

POVZETEK LETNIH POROČIL

**o varnosti in zdravju pri delu za leto 2018 za RRI,
o izvajanju varstva pred IO sevanji in o vplivu Rudnika Žirovski vrh na
okolje za leto 2018,
o nadzoru radioaktivnosti okolja Rudnika urana Žirovski vrh za leto 2018
in
o obratovalnem monitoringu odpadnih vod za podjetje RŽV, d.o.o.**



Tehnološki park pred CDU RŽV, foto: Hiacinta Klemenčič

Todraž, maj 2019

Povzetek pripravila mag. Hiacinta Klemenčič.

1. Povzetek Poročila o varnosti in zdravju pri delu za leto 2018 za RRI (RŽV, d.o.o.)

V letu 2018 smo v Rudniku Žirovski vrh v skladu s predpisi izvajali dolgoročno upravljanje saniranih in končno urejenih rudniških objektov, ki obsega monitoring, nadzor stanja in vzdrževanje odlagališča hidrometalurške jalovine Boršt, končno urejenih nekdanjih rudniških objektov na jamski strani rudnika in spremljevalnih objektov. Dela in aktivnosti zapiranja, sanacije in dolgoročnega upravljanja so se izvajala v skladu s Poslovnim načrtom za leto 2018, z veljavno zakonodajo in po Noveliranem programu št. 2 ter Varnostnem poročilu za odlagališče Boršt.

V aprilu 2018 je Katedra za geodezijo FGG UL izvedla letne geodetske meritve stabilnosti odlagališča hidrometalurške jalovine Boršt v geodetskih mrežah Plaz, Navezava in Vrtine-2. »Na osnovi geodetske izmere Boršt 2018 izračunani in statistično preverjeni premiki mreže Plaz ponovno potrjujejo nestabilnost posamezne merjene točke in definirajo spremembo njenega položaja. Izmera v aprilu 2018 je bila opravljena korektno z upoštevanjem vseh zahtev za določitev horizontalnih položajev in višin točk z največjo možno natančnostjo. Na osnovi rezultatov zadnje izmere se ponovno potrjuje, da je odlagališče glede stabilnosti zelo občutljivo. Rezultati izmere geodetske mreže Plaz odlagališča Boršt v letu 2018 nedvoumno ponovno potrjujejo premikanje odlagališča tudi po končani sanaciji. Premiki so po svoji velikosti približno enaki kot v predhodnem obdobju, tako po smeri kot tudi po velikosti premikanja. Hitrost premikov se ohranja« (Kogoj et al., Precizne geodetske meritve stabilnosti Boršt 2018, UL FGG, Ljubljana, maj 2018). Rezultati meritev premikov plazu Boršt z GPS sistemom se dobro ujemajo z rezultati preciznih geodetskih meritev.

V septembru 2018 je bila na Ministrstvo za infrastrukturo, Direktorat za energijo, poslana vloga za odpravo ukrepov tehničnega pregleda odlagališča hidrometalurške jalovine Boršt z dne 18. 5. 2011.

Strokovni projektni svet za izdelavo mnenja v zvezi s stabilnostjo odlagališča hidrometalurške jalovine Boršt v RŽV v sestavi dr. Bojan Majes in dr. Ana Petkovšek (UL FGG), dr. Mihael Brenčič (UL NTF), Krešimir Kvaternik (IBE, d.d.), Ivan Gantar in Boris Likar (RŽV, d.o.o.), ki je bil ponovno sklican v letu 2017, je v letu 2018 nadaljeval z delom in pripravil Zaključno poročilo o stanju odlagališča hidrometalurške jalovine Boršt. Zaključujejo, da z do sedaj izvedenimi interventnimi sanacijskimi ukrepi dolgoročna stabilnost plazu ni zagotovljena, da je stabilnost plazu občutljiva na visok nivo podzemne vode in na potrese ter da je za zaustavitev plazenja potrebno izvesti dodatne ukrepe za znižanje gladine podzemne vode. Stanje odlagališča in plazu je potrebno še naprej spremljati s sistemom monitoringa, ki ga je potrebno sanirati in obnoviti. Sklepi iz poročila SPS glede posledic premikanja plazu in negativnih vplivov na izvedene ukrepe 1. faze ureditve odlagališča iz leta 2010 še vedno veljajo. SPS še vedno meni, da bo dolgoročno gledano potrebno izvesti ukrepe za stabilizacijo plazu in s tem preprečiti nastanek večje škode na odlagališču in posledično negativnih vplivov na okolje, ki bi se lahko pojavili v primeru neukrepanja.

