni izziv organizacije, katere izvršni sekretar je Robert Floyd, je, da pogodba še ni začela veljati. Veljati bo začela, ko jo bo ratificiralo še preostalih devet od 44 držav, ki so navedene v aneksu 2 k pogodbi. Seznam v aneksu 2 ob petih jedrskih silah zajema še države s sposobnostmi izdelave jedrskega orožja. Čeprav pogodba še ne velja, je že pozitivno vplivala na zmanjšanje jedrskih poskusov. Leto 2024 je bilo zaznamovano s postopkom izbora oziroma ponovnega imenovanja obstoječega izvršnega sekretarja, z mandatom do leta 2029.

Tudi v letu 2024 k sreči ni bilo »neobičajnih seizmičnih dogodkov« oziroma jedrskih poskusov, ovrednotenih kot človeški dejavnik oziroma eksplozija.

Leto 2024 je sicer minilo brez obdobje konference o prizadevanjih, da bi CTBT začel veljati (*Facilitating Entry into Force*, po XIV. členu navedene pogodbe), ki poteka vsako drugo leto. Naslednja taka konferenca, ki jo bodo ustrezno spremljali tudi slovenski deležniki, je predvidena v začetku jeseni 2025.

Slovenija dvostransko in v okviru večstranskih srečanj aktivno sodeluje pri opozarjanju na pomen začetka veljavnosti pogodbe in poziva države, ki je še niso podpisale, naj to storijo čim prej. Le tako bo dosežen njen cilj – popolna prepoved jedrskih poskusov. Delo CTBTO aktivno spremlja Ministrstvo za zunanje in evropske zadeve Republike Slovenije (MZEZ), dostop do dokumentov prek varnih spletnih strani ima tudi URSJV. Delo CTBTO poteka pregledno na različnih ravneh: pripravljalna komisija, ki ji pomaga začasni tehnični sekretariat, v okviru plenuma pripravljalne komisije pa so v pomoč pri delu še tri delovna telesa, in sicer delovni skupini A in B ter svetovalna skupina.

9.3 Ukrepi varovanja jedrskega blaga

V Sloveniji so pod mednarodnim inšpekcijskim nadzorom jedrske snovi v NEK, v raziskovalnem reaktorju TRIGA, ki ga upravlja IJS, v CSRAO, ki ga upravlja ARAO, ter pri tako imenovanih malih imetnikih jedrskih snovi. URSJV ugotavlja, da se izven jedrskih objektov uporabljajo zelo majhne količine jedrskih snovi, ki so majhnega pomena s stališča neširjenja jedrskega orožja in blaga – trenutno je aktivnih osem takih območij, ki imajo ustrezne kodne znake, vsa razen enega pa imajo olajšavo letnega poročanja (namesto vsakomesečnega) ter poročanja ob spremembah jedrskega inventarja.

Poročanje o jedrskih snoveh poteka na način in v formatu, ki je bil podan v Uredbi Komisije (Euratom) št. 302/2005 z dne 8. februarja 2005 o uporabi določb Euratom o nadzornih ukrepih. Obenem se od leta 2008 uporablja tudi slovenska *Uredba o varovanju jedrskih snovi* (Uradni list RS, št. 34/08 in 76/17 – ZVISJV-1). Za veliko večino malih imetnikov jedrskih snovi je v veljavi olajšava oziroma poenostavljeno poročanje v skladu z njihovo predhodno zahtevo za odstopanje objekta od pravil, ki urejajo obliko in pogostnost poročil.

Leta 2024 je bilo devet inšpekcij MAAE in/ali Evropske komisije, kar je nekaj manj kot leta 2023, ko je bila izpeljana prva kampanja premeščanja IG v NEK v suho skladišče in je bilo izpeljanih kar 24 inšpekcij. URSJV je sodeloval pri večini mednarodnih inšpekcij, ki so potekale v vseh treh jedrskih objektih, in pri dveh imetnikih manjših količin jedrskih snovi. Od navedenih inšpekcij MAAE (ob prisotnosti Euratoma) tudi v letu 2024 ni izvedel nobene inšpekcije po Dodatnem protokolu (v smislu tako imenovanega dodatnega dostopa; zadnja taka inšpekcija je bila v letu 2020).

Pošiljanje podatkov MAAE poteka po ustaljenem načinu. Praviloma je najbolj obširno poročanje po členu 2.a. (iii); URSJV je podatke uskladi z NEK, IJS in enim od malih imetnikov jedrskih snovi ter jih marca 2024 poslal Euratomu. Težišče navedenih podatkov (letnega poročila) je bilo kot običajno v opisu sprememb zgradb, namembnosti in podobno na lokacijah jedrskih objektov. URSJV je poročal tudi o statusu suhega skladišča IG in skladiščenja IG v NEK (po členu 2.a. (x)).

URSJV je bil skupaj s predstavniki Stalnega predstavništva pri Evropski uniji Bruselj vpet tudi v proces prenove Uredbe Komisije št. 302/2005.

9.4 Nadzor nad blagom z dvojno rabo

Slovenija je od leta 2000 članica mednarodnih nadzornih režimov Skupine jedrskih dobaviteljic (angleško *Nuclear Suppliers Group*, NSG) in Zangerjevega odbora (angleško *Zangger Committee*). Izmenjava informacij med obema mednarodnima režimoma in Slovenijo (URSJV)

poteka s sodelovanjem MZEZ ali Stalnega predstavništva Republike Slovenije na Dunaju. V začetku leta 2024 je bil kot običajno poslan tako imenovani *Annual Return* (letno poročilo za Zanggerjev odbor), v katerem je bilo sporočeno, da v prejšnjem letu ni bilo izvozov blaga s tako imenovanega *Trigger* seznama v države, ki niso države z jedrskim orožjem. Letno plenarno zasedanje NSG je potekalo sredi julija v Braziliji ob koncu mandata predstavnika predsedujoče države. Do usklajene skupne izjave na samem plenumu žal že tretjič zapored ni prišlo. Predsedovanje NSG do sredine leta 2025 je prevzela Južna Afrika. Spomladi in jeseni 2024 je NSG pripravila del rednih tehničnih sestankov, na Dunaju pa je bil novembra 2024 obenem izpeljan tudi kratek letni sestanek Zanggerjevega odbora.

Od 1. maja 2004 se v Sloveniji uporablja *Zakon o nadzoru izvoza blaga z dvojno rabo* (Uradni list RS, št. 37/04, 8/10 in 29/23). Veljavni podzakonski predpis, ki dopolnjuje navedeni zakon, je *Uredba o postopkih na področju nadzora izvoza blaga z dvojno rabo* (Uradni list RS, št. 132/23). Dodatno k navedeni uredbi je bil pripravljen še *Odlok o ustanovitvi Komisije za nadzor izvoza blaga z dvojno rabo* (Uradni list RS, št. 6/24). V okviru Evropske unije je pomembna zlasti Uredba (EU) 2021/821 Evropskega parlamenta in Sveta z dne 20. maja 2021 o vzpostavitvi režima Unije za nadzor izvoza, posredovanja, tehnične pomoči, tranzita in prenosa blaga z dvojno rabo (prenovitev), ki je bila dopolnjena tudi v letu 2024, in sicer kot Delegirana uredba Komisije (EU) 2024/2547.

V skladu z navedenimi predpisi mora izvoznik/dobavitelj za prenos določenega blaga znotraj Evropske unije ali za izvoz blaga z dvojno rabo pridobiti dovoljenje Ministrstva za gospodarstvo, turizem in šport Republike Slovenije (MGTS), ki ga izda na podlagi predhodnega mnenja Komisije za nadzor izvoza blaga z dvojno rabo. V komisiji so predstavniki MGTS, MZEZ, Ministrstva za obrambo Republike Slovenije, MNZ in policije, Urada za kemikalije, Finančne uprave Republike Slovenije (FURS)/carina, Slovenske obveščevalno-varnostne agencije in URSJV. V letu 2024 sta postala člana še Urad Vlade Republike Slovenije za informacijsko varnost in Ministrstvo za visoko šolstvo, znanost in inovacije Republike Slovenije.

V koledarskem letu 2024 je bilo izvedenih več kot 180 elektronskih sej (posamičnih »zahtevkov«) Komisije za nadzor izvoza blaga z dvojno rabo ter še šest rednih in dopisnih sej. Vloga URSJV se nanaša predvsem na odobravanje izvoza blaga, ki bi ga bilo mogoče uporabiti pri izdelavi jedrskega orožja oziroma jedrskega blaga z dvojno rabo.

9.5 Fizično varovanje jedrskih snovi in objektov

Upravljalci jedrskih objektov in prevozniki jedrskih snovi so fizično varovanje objektov in prevozov opravljali v skladu z načrti, ki jih je potrdil MNZ.

Za usklajevanje in spremljanje nalog s področja fizičnega varovanja deluje Komisija za fizično varovanje jedrskih objektov ter jedrskih in radioaktivnih snovi. Komisija podaja mnenja o oceni ogroženosti, spremlja in usklajuje izvajanje ukrepov fizičnega varovanja, podaja priporočila za izboljšanje ukrepov fizičnega varovanja in predloge pri pripravi predpisov s področja fizičnega varovanja. V letu 2024 se je komisija sestala na seji, na kateri je med drugim obravnavala predloge ocen ogroženosti za jedrske objekte v Republiki Sloveniji za leto 2024, oceno ogroženosti za načrtovano odlagališče NSRAO za leto 2024 in oceno ogroženosti za prevoze radioaktivnih snovi v cestnem prometu za leto 2024.

MNZ je v skladu s 145. členom ZVJSJV-1 izdal eno odločbo o potrditvi načrtov fizičnega varovanja NEK, h kateri je predhodno podal soglasje tudi URSJV.

Inšpektorat Republike Slovenije za notranje zadeve je v skladu z letnim načrtom v letu 2024 načrtoval in izvedel inšpekcijski nadzor v ARAO in IJS, pri čemer na strani zavezancev posebnosti niso bile ugotovljene.

Policija je v skladu z ZV/SJV-1 posodobila ocene ogroženosti za jedrske objekte in izdelala letno oceno za prevoze radioaktivnih snovi na ozemlju Republike Slovenije in oceno ogroženosti prevoza jedrske snovi. V letu 2024 policija ni obravnavala primera ogrožanja jedrskih objektov in dogodkov, ki bi bili neposredno povezani z varnostjo jedrskih objektov. Prav tako niso bili zasledeni podatki o kriminalnih združbah oziroma posameznikih, ki bi ogrožali varnost jedrskih objektov ali skušali nepooblaščen priti do radioaktivnih snovi.

MNZ je v letu 2024 v skladu s 155. členom ZV/SJV-1 izvajal varnostno preverjanje tujih državljanov. V letu 2024 je bilo izvedenih 608 postopkov varnostnega preverjanja. Vlogo je podalo 251 pravnih oseb, ki so zaposlovale tuje državljane. Pri tem je bilo izdano 596 sklepov brez varnostnih zadržkov, sklepov o obstoju varnostnih zadržkov za delo v jedrskih objektih je bilo 12.

Sodelovanje med MNZ, policijo, URSJV, upravljavci jedrskih objektov in drugimi organizacijami, s katerimi MNZ in policija sodelujeta pri fizičnem varovanju, je bilo v letu 2024 zelo dobro in korektno.

9.6 Kibernetika varnost

Vse od leta 2012 je URSJV zelo aktiven na področju kibernetike varnosti v jedrskem sektorju, tako z vidika upravnih organov kot z vidika upravljavcev jedrskih objektov. Aktivnosti na tem področju potekajo v domačem in mednarodnem okolju ter obsegajo pripravo strokovnih in znanstvenih člankov, predavanj, izvedbo presoj kibernetike varnosti in sodelovanj z domačimi in tujimi organizacijami. Še posebej aktivno je sodelovanje z MAAE pri pripravi mednarodnih standardov in smernic, zakonodaje in konferencah ter pri pripravi in izvedbi tečajev.

Leta 2015 je URSJV zaradi vse pogostejših kibernetičnih napadov na jedrske objekte ustanovil nacionalno Delovno skupino za kibernetiko varnost, ki ji tudi predseduje. Delovna skupina se sestaja vsaj enkrat letno, njena glavna cilja pa sta vzdrževati krog zaupanja ter izmenjava izkušenj in znanj.

Ob koncu leta 2024 je URSJV izvedel reorganizacijo, v okviru katere je Sektor za kibernetiko varnost postal del Sektorja za upravljanje in kibernetiko varnost. Pri tem so naloge prejšnjega prešle na novi sektor.

V primeru jedrskega ali radiološkega dogodka, povzročenega zaradi kibernetičnega napada, Strokovna skupina za kibernetiko varnost nudi strokovno podporo SID. Strokovna podpora vključuje predvsem analizo morebitnih posledic, oceno groženj, pregled javno dostopnih pomanjkljivosti in povezovanje ključnih deležnikov, kot so upravljavci jedrskih objektov, upravni organi in tehnične podporne organizacije.

V letu 2024 je URSJV izvedel dve usposabljanji zaposlenih na URSJV s področja zagotavljanja informacijske varnosti. Prvo je bilo namenjeno vsem zaposlenim na URSJV, drugo pa članom Skupine za informacijsko varnost.

V letu 2024 je URSJV v sodelovanju s partnerji iz ZDA (Nacionalni laboratorij Oak Ridge, Pacifiški severozahodni nacionalni laboratorij in Nacionalni laboratorij Idaho) organiziral in izvedel dve nacionalni delavnici, prvo s področja širše varnostne kulture, drugo pa s področja kibernetike varnosti sistemov monitoringa radioaktivnosti. Takšne delavnice so izjemnega pomena za izobraževanje in usposabljanje strokovnjakov s področja kibernetike varnosti v jedrskih objektih, saj poleg praktičnih izkušenj izboljšujejo komunikacijo in sodelovanje med različnimi deležniki s področja kibernetike varnosti in širše.

URSJV je v letu 2024 sodeloval z MAAE pri prenovi tehničnega dokumenta IAEA-TDL-006, ki obravnava izvedbo presoj kibernetike varnosti v jedrskih objektih in služi kot vodilo za izvajanje notranjih in zunanjih presoj programov kibernetike varnosti.

URSJV je sodeloval pri pripravi nacionalne vaje kibernetike varnosti v jedrskih objektih CyberSpring2024 v Romuniji, ki je temeljila na modelu, ki ga je vzpostavil URSJV s serijo vaj

KiVA, in služi kot osnova za take vaje v številnih državah. Scenarij je vključeval simulacijo napada na jedrsko elektrarno s preizkusom različnih groženj. Sodelovanje URSJV je omogočilo prenos izkušenj iz vaj KiVA in hkrati utrdilo pomembno vlogo URSJV pri oblikovanju sodobnih standardov kibernetске varnosti v jedrski industriji.

V letu 2024 je URSJV nadaljeval inšpekcijski nadzor kibernetске varnosti v jedrskih objektih, s čimer zagotavlja skladnost z zakonodajo in mednarodnimi standardi na področju kibernetске zaščite kritične infrastrukture. Inšpekcije so bile izvedene v NEK, raziskovalnem reaktorju TRIGA ter v CSRAO.

Izsledki nadzora so pokazali, da so pregledani objekti dosegli visoko raven kibernetске varnosti. URSJV bo v jedrskih objektih še naprej spremljal skladnost z zakonodajo in mednarodnimi standardi ter ostaja zavezan k vzdrževanju najvišje ravni kibernetске varnosti.

9.7 Preprečevanje nedovoljenega prometa z jedrskimi in drugimi radioaktivnimi snovmi

V začetku leta 2019 je bila sprejeta *Uredba o preverjanju radioaktivnosti pošiljk, ki bi lahko vsebovale vire sevanja neznanega izvora* (Uradni list RS, št. 10/19 in 44/22 – ZVO-2). Uredba določa zahteve in pravila ravnanja glede ukrepov varstva pred sevanji, ki jih morajo upoštevati pošiljatelj, prevzemnik in organizator prevoza pri izvozu, iznosu, uvozu ali vnosu pošiljk odpadnih kovin v Republiko Slovenijo, pri tranzitu pošiljk odpadnih kovin s povišanim sevanjem in pri domačem prometu s pošiljkami odpadnih kovin, zahteve in pravila ravnanja glede ukrepov varstva pred sevanji, ki jih morajo izvajati upravljavci večjih poštarnih centrov, letališč, pristanišč. Uredba določa tudi zahteve in pravila ravnanja glede ukrepov varstva pred sevanji, ki jih morajo izvajati odpadci in predelovalni obrati odpadnih kovin, in sicer zbiralci odpadkov, izvajalci obdelave odpadkov, izvajalci obdelave odpadne električne in elektronske opreme ter upravljavci centrov za ravnanje s komunalnimi odpadki, ter glede ukrepov, da se prepreči čezmerna izpostavljenost delavcev in prebivalstva ter kontaminacija okolja zaradi nezadostnega nadzora nad viri sevanja neznanega izvora ter da se prepreči večja premoženjska škoda ob odpravljanju posledic zaradi kontaminacije nad predpisano mejo.

V letu 2024 je bilo skupaj 38 pooblaščenih izvajalcev meritev radioaktivnosti pošiljk, eden več kot leto prej. Mariborska livarna Maribor je med letom razglasila stečaj in zato ni poročala. Seznam pooblaščenih izvajalcev meritev radioaktivnosti pošiljk je skupaj z veljavnostjo njihovega pooblastila, vrsto, področjem in obsegom izvajanja monitoringa radioaktivnosti, za katero velja pooblastilo, dostopen na [spletnem portalu OPSI](#).

V letu 2024 je bilo po prejetih podatkih iz letnih poročil opravljenih 2.564.687 posamičnih meritev radioaktivnosti pošiljk in prtljage, kar je za 224.421 več kot v letu 2023. Razlog za povečanje glede na prejšnje leto je povečanje števila potnikov na letališču Jožeta Pučnika v Ljubljani, kjer meritve prtljage potnikov v prihodu in tovora izvaja Fraport, d. o. o. Meritve prtljage je opravil pri skupaj 1.445.350 potnikov, kar je za 168.493 več kot v letu 2023.

Iz poslanih poročil izvajalcev meritev je razvidno, da je bilo v letu 2024 povišano sevanje, ki za več kot 50 odstotkov presega hitrost doze naravnega sevanja, zaznano v skupno 33 primerih.

V letu 2023 je bil večkrat identificiran promet s pošiljkami, ki vsebujejo predmete splošne rabe z dodanimi naravnimi radionuklidi, predvsem na Pošti Slovenije. URSJV je zato v letu 2024 v sklopu Programa sistematičnega pregledovanja delovnega okolja v dejavnostih z materiali, ki vsebujejo naravno prisotne radionuklide, pripravil projektno nalogo, ki je zajemala meritve predmetov splošne rabe. Predmete splošne rabe je pooblaščen izvedenec varstva pred sevanji izmeril po metodi za merjenje hitrosti doze, metodi za merjenje površinske kontaminacije in metodi visokoločljive gama spektrometrije. Za natančnejšo karakterizacijo najdenih poštarnih pošiljk je bilo treba pakete po dogovoru s Pošto Slovenije in URSJV odpreti in izmeriti posamezne predmete v njih. V času trajanja projektne naloge (junij–oktober) so na lokaciji Poštno logističnega centra

Pošte Slovenije v Ljubljani zaznali dve pošiljki z radioaktivnimi viri. Več o intervencijah je napisano v [poglavju 2.2.2.](#)

Podatkovna zbirka MAAE ITDB (angleško *Incident and Trafficking Database*) vključuje med drugim nedovoljen promet z jedrskimi in drugimi radioaktivnimi snovmi, to je dogodke, ki so povezani z nedovoljeno pridobitvijo (na primer s krajo), dobavo, posestjo, uporabo, prenosom ali odlaganjem – s prečkanjem meje ali brez prečkanja meje.

Slovenija (URSVJ) je v letu 2024 poročala dvakrat v ITDB, in sicer:

- septembra glede najdbe (že spomladi) približno četrtil kilograma naravnega urana na IJS in
- novembra glede najdbe manjših količin urana in torija na lokaciji Šolskega centra Celje, kar je bilo že prepeljeno v CSRAO in je tam varno shranjeno; poleg tega je bil najden še radioaktivni vir ^{137}Cs , ki ga je prevzel v nadaljnjo koristno uporabo IJS kot vir za umerjanje nižje aktivnosti.

URSVJ je jeseni 2024 sklical letni sestanek deležnikov glede nedovoljenega prometa z jedrskimi in drugimi radioaktivnimi snovmi. Deležniki (FURS/carina, URSVS in drugi) so izmenjali aktualne informacije o svojem delovanju in izzivih, podan pa je bil tudi mednarodni vidik in izražena potreba po izmenjavi informacij. URSJV je tudi posodobil krog deležnikov, ki vsak na svoj način prispevajo k širjenju znanja in kompetenc ter k strokovni razpravi in nadgradnji obstoječega stanja. Poleg tematike nedovoljenega prometa z jedrskimi in drugimi radioaktivnimi snovmi je v zadnjih letih aktualno tudi spremljanje *Uredbe o preverjanju radioaktivnosti pošilk, ki bi lahko vsebovale vire sevanja neznanega izvora*.

URSVJ sodeluje z osebjem MAAE tudi v okviru šole jedrskega varovanja (angleško *Nuclear Security School*), ki poteka v Trstu v sosednji Italiji in v Luki Koper. Posamezniki iz URSJV sodelujejo v Luki Koper skupaj s predstavniki FURS/carine pri praktičnem pregledu slovenskega jedrskega varovanja, nedovoljenega prometa z jedrskimi in radioaktivnimi snovmi in detekcijske opreme za odkrivanje povišanega sevanja. Navedena šola je potekala aprila 2024, pri čemer je MAAE pohvalil slovenski prispevek in vlogo obeh navedenih institucij.

V oktobru 2024 je MAAE organiziral obdobjno zasedanje kontaktnih točk držav članic, zadolženih za ITDB. Na sestanku je aktivno sodeloval tudi predstavnik Slovenije. Izmenjava je bila koristna tako za kontaktne točke kot tudi za sodelujoče mednarodne organizacije, ki dostopajo do navedene zbirke.

10 Miroljubna uporaba jedrske energije v Sloveniji

10.1 Strateški dokumenti Republike Slovenije glede miroljubne uporabe jedrske energije

V letu 2024 je Republika Slovenija sprejela več ključnih strateških dokumentov, ki določajo dolgoročno usmeritev na področju jedrske energije in potrjujejo podporo miroljubni uporabi jedrske tehnologije v energetiki.

Najpomembnejši dokument je *Resolucija o dolgoročni miroljubni rabi jedrske energije v Sloveniji – Jedrska energija za prihodnost Slovenije* (ReDMRJE; Uradni list RS, št. 43/24 z dne 24. maja 2024). Namen resolucije je vzpostaviti strateški okvir za dolgoročno in miroljubno uporabo jedrske energije v Republiki Sloveniji in opredeliti pogoje za vključujoč, pregleden in strokovno utemeljen proces odločanja o razvoju jedrske energetike. Temelji na mednarodnih varnostnih standardih, znanstvenih dognanjih in dialogu z javnostjo.