Dva delavca sta se v maju 2018 v Premogovniku Velenje udeležila izobraževanja kandidatov za jamske rudarske reševalce in uspešno opravila izpit za jamske reševalce.

9. 11. 2018 je bila v drenažnem rovu pod odlagališčem Boršt izvedena skupna letna reševalna vaja RŽV in reševalne čete CUDHg Idrija. Predpostavka reševalne vaje je bila obnovitev vseh možnih dogodkov reševanja v drenažnem rovu in drenažnem jašku J3. Poškodovancu, ki zaradi zaprtega zloma kolena zaradi zdrsa v vrtalni komori VK-3 ni bil sposoben za hojo niti ob pomoči nadzornika odlagališč, so pomagali člani jamske reševalne čete CUDHg Idrija. Ker ima slednja štiri nove člane, sta Hiacinta Klemenčič in Jože Rojc pripravila predavanje o vseh

možnih dogodkih reševanja na območju RŽV in varstvu pred ionizirajočimi sevanji v zvezi z objektoma drenažni rov in drenažni jašek J3, posodobljen pa je bil tudi Načrt obrambe in reševanja RŽV. V postopku reševanja je bilo ugotovljeno, da je reakcijski čas reševalne ekipe 47 min (čas formiranja ekipe in vožnje iz Idrije do kraja nesreče na Borštu). Glede na to, da se dela v Rudniku Žirovski vrh in CUDHg Idrija izvajajo samo v dopoldanski izmeni, so reševalci takoj dosegljivi za sklic. S transportom ponesrečenca iz rova ni bilo težav, edina ovira je zaradi majhnega preseka rova vodna pregrada na začetku rova, preko katere je bilo potrebno prenesti ponesrečenca. Pomlajena reševalna ekipa CUDHg Idrija se je v izogib težavam pri iskanju lokacije nezgode seznanila z lokacijami Rudnika Žirovski vrh.

V letu 2018 so bili v RŽV, d.o.o. zaposleni 4 delavci, povprečna starost je bila 48 let, najmanj 41 let, največ pa 57 let. Pogodbeno zaposleni so bili tehnični vodja rudarskih del, rudarski tehnolog, električar ter vodja Službe varnosti pri delu in Službe varstva pred sevanji. Vodenje elektro službe je izvajal zunanji izvajalec. S tem so bile zagotovljene zakonske zahteve za delovanje RŽV, d.o.o. To je minimum za izvedbo zakonsko predpisanih aktivnosti.

Zaposleni delavci so v letu 2018 skupaj opravili 6.536 efektivnih delovnih ur oz. 817 dnin. Pogodbeno zaposleni so opravili dodatnih 916 efektivnih delovnih ur oz. 115 dnin. Zaposleni imajo za svoje delo ustrezno izobrazbo in so zanj usposobljeni.

Redno se izvaja preventivne zdravstvene preglede in preverjanja znanja in usposobljenosti delavcev. Vsi delavci izpolnjujejo zdravstvene zahteve za svoja delovna mesta. V letu 2018 so redni obdobjni zdravstveni pregled uspešno opravili štirje delavci, od tega dva delavca razširjen usmerjeni pregled (obremenitveno testiranje, psiho testi), ki je pogoj za izpit za jamskega reševalca. Z zdravniškimi pregledi in s preiskavami delavcev RŽV, d.o.o. ni bilo ugotovljenih bolezni v zvezi z delom v področju ionizirajočih sevanj, novih obolenj oz. poslabšanj zdravstvenega stanja. Prav tako ni bilo ugotovljenih poklicnih bolezni, bolezni v zvezi z IO sevanji ali bolezni v zvezi z delom. Prepovedi oz. omejitev pri izvajanju del zaradi zdravstvenih omejitev ni bilo. Vsi delavci lahko opravljajo predlagano delo brez omejitev.

V letu 2018 RŽV, d.o.o. pri izvajanju del ni imel nesreče pri delu oz. nesreče na poti na delo (nesreč ni bilo od leta 2004 dalje). Preiskave delovnega okolja so se izvajale občasno, predvsem so bile usmerjene na ionizirajoče sevanje (radon in njegovi kratkoživi potomci).

Izdelan je bil pregled Ocene varstva izpostavljenih delavcev pred IO sevanji pri sevalnem objektu Odlagališče HMJ Boršt, potrdilo URSVS o oceni velja do 11. 9. 2023.

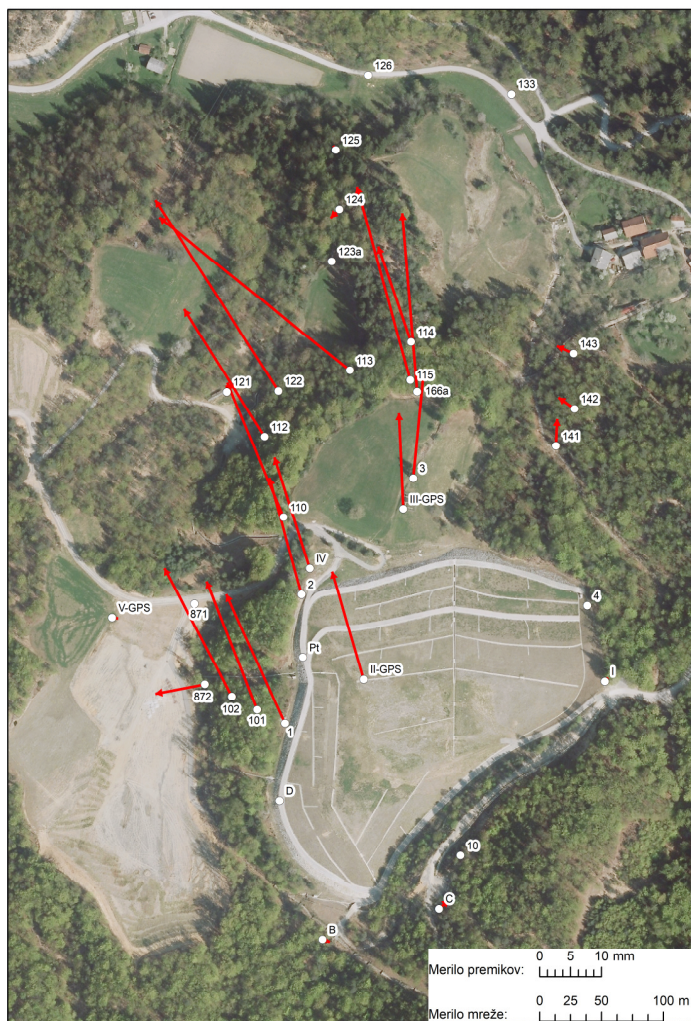
2. Povzetek Letnega poročila o izvajanju varstva pred IO sevanji in o vplivu Rudnika Žirovski vrh na okolje za leto 2018 (RŽV, d.o.o.)

Odlagališče hidrometalurške jalovine Boršt

Precizne geodetske meritve

Izvedene so bile geodetske meritve stabilnosti na območju odlagališča na geodetskih mrežah Navezava in Plaz. Aprila 2018 so bile izvedene ničelne meritve v mreži Vrtine-2, novembra 2018 pa prva ponovitev meritev.

Skupni izmerjeni horizontalni premiki so bili v obdobju april 2010 – marec 2018 večji pod odlagališčem (točke 113, 115, 122), kot ob zahodnem robu odlagališča (točke 1, 101 in 102). Največji skupni premik od 23. 9. 1988 do 4. 4. 2018 je bil izmerjen na Stebru 1 in sicer 2.182 mm.