Resolucija je vsebinsko usklajena z drugimi ključnimi strateškimi dokumenti na področju jedrske in sevalne varnosti, kot sta Resolucija o jedrski in sevalni varnosti v Republiki Sloveniji za obdobje 2024–2033 in Resolucija o nacionalnem programu ravnanja z radioaktivnimi odpadki in izrabljenim gorivom za obdobje 2023–2032.

Poleg ReDMRJE je Vlada Republike Slovenije decembra 2024 sprejela tudi posodobljen Celoviti nacionalni energetske in podnebni načrt Republike Slovenije (NEPN 2024). Dokument opredeljuje vlogo jedrske energije kot stabilnega, nizkoogljivega vira, ki bo dolgoročno dopolnjeval obnovljive vire energije. NEPN posebej poudarja potrebo po kakovostni in pregledni odločitvi o gradnji nove jedrske elektrarne najpozneje do leta 2028.

V skladu z ReDMRJE in NEPN 2024 država podpira varno dolgoročno obratovanje obstoječih jedrskih objektov, med njimi zlasti NEK. Leta 2024 je NEK prešel v fazo dolgoročnega obratovanja, saj je v letu 2023 dopolnil 40 let in pridobil vsa potrebna dovoljenja za nadaljnje obratovanje.

10.2 Vladna delovna skupina za projekt JEK2

Za pripravo podlag za odločitev o gradnji nove jedrske elektrarne JEK2 je bila leta 2023 ustanovljena Delovna skupina Vlade Republike Slovenije za koordinacijo pripravljanih aktivnosti na projektu JEK2, ki jo vodi državni sekretar v Kabinetu predsednika Vlade Republike Slovenije. Skupino, ki se sestaja na ravni državnih sekretarjev in direktorjev organizacij, sestavljajo predstavniki ključnih ministrstev (MOPE, MZI, MF, MNZ, MNVP), URSJV ter družb GEN energija, NEK in ELES.

Leta 2024 je delovna skupina obravnavala več vsebinskih sklopov, med drugim:

- pripravo zakonodajnih, prostorskih in ekonomskih podlag za projekt JEK2,
- tekoče aktivnosti priprave projekta in projektne dokumentacije,
- umeščanje JEK2 v elektroenergetski sistem Slovenije,
- ocenjevanje in načrtovanje potrebnih kadrov,
- obravnavo Resolucije o dolgoročni miroljubni rabi jedrske energije,
- pripravo podlag za informirano odločanje na referendumu o projektu (ki je bil nato preložen),
- vključevanje slovenskih podjetij v mednarodne jedrske dobavne verige.

Znotraj glavne skupine so bile vzpostavljene ožje delovne skupine, in sicer za spremljanje priprave pobude za državni prostorski načrt za JEK2, za pripravo posebnega zakona o JEK2 in za komunikacijo.

Poročila o delu vladne skupine in zapisniki sej so javno objavljeni na spletni strani Vlade Republike Slovenije.

10.3 Aktivnosti Slovenije na področju malih modularnih reaktorjev (SMR)

Slovenija je v letu 2024 okrepila dejavnosti, povezane z raziskovanjem možnosti uvedbe SMR. Najpomembnejši korak je bil začetek izvajanja projekta Phoenix. Projekt Phoenix je del programa ameriškega zunanjega ministrstva o temeljni infrastrukturi za odgovorno rabo tehnologije SMR, ki podpira države partnerice pri krepitvi zmogljivosti v skladu z najvišjimi standardi varnosti in neširjenja jedrskega orožja. Projekt v Sloveniji koordinira MOPE, v njem pa sodelujejo še URSJV, GEN energija, Termoelektrarna Šoštanj, Holding Slovenske elektrarne, ELES, IJS, TALUM in svetovalno podjetje HATCH. Cilj projekta je izvedba predhodne študije izvedljivosti za morebitno uvedbo reaktorjev SMR v Sloveniji in vključuje analizo različnih tehnologij SMR, možnosti vključitve v elektroenergetski sistem in mogoče lokacije.

Poleg tega so slovenski organi in organizacije v letu 2024 aktivno spremljali mednarodne trende in pobude na področju SMR prek sodelovanja v večstranskih iniciativah, kot so na primer *Nuclear Harmonization and Standardization Initiative* (NHSI) pod pokroviteljstvom MAAE, dejavnosti v okviru Agencije za jedrsko energijo pri OECD (angleško Nuclear Energy Agency, NEA) in industrijsko zavezništvo za SMR (SMR Industrial Alliance) v okviru Evropske unije.

V teh mednarodnih aktivnostih sodelujejo različni deležniki (predstavniki industrije, znanstvene in raziskovalne ustanove ter upravni organi), s skupnim ciljem okrepitve pripravljenosti na uvedbo SMR tehnologij na varen, odgovoren in usklajen način.

Za URSJV so te aktivnosti ključnega pomena za vzpostavitev ustreznega zakonodajnega okvira za morebitno licenciranje SMR v Sloveniji, ki bo skladen z mednarodnimi varnostnimi standardi in primerljivimi praksami. V ta namen URSJV sodeluje tudi z drugimi jedrskimi regulatorji iz držav, ki imajo več izkušenj z ocenjevanjem in licenciranjem SMR tehnologij, s čimer si zagotavlja dostop do praktičnih znanj, izkušenj in preverjenih ravnanj.

11 Mednarodno sodelovanje

11.1 Sodelovanje z EU

Delovna skupina Sveta za jedrska vprašanja

V prvi polovici leta 2024 je Svetu EU predsedovala Belgija. Med prednostnimi nalogami so bili redno spremljanje stanja v Ukrajini, podrobna obravnava revizije veljavne uredbe o izvajanju nadzornih ukrepov (angleško *safeguards*), obravnava osnutka sklepov na temo zanesljive oskrbe radioizotopov za medicinsko uporabo ter delo novoustanovljenega partnerstva za varno delovanje SMR (angleško *Industrial Alliance for SMRs*). V drugem polletju je Svetu EU predsedovala Madžarska. Potrjena je bila nova verzija uredbe Euratom o uporabi nadzornih ukrepov, potekale so priprave na pregledovalni sestanek po *Skupni konvenciji o varnosti ravnanja z izrabljenim gorivom in varnosti ravnanja z radioaktivnimi odpadki*, še naprej se je spremljalo stanje v Ukrajini.

Skupina visokih predstavnikov za jedrsko varnost (ENSREG)

Skupina ENSREG je neodvisno strokovno telo, ustanovljeno leta 2007 s sklepom Evropske komisije. Sestavljena je iz najvišjih predstavnikov upravnih organov, pristojnih za jedrsko varnost, varstvo pred sevanji in varnost radioaktivnih odpadkov iz vseh držav članic Evropske unije, v njej pa enakopravno sodelujejo tudi predstavniki Evropske komisije. Vloga ENSREG je pomagati vzpostaviti razmere za stalno izboljševanje in doseganje skupnega soglasja na področju jedrske varnosti in ravnanja z radioaktivnimi odpadki.

Skupina je imela v letu 2024 dva plenarna sestanka. V ospredju aktivnosti so bili izvajanje drugega TPR, zagotavljanje pomoči Ukrajini, izvajanje stresnih testov v jedrskih elektrarnah tretjih držav ter partnerstvo za SMR.

URJSV je predsedoval bienalni konferenci ENSREG o jedrski varnosti, na kateri je sodelovalo več kot 200 predstavnikov upravnih organov, mednarodnih organizacij, jedrskih objektov, industrije, znanstvenih in raziskovalnih institucij ter nevladnih organizacij. Konferenca je obravnavala aktualne tematike jedrske varnosti, od preprečevanja vpliva podnebnih sprememb na varnost jedrskih objektov do novih izzivov, ki jih prinašajo nove tehnologije in novi reaktorji, vključno s SMR, digitalizacija in umetna inteligenca ter pridobivanje in ohranjanje usposobljenih kadrov v jedrskem sektorju.

Slovenski predstavniki so sodelovali tudi v delovnih skupinah ENSREG, in sicer v prvi delovni skupini, ki se ukvarja z jedrsko varnostjo, in v drugi delovni skupini, ki se ukvarja s procesi razgradnje radioaktivnih odpadkov in IG ter ravnanja z njimi.

Posvetovalni odbori v okviru pogodbe Euratom

V okviru pogodbe Euratom, ki je del pravnega reda EU, deluje več tehničnih posvetovalnih odborov. URJSV svoje obveznosti izvaja v treh takšnih odborih: v odboru po 31. členu, odboru po 35. členu in odboru po 37. členu.

Odbor po 31. členu pripravlja priporočila Evropski komisiji za pravne akte, ki se navezujejo na varstvo pred sevanjem in javno zdravje. Slovenski predstavnik se je udeležil edinega rednega letnega sestanka odbora in sodeluje tudi v interni delovni skupini, ki se ukvarja z izpostavljenostjo naravnim virom sevanja.

Delo odbora po 35. členu se nanaša na zahteve pogodbe Euratom, da države članice EU na svojem ozemlju vzpostavijo sistem za merjenje radioaktivnosti v okolju, ki ga ima Evropska komisija pravico verificirati, in sicer, ali je tak sistem vzpostavljen in ali je usklajen s postavljenimi zahtevami (35. člen), ter da o dosežkih redno poročajo Evropski komisiji (36. člen). Odbor se sestaja enkrat letno ali vsaki dve leti, leta 2024 se ni sestel.

Odbor po 37. členu, ki se sestaja pretežno dopisno, kadar je potrebno, da Evropska komisija poda mnenje o večjih rekonstrukcijah oziroma gradnji novih jedrskih objektov, se v letu 2024 ni sestal.

Sodelovanje pri projektih Evropske unije

Projekt *INSC* (angleško *Instrument for Nuclear Safety Cooperation*) – *Podpora ganskemu upravnemu organu za jedrsko varnost*, ki se je začel v letu 2019 in pri katerem URSJV sodeluje v konzorciju s tujimi upravnimi organi in organizacijami, je namenjen okrepitvi znanja ganskega upravnega organa. V letu 2024 je URSJV sodeloval pri pripravi in pregledu notranjih postopkov upravnega organa s področij sistema vodenja in varnostne kulture.

Projekt *INSC – Podpora upravnemu organu Bosne in Hercegovine za sevalno in jedrsko varnost* je namenjen pomoči pri izdaji dovoljenja za obratovanje skladišča za RAO in okrepitvi zmogljivosti države na področju ravnanja z RAO. URSJV je v projektu kot del konzorcija več upravnih organov in organizacij sodeloval pri dopolnjevanju zakonodaje v zvezi z inšpekcijskimi postopki, izdajo dovoljenj, uporabo radioaktivnih virov in ravnanjem z radioaktivnimi viri neznanega izvora ter pri pripravi načrta usposabljanja osebja upravnega organa za področje ravnanja z RAO. Vsebinski del projekta, vključno z vsemi nalogami URSJV, se je končal maja 2024.

Projekt *INSC – Povečanje sposobnosti in zmogljivosti nigerijskega jedrskega upravnega organa* je namenjen okrepitvi znanja nigerijskega upravnega organa in njegovega povezovanja s sorodnimi organi v tujini. URSJV pri projektu kot del konzorcija več upravnih organov in organizacij sodeluje pri pripravi zakonodaje za jedrsko varnost in obratovanje raziskovalnih reaktorjev, vzpostavljanju sistema vodenja in načrta usposabljanja osebja ter pri pripravah na pregledovalno misijo MAAE. V letu 2024 je izvedel več usposabljanj s področja sistema vodenja, delavnico o izvajanju pregledov in ocen za jedrske objekte ter pomagal pri izdelavi načrta usposabljanj in razvoja kadrov.

Projekt *INSC – Nadaljnja krepitev upravnega organa Turčije za jedrsko varnost in zaščito pred sevanji* je namenjen dodatni okrepitvi znanja turškega upravnega organa. URSJV pri projektu kot del konzorcija več upravnih organov in organizacij sodeluje pri pripravi zakonodaje za razgradnjo jedrskih objektov in odlagališče odpadkov, pri vzpostavljanju upravnega okvirja za obratovanje jedrskih elektrarn in sevalno varnost ter pri krepitvi sistema pripravljenosti na izredne dogodke. V letu 2024 je izvedel več usposabljanj in pomagal na področjih izobraževanja kadrov, spremljanja obratovalnih izkušenj in varstva pred sevanji v industriji.

Poleg navedenih projektov URSJV skupaj s konzorcijskimi partnerji sodeluje tudi pri izvajanju tako imenovanega drugega iranskega projekta z naslovom *INSC – Podpora iranskemu upravnemu organu INRA*, ki se je začel leta 2019, ter tretjega iranskega projekta z naslovom *INSC – Krepitev sposobnosti iranskega upravnega organa za jedrsko varnost (INRA)* od leta 2020. Nestabilen politični položaj v Iranu ter s tem povezani negotovi odnosi z mednarodno skupnostjo že več let vplivajo na dinamiko izvajanja projekta, zato v letu 2024 ni bilo novih aktivnosti. Evropska komisija je projekta sicer podaljšala, vendar so napovedi negotove.

V letu 2020 je bila Slovenija izbrana za sodelovanje v evropskem projektu *European coordinated action on improving justification of computed tomography* (EU-JUST-CT), s katerim se želi oceniti upravičenost napotitev na CT preiskave. V ta namen je URSVS v letu 2022 zbral podatke o napotitvah na večino CT preiskav, izvedenih v Sloveniji v izbranem obdobju, posebej usposobljena skupina radiologov, izbrana v sodelovanju med Evropskim združenjem radiologov in Združenjem radiologov Slovenije, pa je v skladu s pripravljeno metodologijo ovrednotila njihovo upravičenost. Podatki in rezultati njihovega vrednotenja so bili poslani vodstvu projekta, ki je podatke analiziralo in v letu 2023 poslalo ugotovitve. Ključne ugotovitve so na kratko predstavljene v [poglavju 5](#).

11.2 Mednarodna agencija za atomsko energijo

V letu 2024 se je nadaljevalo tesno in dobro sodelovanje z MAAE. Slovenska delegacija se je, kot vsako leto v septembru, udeležila rednega letnega zasedanja generalne konference, ki se sestaja enkrat letno in je najvišja oblika odločanja v tej mednarodni organizaciji. Prav tako je URSJV s pomočjo Stalnega predstavništva Republike Slovenije pri OZN, OVSE in drugih mednarodnih organizacijah na Dunaju spremljal zasedanje sveta guvernerjev.

Junija 2024 je Onkološki inštitut postal sidni center projekta MAAE Žarki upanja (angleško *Rays of Hope*) in bo prihodnja štiri leta sodeloval pri izobraževanju in izmenjavi strokovnega znanja, zagotavljanju tehnične podpore in prenosu tehnologije na področju jedrske medicine zdravstvenih delavcev iz držav v razvoju, spodbujal mreženje in zagotavljal mentorstvo drugim onkološkim centrom v regiji in tudi širše. S svojimi izkušnjami in strokovnim znanjem bo prispeval h krepitvi zmogljivosti in izboljšanju kakovosti diagnostike ter zdravljenja raka v regijah, kjer je to najbolj potrebno.

Oktober 2024 je Slovenijo na povabilo predsednika Vlade Republike Slovenije obiskal generalni direktor MAAE Rafael Mariano Grossi, ki je na posvetu o pomenu jedrske energije poudaril izkušnje, ki jih ima Slovenija na področju miroljubne uporabe jedrske energije. Udeležil se je tudi okrogle mize s študenti strojništva, elektrotehnike, gradbeništva in geodezije ter obiskal NEK.

Slovenija je od MAAE kot običajno prejela več prošenj za izpopolnjevanje tujih strokovnjakov v različnih slovenskih institucijah. V letu 2024 so potekala naslednja usposabljanja: na Onkološkem inštitutu za dve štipendistki, na KNM za tri štipendiste, na IJS za dva štipendista in na URSJV, Geološkem zavodu Slovenije in ARAO po en štipendist.

Agencija spodbuja širjenje in razvijanje aplikativne znanosti na področju jedrske energije v miroljubne namene. MAAE tesno sodeluje z zainteresiranimi državami članicami na področju raziskovalnega dela in sofinanciranja večjih (nacionalnih) projektov v sklopu koordiniranih raziskovalnih projektov. IJS je izvajal naslednje raziskovalne projekte: *Understanding Hydrological Processes in Glacierized Catchments under Changing Climate using Isotope Based Methodologies*; *Development and Application of Ion Beam Techniques for Materials Irradiation and Characterization Relevant to Fusion Technology*; *Hydrogen Permeation in Fusion-Relevant Materials*. ARAO je izvajal raziskovalni projekt *Informing Strategic Decisions and Expanding Technical Basis on Deep Borehole Disposal*, Fakulteta za elektrotehniko Univerze v Ljubljani pa je izvajala projekt *Reliability of Power System Including Nuclear Power and Renewable Energy Sources*.

V okviru programa tehnične pomoči in sodelovanja se je aktualni dveletni program začel 1. januarja 2024 in bo trajal do 31. decembra 2025.

V letu 2024 so na KNM nadaljevali izvajanje projekta s področja zdravljenja raka prostate (SLO/6/007 *Enhancing Theranostic Capabilities in the Management of Oncological Diseases*), URSJV in ARAO pa sta izvedla še nekaj zaključnih aktivnosti pri projektu za krepitev zmogljivosti pri zagotavljanju jedrske in sevalne varnosti (SLO/9/021 *Strengthening the Focused Approach of the Regulatory Authority and the Implementing Organization of Radwaste Management towards a High Level of Nuclear and Radiation Safety*). Zaključne aktivnosti pri projektu s področja izrednih dogodkov (SLO/9/022 *Strengthening Capacity in Emergency Preparedness and Response and Emergency Radiation Monitoring*) so nadaljevali tudi na IJS. Vsi trije nacionalni projekti so v zaključni fazi in se bodo končali leta 2025.

Leta 2024 so se začele izvajati tudi dejavnosti dveh novih nacionalnih projektov URSJV in ARAO s področja krepitve zmogljivosti pri prihodnjih upravnih izzivih (SLO/9/023 *Building Capacity for Future Regulatory Challenges*) ter Geološkega zavoda in IJS o nadgradnji zmogljivosti pri raziskavah kroženja vode (SLO/7/001 *Upgrading Capacities for Integrated Water Resources Management*).

Izpopolnjevanje domačih strokovnjakov prek štipendij in znanstvenih obiskov je bilo povezano z izvajanjem posameznega nacionalnega projekta tehnične pomoči ter nekaterimi regionalnimi in medregionalnimi projekti.

Po pandemičnih razmerah v prejšnjih letih je MAAE leta 2024 številne delavnice, seminarje, tečaje, konference in simpozije organiziral v živo, nekaj pa je bilo tudi hibridnih in tudi samo spletnih usposabljanj. V Sloveniji je bilo organiziranih osem dogodkov, od tega štiri nacionalne delavnice o analizi in obvladovanju hudih nesreč, o modelu RiskSpectrum, o oceni in napovedih med jedrsko in radiološko nesrečo in o izboljšanju zmogljivosti upravljanja vodnih virov. Na IJS so potekala mednarodna usposabljanja o praktični uporabi nevtronske aktivacijske analize, o napredku pri uporabi tehnik ionskega žarka, o usklajevanju protokolov kakovosti pri monitoringu živega srebra in živosrebrnih spojin v morskih ekosistemi, URSJV pa je gostil mednarodni zaključni sestanek o vsebinah pri prevozu radioaktivnih snovi v državah mediteranskega bazena. Slovenski predstavniki so kot strokovni sodelavci in predavatelji sodelovali še na strokovnih srečanjih in misijah.

Tudi v letu 2024 je URSVS sodeloval v dveh regionalnih projektih MAAE s področja varstva pred sevanji v medicini. Prvi, *RER-9-157 Strengthening Implementation of the Justified and Optimized Use of Ionizing Radiation in Medicine*, je namenjen izboljšanju uveljavitve mednarodnih Osnovnih varnostnih standardov (BSS, GSR Part 3), povezanih z medicinsko uporabo ionizirajočega sevanja s poudarkom na upravičenosti in optimizaciji posegov ter preprečevanju nenamerne obsevanosti pacientov. Projekt *RER-6-042 Building Capacities of Medical Physicists in Diagnostic Radiology to Support the Establishment of Quality Management Systems* pa je usmerjen predvsem v razvoj medicinske fizike na področju diagnostične in intervencijske radiologije v regiji. V okviru navedenih projektov se v Sloveniji osredinja predvsem na področja upravičenosti radioloških posegov, upravljanje nenamerne obsevanosti pacientov ter dostopnosti medicinskih fizikov s področja diagnostične in intervencijske medicine v večjih bolnišnicah. Na področju upravičenosti bodo za boljšo opredelitev trenutnega stanja v veliko pomoč izsledki projekta *EK EU-JUST-CT*, namenjenega analizi upravičenosti CT preiskav, s podporo MAAE pa nameravajo raziskati možnosti za vpeljavo napotnih kriterijev. Na področju nenamerne obsevanosti pacientov načrtujejo posodobitev ustrezne zakonodaje ter spodbujanje in usmerjanje zdravstvene ustanove k vzpostavitvi sistemov za spremljanje izrednih dogodkov, povezanih z medicinsko uporabo ionizirajočega sevanja. Na področju razvoja medicinske fizike v diagnostični in intervencijski radiologiji pa želijo podporo MAAE uporabiti predvsem pri razvoju programa klinične specializacije iz medicinske fizike.

Sodelovanje v navedenih projektih ne omogoča le udeležbe izbranih radioloških inženirjev, zdravnikov, medicinskih fizikov in delavcev pristojnega upravnega organa na strokovnih usposabljanjih in delavnicah, ki jih organizira in financira MAAE, temveč tudi dostop do strokovnega znanja, smernic in ustreznih dokumentov MAAE, ki bodo omogočili hitrejši in učinkovitejši izvajanje zastavljenih nalog. V letu 2024 so se v okviru sodelovanja z MAAE na področju uporabe ionizirajočega sevanja v zdravstvu predstavniki Slovenije udeležili različnih usposabljanj, ki jih je organiziral MAAE.

Slovenija sodeluje v vseh odborih, ki spadajo pod komisijo za varnostne standarde MAAE (angleško *Commission for Safety Standards*, CSS), in sicer v odboru za standarde o pripravljenosti in ukrepanju ob izrednih dogodkih (angleško *Emergency Preparedness and Response Standards Committee*, EPRSC), odboru za varnostne standarde jedrske varnosti (angleško *Nuclear Safety Standards Committee*, NUSSC), odboru za standarde sevalne varnosti (angleško *Radiation Safety Standards Committee*, RASSC), odboru za standarde o prevozu radioaktivnih in jedrskih snovi (angleško *Transport Safety Standards Committee*, TRANSSC), odboru za standarde o ravnanju z radioaktivnimi odpadki in izrabljenim gorivom (angleško *Waste Safety Standards Committee*, WASSC) in odboru za smernice jedrskega varovanja (angleško *Nuclear Security Guidance Committee*, NSGC). Predstavniki Slovenije prav tako sodeluje v delovni skupini za obratovanje jedrskih elektrarn (angleško *Technical Working Group on Nuclear Power Plant Operations*, TWG-NPPOPS).

11.2.1 Mednarodne misije

Misija IRRS

Misija MAAE za celovit pregled upravne infrastrukture na področju jedrske varnosti in varstva pred sevanji (angleško *Integrated Regulatory Review Service*, IRRS) v Sloveniji je potekala v aprilu 2022. V pregled sta bila vključena oba pristojna organa, URSJV in URSVS. Misija je svoja opažanja strnila v 20 priporočil in 21 predlogov za izboljšanje posameznih področij delovanja države ali upravnih organov, prepoznala pa tudi en primer dobre prakse in tri primere dobrega delovanja.

URSJV in URSVS sta pripravila akcijski načrt za upoštevanje vseh priporočil IRRS misije in nadaljevala njegovo izvajanje v letu 2024. Sprejeta je bila prenovljena *Uredba o sevalnih dejavnostih* (Uradni list RS, št. 19/18 in 6/24) in tako za podobne dejavnosti nista več potrebni dve dovoljenji URSJV in URSVS, prav tako je uredba zdaj usklajena z zahtevami standarda MAAE GSR Part 3: *Radiation Protection and Safety of Radiation Sources* glede predmetov splošne rabe in dopolnjena z določili za dobavitelje izdelkov, da bodo prodajalcem teh izdelkov zagotovili ustrezna navodila glede varnosti, prevoza in shranjevanja. Prav tako je bila sprejeta nova revizija *Pravilnika o zagotavljanju varnosti po začetku obratovanja sevalnih ali jedrskih objektov* in vanj vključenega določila o neradioloških tveganjih. Poleg tega je bila sprejeta revizija *Pravilnika o dejavnostih sevalne in jedrske varnosti* (Uradni list RS, št. 56/24), v katerega so bila dodana določila glede človeških dejavnikov in vmesnika človek-stroj ter za pripravo programa zagona obratovanja novega jedrskega objekta kot sestavnega dela vloge za pridobitev dovoljenja. Dodane so tudi smernice za obravnavanje scenarijev vdora človeka za ARAO, da se bodo lahko upoštevale pred naslednjo posodobitvijo varnostne analize za odlagališče NSRAO.

URSVS je nadaljeval pripravo sistema vodenja, s katerim se bo lotil nekaj akcij in strategije komuniciranja v skladu s strategijo Ministrstva za zdravje Republike Slovenije. URSJV pa je nadaljeval razvoj smernic za umeščanje v prostor in pripravo obrazcev za vloge po formatu, kot je to pri vlogah in mnenjih po gradbenem zakonu. URSVS je že pripravil navodila za format in vsebino vlog za posamezne dejavnosti, pripraviti jih je treba še za področji nuklearne medicine in radioterapije. V letu 2024 se je začela priprava nove revizije *Pravilnika o posebnih zahtevah varstva pred sevanji in načinu ocene doz* in *Pravilnika o obveznostih izvajalca sevalne dejavnosti in imetnika vira ionizirajočih sevanj* (Uradni list RS, št. 43/18), da bo ocena varstva pred sevanji zajela vse zahteve iz standarda MAAE GSG-7: *Occupational Radiation Protection*, kot tudi *Pravilnika o pogojih za uporabo virov ionizirajočih sevanj v zdravstvene namene in pri nameni izpostavljenosti ljudi v nemedicinske namene* z upoštevanjem smernic MAAE. V pripravi so nekateri inšpekcijski postopki in protokoli. URSVS je v letu 2024 uredil umerjanje svojih merskih naprav. Na URSJV je bil interno usklajen novi osnutek revizije *Pravilnika o uporabi virov sevanja in sevalni dejavnosti* (Uradni list RS, št. 27/18), po predhodnih predlogih URSVS, tudi s podrobno opredelitvijo vsebine pisnih navodil za ukrepanje v primeru izrednega dogodka. Predstavnik URSVS je imenovan v Medresorsko analitično skupino za namene upravljanja kompleksnih kriz.

V skladu z uveljavljeno prakso MAAE bo Slovenija v letu 2025 povabila tudi ponovno pregledovalno oziroma tako imenovano preveritveno (angleško *follow-up*) misijo, ki bo predvidoma v letu 2026 ali 2027 pregledala napredek izvedbe priporočil in predlogov. URSJV in URSVS si bosta do takrat prizadevala izvesti vse predvidene akcije iz akcijskega načrta.

11.3 Agencija za jedrsko energijo pri OECD

V letu 2024 je Slovenija sodelovala v vseh osmih stalnih odborih Agencije za jedrsko energijo pri Organizaciji za gospodarsko sodelovanje in razvoj (angleško *Organisation for Economic Co-operation and Development*, OECD), prav tako pa so slovenski predstavniki aktivno sodelovali tudi v delovnih skupinah znotraj stalnih odborov. Redni sestanki odborov in delovnih teles so potekali enkrat ali dvakrat v letu. Upravni odbor, ki je najvišji organ agencije in nadzira delo strokovnih stalnih odborov, je imel dva redna sestanka. V sklopu rednega sestanka Odbora za

ravnanje z radioaktivnimi odpadki je, kot običajno, potekal še forum regulatorjev. Odbor za razgradnjo jedrskih objektov in ravnanje s preteklimi dejavnostmi je imel en samostojni sestanek in en skupni sestanek z Odborom za ravnanje z radioaktivnimi odpadki. Odbor za varnost jedrskih naprav je imel dva redna sestanka, slovenski predstavniki so sodelovali v njegovih delovnih skupinah za človeške in organizacijske dejavnike, za upravljanje in analizo v primeru nesreč in za ocenjevanje tveganj. Slovenski delegati so se udeležili tudi sestankov Odbora za jedrske upravne dejavnosti in njegovih delovnih skupin za vodenje in varnostno kulturo ter za nadzor reaktorjev in znotraj tega odbora še v strokovni skupini za obratovalne izkušnje. Odbor za jedrsko pravo je imel en redni sestanek, organiziran pa je bil tudi sestanek pogodbenic *Pariške konvencije o odgovornosti za jedrsko škodo*. Prav tako so se slovenski predstavniki udeležili rednih letnih sestankov Odbora za jedrsko znanost in delovne skupine za izredne dogodke Odbora za varstvo prebivalcev pred sevanji.

Visoko skupino za enakost spolov v jedrskem sektorju je ustanovil upravni odbor z namenom, da z analizami, posvetovanji in oblikovanji priporoči pripomore k izboljšanju zastopanosti žensk v jedrskem sektorju. Slovenski predstavnik bo sodeloval v delovni skupini za napredek oziroma nadaljnji razvoj sposobnosti žensk za prevzemanje vodilnih delovnih mest.

Slovenija sodeluje še v upravnem odboru podatkovne banke (angleško *OECD/NEA Data Bank*), ki zagotavlja dostop do številnih informacijskih in znanstvenih podatkov, ter pri informacijskem sistemu ISOE o poklicni izpostavljenosti ionizirajočim sevanjem v jedrskih elektrarnah. Informacijski sistem vzdržujejo tehnični centri ob podpori navedenih organizacij ter ob sodelovanju jedrskih elektrarn in upravnih organov. V letu 2024 se predstavnik URSVS ni udeležil rednega sestanka upravnega odbora ISOE.

11.4 Sodelovanje z drugimi združenji

Združenje zahodnoevropskih upravnih organov za jedrsko varnost (WENRA)

Glavne naloge neformalnega združenja WENRA so razvoj skupnega pristopa k jedrski varnosti, zagotavljanje neodvisnih pregledov jedrske varnosti v državah kandidatkah za vstop v EU in izmenjava izkušenj. V združenju je zastopanih devetnajst držav članic, tri pridružene članice in deset držav opazovalk. Z namenom harmonizacije pristopov k jedrski varnosti so ustanovljene delovne skupine, ki pripravljajo podlage za varnostne standarde za področja varnosti jedrskih elektrarn, objektov za ravnanje z radioaktivnimi odpadki in razgradnje jedrskih elektrarn, za harmonizacijo jedrskih inšpekcijskih praks in za raziskovalne reaktorje.

V letu 2024 je WENRA obeležila 25. obletnico delovanja in na dveh plenarnih zasedanjih razpravljala o stanju v Ukrajini, dolgoročnem obratovanju jedrskih objektov, izzivih SMR in usklajevanju varnostnih zahtev med državami članicami (angleško *Safety Reference Levels*, SRL). Posebna pozornost je bila namenjena tudi sodelovanju z ENSREG, kadrovskim vprašanjem in optimizaciji dela vseh njenih delovnih skupin.

Slovenski predstavniki so bili aktivni tudi v delovnih skupinah združenja WENRA, in sicer v skupini za harmonizacijo jedrskih reaktorjev (angleško *Reactor Harmonisation Working Group*, RHWG), v skupini za jedrske odpadke in razgradnjo (angleško *Working Group on Waste and Decommissioning*, WGWD), v skupini za raziskovalne reaktorje (angleško *Working Group on Research Reactors*, WGRR) ter v skupini za zaposlovanje in upravljanje veščin (angleško *Working Group on Recruitment and Skills Management*, WGRSM).

Mednarodno združenje za jedrsko pravo (INLA)

Mednarodno združenje za jedrsko pravo (angleško *International Nuclear Law Association*, INLA) združuje pravne in druge strokovnjake za miroljubno uporabo jedrske energije. Njegov temeljni namen je podpirati in pospeševati znanje in razvoj pravne stroke in raziskav na tem področju, izmenjevati spoznanja med njegovimi člani ter sodelovati s sorodnimi združenji in ustanovami. V združenje je včlanjenih okoli 600 strokovnjakov iz več kot 60 držav in mednarodnih organizacij.

INLA deluje v osmih delovnih skupinah, in sicer: varnost in predpisi, odgovornost za jedrsko škodo in zavarovanje, mednarodno jedrsko trgovanje/nove gradnje, radiološka varnost, ravnanje z odpadki, jedrsko varovanje in neširjenje, prevoz in jedrska fuzija. INLA organizira kongres praviloma na dve leti, zadnji je v Varšavi na Poljskem potekal od 3. do 7. novembra 2024.

Združenje predstavnikov upravnih organov za jedrsko varovanje (ENSRA)

Združenje je bilo ustanovljeno leta 2004, Slovenija pa se mu je pridružila leta 2008. V začetku leta 2023 se je Slovenija vključila v tako imenovano Trojko navedenega združenja. Namen Trojke, v kateri sta še predstavnika Švice kot predsedujoče in Francije kot sopredsedujoče, je vodenje in usmerjanje razprave na različnih področjih jedrskega varovanja.

URSJV je septembra 2024 prvič doslej gostil letni sestanek ENSRA, ki se ga je udeležilo več kot 20 predstavnikov evropskih držav z jedrskimi objekti. Udeleženci so razpravljali o dosežkih na področju jedrskega varovanja, sodelovanju z drugimi organizacijami ter prihodnjih aktivnostih združenja.

Združenje predstojnikov upravnih organov s področja varstva pred sevanji (HERCA)

Predstavniki URSVS je član združenja HERCA, v letu 2024 se je udeležil dveh rednih sestankov. Prav tako URSVS sodeluje v delovni skupini za področje medicinske uporabe ionizirajočega sevanja mreže evropskih upravnih organov HERCA. Glavne aktivnosti navedene skupine so izmenjava informacij in izkušenj, priprave skupnih izhodišč, usklajen in primerljiv način uveljavitve evropske direktive in sodelovanje z ustreznimi organizacijami.

Poleg tega URSVS aktivno sodeluje v delovni skupini za medicinsko uporabo ionizirajočega sevanja združenja HERCA, ki skrbi za usklajeno delovanje evropskih upravnih organov na tem področju ter izvaja številne aktivnosti (priprava skupnih stališč, organizacija usposabljanj, organizacija koordiniranih inšpekcijskih aktivnosti, organizacija koordiniranih akcij za ozaveščanje). V letu 2024 se je predstavnik URSVS udeležil dveh sestankov te delovne skupine.

URSVS je aktivno sodeloval pri projektu *European Study of Occupational Radiation Exposure (ESOREX)*, ki je bil namenjen zbiranju, obdelavi in primerjavi podatkov o dozah ionizirajočega sevanja, ki jih prejmejo izpostavljeni delavci, na meddržavni ravni. V okviru projekta države izmenjujejo izkušnje tudi na področju organizacije osebne dozimetrije in vodenja nacionalnih dozimetričnih registrov. Projekt je v preteklosti financirala Evropska komisija, zdaj pa naj bi ga vzdrževale države članice same. V letu 2019 se je projekt preoblikoval v Mrežo nacionalnih dozimetričnih registrov v okviru HERCA. Mreža je dokončala poročilo o rezultatih vprašalnika o poklicni izpostavljenosti in registraciji doz, ki je bilo sprejeto na predstavnikiškem odboru HERCA skupaj s programom dela v letu 2025.

V letu 2024 se je URSJV udeležil sestanka delovne skupine HERCA za izredne dogodke. V okviru te skupine sodeluje tudi v podskupini 3, katere naloga je krepitev pristopa HERCA-WENRA o čezmejnem usklajevanju zaščitnih ukrepov v prvih fazah jedrske nesreče. Poleg rednih tem so predstavniki evropskih upravnih organov tudi v letu 2024 nadaljevali spremljanje razvoja dogodkov v Ukrajini. URSJV je še naprej urednik *Country Fact Sheets*, informativnih brošur HERCA, ki omogočajo izmenjavo osnovnih informacij na področju pripravljenosti na izredne dogodke med državami članicami HERCA.

Združenje evropskih upravnih organov za prevoz radioaktivnih snovi (EACA)

Združenje evropskih upravnih organov za prevoz radioaktivnih snovi (angleško *European Association of Competent Authorities for a safe and sustainable transport of radioactive material*, EACA) je združenje več kot 20 evropskih upravnih organov, pristojnih na področju prevoza radioaktivnih snovi. Glavna naloga EACA, ki sta ga leta 2008 ustanovili Francija in Združeno kraljestvo, Slovenija pa se mu je pridružila leta 2015, je skupni pristop in razumevanje zahtev predpisov s tega področja, ki veljajo v Evropi, ter izmenjava dobrih praks med članicami.

URSJV je maja 2024 prvič doslej gostil letni sestanek združenja, na sestanku pa so poleg članic sodelovali tudi predstavniki upravnih organov sredozemskih držav, ki so sestankovali še dodatna dva dneva. Razprave so zajemale poročanja delovnih skupin za validacijo in odobritve pošilk ter izmenjave praks pri inšpekcijskem nadzoru prevoza radioaktivnih snovi, pri vračanju pošilk odpadnih kovin s povišanim sevanjem, pošiljanju velikih komponent ter glede zavrnitev pošilk, ki vključujejo radioaktivne snovi.

Evropsko omrežje ALARA

Slovenija kot ena od dvajsetih evropskih držav sodeluje v Evropskem omrežju ALARA (angleško *European ALARA Network*, EAN), ki se ukvarja z optimizacijo varstva pred sevanjem in olajšuje razširjanje dobre prakse ALARA v industrijskem, raziskovalnem in zdravstvenem sektorju po Evropi. Omrežje organizira redne mednarodne delavnice, od katerih je vsaka namenjena posebnemu področju varstva pred sevanji. Poleg tega EAN izdaja glasilo, ki predstavlja praktične primere uveljavitve principa ALARA, primere dobre prakse in druge novice s področja varstva pred sevanji, ima aktivno vlogo pri študijah Evropske komisije in drugih mednarodnih organizacij s področja varstva pred sevanji ter deluje na drugih področjih prenosa principa ALARA v prakso. Pod pokroviteljstvom EAN deluje tudi več podomrežij, pri čemer URSVS aktivno sodeluje še v omrežju upravnih organov za varstvo pred sevanji ERPAN (angleško *European Radioprotection Authorities Network*), namenjenem operativni izmenjavi informacij s področja zakonodaje in nazora nad izvajanjem ukrepov varstva pred sevanjem. Predstavnik Slovenije se je v letu 2024 udeležil rednega letnega sestanka.

11.5 Pogodba o skupnem lastništvu in upravljanju Nuklearne elektrarne Krško

Na podlagi *Zakona o ratifikaciji Pogodbe med Vlado Republike Slovenije in Vlado Republike Hrvaške o ureditvi statusnih in drugih pravnih razmerij, povezanih z vlaganjem v Nuklearno elektrarno Krško, njenim izkoriščanjem in razgradnjo in Skupne izjave ob podpisu Pogodbe med Vlado Republike Slovenije in Vlado Republike Hrvaške o ureditvi statusnih in drugih pravnih razmerij, povezanih z vlaganjem v Nuklearno elektrarno Krško, njenim izkoriščanjem in razgradnjo* (pogodba BHRNEK), je bila ustanovljena meddržavna komisija, ki spremlja izvajanje pogodbe BHRNEK in opravlja druge naloge v skladu s to pogodbo. Meddržavno komisijo sestavljata delegaciji pogodbenic, in sicer ima vsaka od delegacij predsednika in štiri člane. Meddržavna komisija se v letu 2024 ni sestala.

Na 15. seji meddržavne komisije je bil ustanovljen Koordinacijski odbor za spremljanje prevzema RAO iz NEK in za spremljanje priprave četrte revizije Programa razgradnje NEK in Programa odlaganja radioaktivnih odpadkov ter izrabljenega goriva iz NEK ter za druge dejavnosti, povezane z delom meddržavne komisije. V koordinacijski odbor so imenovani po štiri člani vsake pogodbene strani. V obdobju od 17. seje Meddržavne komisije, ki je potekala v oktobru 2023, so bili izvedeni trije sestanki koordinacijskega odbora, na katerih se je odbor seznanjal z:

- izvajanjem aktivnosti ARAO, Fond NEK in NEK na podlagi tretje revizije Programa odlaganja RAO in IG iz NEK in Programa razgradnje NEK,
- izvajanjem aktivnosti v zvezi s pripravo četrte revizije Programa odlaganja RAO in IG iz NEK in Programa razgradnje NEK,
- poročilom ARAO o napredku pri izvedbi projekta odlagališča NSRAO v Vrbini in poročilom Fond NEK o napredku pri izvedbi projekta dolgoročnega skladišča Čerkezovac.

11.6 Sodelovanje na podlagi mednarodnih pogodb

11.6.1 Dvostranski sporazumi

Redno letno srečanje v okviru dvostranskih sporazumov med Češko, Madžarsko, Slovaško in Slovenijo, tako imenovane kvadrilaterale, ki je bilo namenjeno predvsem izmenjavi izkušenj in medsebojnemu obveščanju o pomembnih dogajanjih na področju jedrske varnosti, je v maju 2024 gostil madžarski upravni organ, sestanku pa sta se pridružili še Finska in Poljska. Udeleženci so predstavili načrtovane širitve jedrskih programov svojih držav, novosti v zvezi z zakonodajo in delom upravnih organov, potek drugega TPR ter pomembne pretekle dogodke v jedrskih objektih. Slovenija je poročala o projektu JEK2, novi *Resoluciji o jedrski in sevalni varnosti v Republiki Sloveniji za obdobje 2024–2033*, novosprejetih podzakonskih predpisih, začetku dolgoročnega obratovanja NEK, remontu in analizi puščanja primarnega hladila v NEK ter prvem prenosu izrabljenih gorivih elementov v novo suho skladišče IG.

Redni letni sestanek za izmenjavo informacij med Slovenijo in Avstrijo po sporazumu o zgodnjem obveščanju in vprašanih skupnega interesa s področja jedrske varnosti je potekal oktobra 2024 v Gradcu. Udeleženci so izmenjali informacije o novostih in izkušnjah na področjih zakonodaje, radiološkega monitoringa, pripravljenosti na izredne dogodke, ravnanja z radioaktivnimi odpadki, obratujočih raziskovalnih reaktorjih v obeh državah, NEK ter projekta JEK2. URSJV je poročal o sprejetju novih predpisov in o pripravi predloga državne strategije raziskav in razvoja na področju jedrske in sevalne varnosti, o začetku gradnje novega odlagališča za NSRAO v Vrbini pri Krškem, o poteku rednega remonta v NEK, koncu tretjega OVP pred vstopom v dolgoročno obratovanje elektrarne in izvedenih aktivnostih po ugotovljenem puščanju primarnega hladila v zadrževalni hram. Pooblaščenec izvedenec URSJV je podrobneje predstavil metodologijo novega projekta verjetnostne analize potresne nevarnosti z neodvisnim mednarodnim pregledom.

Redni letni sestanek po bilateralnem sporazumu z Republiko Hrvaško o zgodnji izmenjavi informacij v primeru radiološke nevarnosti je bil decembra 2024 v Ljubljani. Udeleženci so predstavili novosti v obeh upravnih organih na področju zakonodaje, pripravljenosti na izredne dogodke, izvajanju radiološkega monitoringa ter upravnih aktivnosti na področju odlaganja in skladiščenja radioaktivnih odpadkov. Sodelujoči so si izmenjali še informacije v zvezi s stanjem projektov gradnje novih skladišč oziroma odlagališč RAO, razprava pa je potekala tudi o izzivih pri pridobivanju in usposabljanju strokovnih kadrov v obeh upravnih organih.

11.6.2 Konvencija o jedrski varnosti

Slovenija bo kot pogodbenica *Konvencije o jedrski varnosti* sodelovala tudi na 10. pregledovalnem sestanku, ki bo potekal na MAAE na Dunaju od 13. do 24. aprila 2026. Priprave na pregledovalni sestanek so se že začele v letu 2024, in sicer z organizacijskim sestankom, ki je potekal na Dunaju 5. septembra 2024. Na sestanku je bilo določenih sedem skupin držav, ki bodo medsebojno pregledovale nacionalna poročila. Slovenija je v skupini 2 skupaj s še 11 državami. Kot predsednik 10. pregledovalnega sestanka je bil izvoljen gospod Faizan Mansoor iz Pakistana. Določena je bila še tema tematskega sestanka: *Strengthening national regulatory capabilities, taking into account new and innovative technologies and effective nuclear knowledge management*.

11.6.3 Skupna konvencija o varnosti ravnanja z izrabljenim gorivom in varnosti ravnanja z radioaktivnimi odpadki

Ob koncu leta 2024 je bila Skupna konvencija zavezujoča za 90 držav pogodbenic, med katerimi je tudi Republika Slovenija. V letu 2024 je bilo pripravljeno osmo nacionalno poročilo naše države o izvajanju konvencije in poslano na MAAE. Predstavljeno bo na osmem pregledovalnem sestanku, ki bo potekal na Dunaju od 17. do 28. marca 2025.

V okviru priprav na osmi pregledovalni sestanek so bila v letu 2024 pregledana poročila drugih pogodbenic. Slovenija je 22 državam zastavila 77 vprašanj ter odgovorila na 87 vprašanj petnajstih sopogodbenic.

Sklepna ocena našega poročila je, da sta slovenska zakonodaja in praksa na področju ravnanja z radioaktivnimi odpadki in IG skladni z zahtevami iz Skupne konvencije. V okviru priprav na osmi pregledovalni sestanek se je delegacija Republike Slovenije udeležila izrednega in organizacijskega sestanka pogodbenic na sedežu MAAE na Dunaju marca 2024. Za predsedujočega osmega pregledovalnega sestanka je bil izvoljen gospod Ramzi Jammal iz Kanade.

11.6.4 Konvencija o fizičnem varovanju jedrskega materiala in jedrskih objektov

Na Dunaju sta novembra 2024 potekali dve srečanju v organizaciji MAAE, in sicer 10. tehnično srečanje predstavnikov članic podpisnic Konvencije o fizičnem varovanju jedrskih snovi (angleško *Convention on the Physical Protection of Nuclear Material and its Amendment*) in tehnični sestanek, namenjen promociji univerzalnosti navedene konvencije. Obeh sestankov se je udeležil predstavnik MNZ.

12 Uporaba jedrske energije v svetu

Konec leta 2024 je bilo na svetu 32 držav s 417 obratujočimi jedrskimi reaktorji za pridobivanje električne energije. V gradnji je 62 jedrskih reaktorjev, od katerih se je v letu 2024 začela gradnja devetih: šestih na Kitajskem in po enega v Egiptu, Pakistanu in Rusiji. Z omrežjem je bilo v letu 2024 prvič povezanih šest novih jedrskih reaktorjev – na Kitajskem, v Franciji, Indiji, Združenih arabskih emiratih in Združenih državah Amerike. Prav tako sta bila v letu 2024 po prekinitvi delovanja znova zagnana tudi dva reaktorja na Japonskem. V letu 2024 so štirje jedrski reaktorji prenehali obratovati, in sicer dva v Kanadi ter po eden v Rusiji in Tajvanu. Na koncu leta 2024 je bilo začasno prekinjeno obratovanje 23 jedrskih reaktorjih, in sicer štirih v Indiji in 19 na Japonskem.

Podrobnejši podatki o številu jedrskih elektrarn oziroma reaktorjev in njihovi moči po državah sveta so razvidni iz [Preglednica 13](#).

Preglednica 13: Število jedrskih reaktorjev v obratovanju in gradnji v letu 2024 ter njihova moč

	Obratujoči reaktorji		Reaktorji v gradnji	
	Število reaktorjev	Neto električna moč [MW]	Država	Neto električna moč [MW]
Belorusija	2	2220		
Belgija	5	3908		
Bolgarija	2	2006		
Češka	6	3934		
Finska	5	4394		
Francija	57	63.000		
Madžarska	4	1916		
Nizozemska	1	482		
Romunija	2	1300		
Rusija	36	26.802	4	3850
Slovaška	5	2308	1	440
Slovenija	1	688		
Španija	7	7123		
Švedska	6	6944		
Švica	4	2973		
Turčija			4	4456
Ukrajina	15	13.107	2	2070
Velika Britanija	9	5883	2	3260
Skupaj Evropa	167	148.988	13	14.076
Kanada	17	12.669		
Združene države Amerike	94	96.952		
Skupaj Severna Amerika	111	109.621		
Argentina	3	1641	1	25
Brazilija	2	1884	1	1.340
Mehika	2	1552		

	Obratujoči reaktorji		Reaktorji v gradnji	
	Število reaktorjev	Neto električna moč [MW]	Država	Neto električna moč [MW]
Skupaj Latinska Amerika	7	5077	2	1365
Armenija	1	416		
Bangladeš			2	2160
Indija	20	6920	7	5398
Iran	1	915	1	974
Japonska	14	12.631	2	2653
Kitajska	57	55.278	28	29.638
Koreja	26	25.825	2	2680
Pakistan	6	3262	1	1117
Tajvan	1	938		
Združeni arabski emirati	4	5321		
Skupaj Azija	130	111.506	43	44.620
Egipt			4	4400
Južna Afrika	2	1854		
Skupaj Afrika	2	1854	4	4400
Vse skupaj	417	377.046	62	64.461

Vir: [\[10\]](#)

13 Sevalna in jedrska varnost v svetu

Mednarodna lestvica jedrskih in radioloških dogodkov (angleško *International Nuclear and Radiological Event Scale*, INES) se v svetu uporablja kot orodje za usklajeno obveščanje javnosti o varnostnem pomenu jedrskih in radioloških dogodkov. Mednarodno obveščanje o dogodkih se izvaja za pomembnejše dogodke, ki so ocenjeni s stopnjo 2 ali več, ter za druge dogodke, ki so vzbudili zanimanje mednarodne javnosti. Poročila o dogodkih so objavljena na [komunikacijskem portalu NEWS](#) (angleško *Nuclear Events Web-based System*), poročila o dogodkih v Sloveniji pa na [državnem portalu GOV.SI](#).

V sistemu NEWS je bilo objavljenih osem poročil o dogodkih v letu 2024, od teh sta bila dva dogodka stopnje 2, štiri dogodki stopnje 1 in dva dogodka stopnje 0. Dogodki so razvrščeni v naslednje kategorije: dva dogodka v jedrskih elektrarnah, en dogodek v raziskovalnem reaktorju, en dogodek v laboratorijih objekta za proizvodnjo goriva, en dogodek z obsevanjem delavca, ki je ravnal s poškodovanim virom sevanja, in trije dogodki s krajo ali izgubo vira sevanja.

V jedrski elektrarni, ki je opremljena z digitalnim sistemom za nadzor in zaščito reaktorja, je bilo tri dni pred remontom načrtovano rutinsko testiranje komponente, ki je bilo neuspešno. Razlogi so bili človeške napake in notranje napake te komponente, posledica pa je bilo nepravilno delovanje varovalnega sistema reaktorja. Reaktor je bil zato zaustavljen v skladu s postopki, ves čas pa so bili na voljo ročna zaustavitve reaktorja in druge možnosti za prikaz podatkov. Dogodek je bil zaradi degradacije obrambe v globino ocenjen s stopnjo 2 po lestvici INES.

Iz druge jedrske elektrarne so poročali o dogodku, ocenjenem s stopnjo 0 po lestvici INES. Zaradi okvare električne zaščite je prišlo do požara, ki ni bil pogašen v predpisanih 15 minutah, zato je bil v elektrarni razglašen izredni dogodek najnižje stopnje. Požarna brigada je pozneje obvladala položaj in izredni dogodek je bil po nekaj urah končan.

O dogodku, ocenjenem s stopnjo 0 po lestvici INES, so poročali iz raziskovalnega reaktorja, v katerem je bila med inšpekcijo osebja MAAE v okviru preverjanja kritičnosti reaktorja MXA-TRIGA Mark III in njegove konfiguracije ugotovljena nepravilnost. V položaju v sredici, ki bi moral biti prazen, je bilo jedrsko gorivo, prvotno predvideno za drug položaj. Kot popravni ukrep bodo gorivne elemente iz sedanjega položaja vrnili na pravilno mesto.

Med izvajanjem vaje v objektu za proizvodnjo goriva je bil v stavbi z laboratoriji nenamerno aktiviran sistem za gašenje požara, kar je povzročilo razlitje 2000 litrov vode v devetih prostorih. Voda je bila zbrana in shranjena v rezervoarje. Pri čiščenju niso izmerili radioaktivne kontaminacije kot tudi ne povišanega nivoja naravnega ozadja. Zaradi degradacije obrambe v globino je bil dogodek ocenjen s stopnjo 1 po lestvici INES.

Dogodek, pri katerem je bil obsevan delavec, ki je ravnal s poškodovanim virom sevanja ^{60}Co (85,1 MBq), je bil ocenjen s stopnjo 2 po lestvici INES zaradi presežene letne dozne meje (0,5 Sv) za kožo okončin (roke). Vir sevanja je bil poškodovan ob razlitju tekoče jeklene mase čez ohišje, ki je vir sevanja razbila na najmanj dva kosa. Manjši del, z aktivnostjo, ocenjeno na 2 MBq, je izpadel iz zaščitnega ohišja in se sprijel s strjenim jeklom; delavec ga je pozneje delno odstranil. Drugi del vira sevanja je bil prekrit s strjenim jeklom, kar je preprečilo njegovo vrnitev v zaščito. Delavec je z brusilnikom skušal odstraniti strjeno jeklo, da bi vir sevanja vrnil v zaščitni vsebnik. Med brušenjem je bil vir sevanja še dodatno poškodovan, zaradi česar je prišlo tudi do površinske kontaminacije. Kot vzrok za nastanek dogodka sta bila prepoznana neustrezno usposabljanje delavcev in neupoštevanje postopkov. Do nepravilne uporabe vira sevanja je prišlo zaradi modifikacije vira sevanja, ki ni bila odobrena, zastarelih delov zaščitnih elementov, večkratnih fizičnih poškodb in umazanih.

Poročali so o treh dogodkih s krajo ali izgubo vira sevanja, ocenjenih s stopnjo 1 po lestvici INES. Pri prvem dogodku so poročali o izgubi vira sevanja med prevozom gama kamere z virom sevanja ^{192}Ir aktivnosti 1,9 TBq. Upravni organ je po prejemu informacije takoj sprožil iskalno akcijo. Po dveh dneh je policija gama kamero našla nepoškodovano, v njeni okolici pa ni bilo izmerjenega povišanega nivoja sevanja. Dogodek je imel sledi kriminalnega dejanja. Po preiskavi je bila kamera vrnjena lastniku. Pri drugem dogodku so poročali o kraji merilnika gostote z vgrajenima viroma sevanja ^{137}Cs (aktivnost 170 MBq) in $^{241}\text{Am/Be}$ (aktivnost 1,75 GBq). Odgovorna oseba za varstvo pred sevanji je bila po dveh mesecih in pol z anonimnim klicem obveščena, kje je naprava, in naprava je bila še isti dan najdena in ustrezno zavarovana. Tretji dogodek je bil povezan z letalskim prevozom tovora tip B(U), v katerem so bili štiri viri sevanja ^{75}Se (posamična aktivnost 3,4 TBq) za uporabo v industrijski radiografiji. Po prihodu letala paket ni bil najden na tovornem terminalu, kar je sprožilo iskalno akcijo. Kljub potrditvi nalaganja lokacija paketa na končni destinaciji sprva ni bila znana. V iskalni akciji, ki je trajala štiri dni, je bil paket nepoškodovan najden na drugem terminalu, kot je bilo predvideno, skrit pod stožcem.

V Sloveniji v letu 2024 ni bilo dogodkov, o katerih bi poročali v skladu s kriteriji INES. NEK je v letu 2024 poročal o enem dogodku, ki je bil ocenjen s stopnjo 0 po lestvici INES. Opis dogodkov v NEK je v [poglavju 2.1.1.2.](#)

Že tretje leto je Ukrajina poročala o stanju jedrskih objektov na območju spopadov. Obenem pa redno obvešča tudi MAAE. URSJV redno spremlja ta poročila in jih analizira, informacije za javnost pa objavlja na [državnem portalu GOV.SI](#).

Na spletni strani MAAE za obveščanje o izrednih dogodkih so poročali še o drugih dogodkih v letu 2024, ki niso bili vključeni v poročanje v sistem NEWS za dogodke INES. Dogodki niso bili ocenjeni po merilih INES.

Takoj v začetku leta so iz Japonske poročali o močnem potresu in izdanem opozorilu pred cunamijem, ki pa nista imela vpliva na delovanje jedrskih elektrarn na prizadetem območju.

V dveh primerih so poročali o izgubljenih virih sevanja. V prvem primeru je bila na gradbišču izgubljena naprava za industrijsko radiografijo z vgrajenim virom sevanja ^{75}Se aktivnosti 380 GBq, v drugem primeru pa je bila ukradena sonda Troxler z viroma sevanja, ki so jo po štirih dneh našli.

V dveh primerih so poročali o povišanem sevanju v okolju. V prvem primeru so povišano sevanje izmerili v okolici objekta za reciklažo kovin, preiskava dogodka pa še ni končana. V drugem primeru so poročali o sledih ^{137}Cs v napravah za filtriranje zraka na več lokacijah po državi. Nadaljnje analize so pokazale, da je ^{137}Cs verjetno izviral z območij v vzhodnem delu Evrope, kjer so bile po nesreči v Černobilu leta 1986 višje koncentracije začetnega cezijevega useda. Meritve so se časovno ujemale z informacijami o požarih v gozdovih v okolici Černobila.

Poročali so tudi o požaru v administrativni stavbi na lokaciji raziskovalnega reaktorja. Požar je bil pogašen v pol ure in ni ogrozil varnosti delujočega raziskovalnega reaktorja.

14 Viri

- [1] Letno poročilo o obratovanju NEK za leto 2024, Rev. 0. Nuklearna elektrarna Krško, d. o. o., februar 2025.
- [2] Mesečna in četrtna poročila o obratovanju NEK v letu 2024.
- [3] Poročanje o dogodku »Degradacija dizel FP črpalke FP100PMP-001«, Nuklearna elektrarna Krško, 2024.
- [4] Zaključno poročilo o dogodku v NEK »Degradacija dizel FP črpalke FP100PMP-001«. Uprava Republike Slovenije za jedrsko varnost, 2024.
- [5] Letno poročilo o obratovanju raziskovalnega reaktorja TRIGA za leto 2024, IJS-DP-14971, Izdaja 2. Institut »Jožef Stefan«, januar 2025.
- [6] Letno poročilo o izvajanju varstva pred ionizirajočimi sevanji in o vplivu Rudnika Žirovski vrh na okolje za leto 2024. Rudnik Žirovski vrh, marec 2025.
- [7] Poročilo o izpostavljenosti prebivalcev Slovenije umetni radioaktivnosti v letu 2024, LMSAR-20250010-MG. ZVD Zavod za varstvo pri delu, d. o. o., marec 2025.
- [8] Meritve radioaktivnosti v okolici reaktorskega centra IJS – poročilo za leto 2024, IJS-DP-14866. Institut »Jožef Stefan«, marec 2025.
- [9] Nadzor radioaktivnosti v okolici Nuklearne elektrarne Krško – Poročilo za leto 2024, IJS-DP-15011, Institut »Jožef Stefan«, april 2025.
- [10] Spletna podatkovna zbirka MAAE PRIS (angleško *Power Reactor Information System*), dostopna na: <https://pris.iaea.org/pris/home.aspx>.

15 Seznam kratic in krajšav

ALARA	<i>As Low as Reasonably Achievable</i> /razumni ukrepi varstva pred sevanji
ARAO	Agencija za radioaktivne odpadke
ARTEMIS	<i>Integrated Review Service for Radioactive Waste and Spent Fuel Management, Decommissioning and Remediation</i> /Misija za pregled ravnanja z radioaktivnimi odpadki in izrabljenim gorivom, razgradnjo in sanacijo
BHRNEK	Zakon o ratifikaciji Pogodbe med Vlado Republike Slovenije in Vlado Republike Hrvaške o ureditvi statusnih in drugih pravnih razmerij, povezanih z vlaganjem v Nuklearno elektrarno Krško, njenim izkoriščanjem in razgradnjo in Skupne izjave ob podpisu Pogodbe med Vlado Republike Slovenije in Vlado Republike Hrvaške o ureditvi statusnih in drugih pravnih razmerij, povezanih z vlaganjem v Nuklearno elektrarno Krško, njenim izkoriščanjem in razgradnjo
CSRAO	Centralno skladišče radioaktivnih odpadkov
CT	računalniška tomografija
CTBT	<i>Comprehensive Nuclear-Test-Ban Treaty</i> /Pogodba o celoviti prepovedi jedrskih poskusov
CTBTO	<i>Comprehensive Nuclear Test-Ban Treaty Organization</i> /Organizacija Pogodbe o celoviti prepovedi jedrskih poskusov
DRR	diagnostične referenčne ravni
EACA	<i>European Association of Competent Authorities for a safe and sustainable transport of radioactive material</i> /Združenje evropskih upravnih organov za prevoz radioaktivnih snovi
EAN	<i>European ALARA Network</i> /Evropsko omrežje ALARA
EHl RKB	Enota za hitre reševalne intervencije za radiološko, kemijsko in biološko zaščito (na URSZR)
ENSRA	<i>European Nuclear Security Regulators Association</i> /Evropsko združenje upravnih organov za jedrsko varovanje
ENSREG	<i>European Nuclear Safety Regulators Group</i> /Skupina evropskih regulatorjev za jedrsko varnost
EPREV	<i>Emergency Preparedness Review Service</i> /Misija za pregled pripravljenosti na izredne dogodke
ERPAN	<i>European Radioprotection Authorities Network</i> /Evropsko omrežje upravnih organov za varstvo pred sevanji
EU	Evropska unija
Euratom	Evropska skupnost za jedrsko energijo
FMF-UL	Fakulteta za matematiko in fiziko Univerze v Ljubljani
Fond NEK	<i>Fond za financiranje razgradnje i zbrinjavanja radioaktivnog otpada i istrošenoga nuklearnog goriva Nuklearne elektrane Krško</i>
FURS	Finančna uprava Republike Slovenije
HERCA	<i>Association of the Heads of European Radiological Protection Competent Authorities</i> /Združenje predstojnikov upravnih organov s področja varstva pred sevanji
ICRP	<i>International Commission for Radiological Protection</i> /Mednarodna komisija za varstvo pred sevanji
IG	izrabljeno gorivo

IJS	Institut »Jožef Stefan«
INES	<i>International Nuclear and Radiological Event Scale</i> /Mednarodna lestvica jedrskih in radioloških dogodkov
INLA	<i>International Nuclear Law Association</i> /Mednarodno združenje za jedrsko pravo
INCS	<i>Instrument for Nuclear Safety Cooperation</i> / Instrument za sodelovanje na področju jedrske varnosti
IRRS	Integrated Regulatory Review Service/Misija za pregled učinkovitosti upravne infrastrukture
ISOE	<i>International System of Occupational Exposure</i> /mednarodni (informacijski) sistem za poklicno izpostavljenost
ITDB	<i>Incident and Trafficking Database</i> /Podatkovna zbirka o nedovoljenem prometu z jedrskimi snovmi
JAP	ionizacijski javljalnik požara
JEK2	(projekt) Jedrska elektrarna Krško 2
KID	Komunikacija med izrednim dogodkom (komunikacijski sistem URSJV)
KK	ključni kazalnik
KNM	Klinika za nuklearno medicino (v UKC Ljubljana)
MAAE	Mednarodna agencija za jedrsko energijo (angleško <i>International Atomic Energy Agency</i> , IAEA)
MGTŠ	Ministrstvo za gospodarstvo, turizem in šport Republike Slovenije
MNVP	Ministrstvo za naravne vire in prostor Republike Slovenije
MNZ	Ministrstvo za notranje zadeve Republike Slovenije
MOPE	Ministrstvo za okolje, podnebje in energijo Republike Slovenije
MZEZ	Ministrstvo za zunanje in evropske zadeve Republike Slovenije
MZO	Mreža zgodnjega obveščanja
NEA	<i>Nuclear Energy Agency</i> /Agencija za jedrsko energijo (pri OECD)
NEK	Nuklearna elektrarna Krško, d. o. o.
NPT	<i>Nuclear Non-proliferation Treaty</i> /Pogodba o neširjenju jedrskega orožja
NSRAO	nizko- in srednjeradioaktivni odpadki
NZiR	Načrt zaščite in reševanja (NEK)
OECD	<i>Organisation for Economic Co-operation and Development</i> /Organizacija za gospodarsko sodelovanje in razvoj
OVC	Objekt vroča celica (na IJS, poleg raziskovalnega reaktorja TRIGA)
OVP	občasni varnostni pregled
RAO	radioaktivni odpadki
RIC	Rektorski infrastrukturni center (v okviru IJS)
RS	Republika Slovenija
RVO	(spletni portal) Radioaktivnost v okolju
RŽV	Rudnik Žirovski vrh, d. o. o.
SID	Skupina za obvladovanje izrednega dogodka (na URSJV)

SKLAD NEK	Javni Sklad Republike Slovenije za financiranje razgradnje Nuklearne elektrarne Krško in odlaganja radioaktivnih odpadkov in izrabljenega goriva iz Nuklearne elektrarne Krško
SMR	<i>small modular reactor</i> /mali modularni reaktor
SRL	<i>Safety Reference Levels</i> /referenčne varnostne zahteve
SSSJV	Strokovni svet za sevalno in jedrsko varnost
TPR	<i>Topical Peer Review</i> /tematski strokovni pregled
UKC	Univerzitetni klinični center
URSVJ	Uprava Republike Slovenije za jedrsko varnost
URSVS	Uprava Republike Slovenije za varstvo pred sevanji
URSZR	Uprava Republike Slovenije za zaščito in reševanje
UVHVVR	Uprava Republike Slovenije za varno hrano, veterinarstvo in varstvo rastlin
VOK	varnostno obratovalni kazalnik
VRAO	visokoradioaktivni odpadki
WENRA	<i>Western European Nuclear Regulators Association</i> /Združenje zahodnoevropskih upravnih organov za jedrsko varnost
ZSFR-1	Zakon o Javnem skladu Republike Slovenije za financiranje razgradnje Nuklearne elektrarne Krško in odlaganja radioaktivnih odpadkov in izrabljenega goriva iz Nuklearne elektrarne Krško
ZVD	Zavod za varstvo pri delu, d. o. o.
ZVISJV-1	Zakon o varstvu pred ionizirajočimi sevanji in jedrski varnosti

Pripravljeno na **Upravi Republike Slovenije za jedrsko varnost** v sodelovanju z:

Upravo Republike Slovenije za varstvo pred sevanji,
Upravo Republike Slovenije za zaščito in reševanje,
Ministrstvom za okolje, podnebje in energijo Republike Slovenije
Upravo Republike Slovenije za varno hrano, veterinarstvo in varstvo rastlin,
Ministrstvom za notranje zadeve Republike Slovenije,
ARAO – Agencijo za radioaktivne odpadke, javnim gospodarskim zavodom,
Jedrskim poolom GIZ,
Javnim skladom Republike Slovenije za financiranje razgradnje Nuklearne elektrarne Krško in
odlaganja radioaktivnih odpadkov in izrabljenega goriva iz Nuklearne elektrarne Krško,
Nuklearno elektrarno Krško, d. o. o.,
Rudnikom Žirovski vrh, javnim podjetjem za zapiranje rudnika urana, d. o. o.,
Institutom »Jožef Stefan« in
ZVD – Zavodom za varstvo pri delu, d. o. o.

Potrdil Strokovni svet za sevalno in jedrsko varnost.

Avtor fotografije na naslovnici: Matjaž Podjavoršek

Uredniki: Špela Kranjc, Anja Grabner, Nataša Mohorič in Igor Sirc
Uprava Republike Slovenije za jedrsko varnost
Litostrojska cesta 54
1000 Ljubljana

Telefon: +3861 472 11 00
Telefaks: +3861 472 11 99
E-naslov: gp.ursjv@gov.si
URL: www.ursjv.gov.si

URSJV/DP-245/2025
ISSN 2536-4227

Ljubljana, 14. 7. 2025