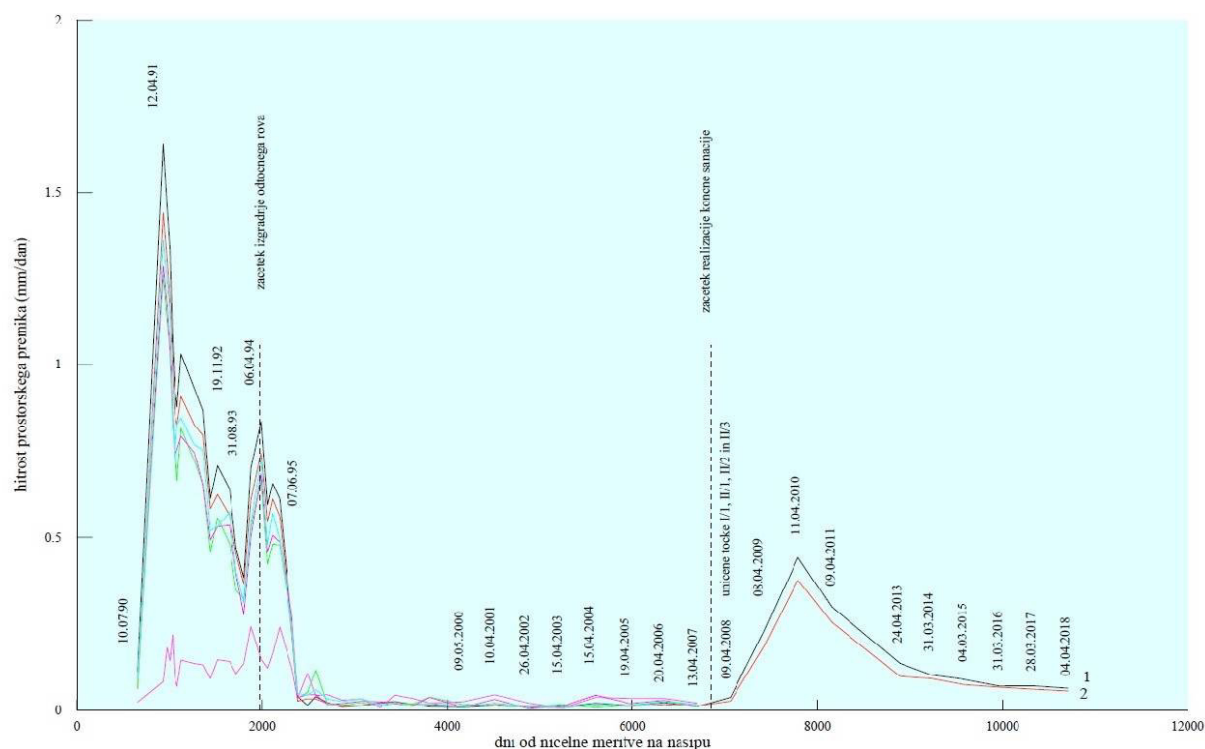


Slika: Premiki točk v mreži Plaz, 28. 3. 2017 – 4. 4. 2018, na podlagi DOF (FGG, 2018)

Tabela: Letni horizontalni premiki, izmerjeni v letih 2010-2018, in vsota teh premikov v obdobju 2010-2018

Tč.	Obdobje 2017- 2018 (mm)	Obdobje 2016- 2017 (mm)	Obdobje 2015- 2016 (mm)	Obdobje 2014- 2015 (mm)	Obdobje 2013- 2014 (mm)	Obdobje 2011- 2013 (mm)	Obdobje 2010- 2011 (mm)	Obdobje 2010- 2018 (mm)
113	39,5	23,8	38,1	38,3	44,9	93,3	104,8	382,7
115	32,5	23,4	32,3	39,7	36,1	89,3	120,2	373,5
122	36,7	32,3	40,6	48,0	38,7	80,5	78,6	355,4
1	22,9	24,5	26,4	29,7	34,1	79,1	104,8	321,5
101	22,3	23,7	27,2	28,4	33,0	77,3	104,0	315,9
102	23,4	25,8	29,2	28,8	36,1	83,5	108,3	335,1

Točka	Obdob. 2017- 2018 (mm)	Obdob. 2016- 2017 (mm)	Obdob. 2015- 2016 (mm)	Obdob. 2014- 2015 (mm)	Obdob. 2013- 2014 (mm)	Obdob. 2011- 2013 (mm)	Obdob. 2010- 2011 (mm)	Obdob. 2010- 2018 (mm)
II-GPS	18,1	20	22,4	21,8	26,6	59,6	77,8	246,3
III-GPS	15,5	17,3	21,2	22,0	24,7	59,7	74,9	235,3
V-GPS	1,0	1,4	0,3	3,4	3,5	1,6	9,5	20,7



Slika: Hitrost prostorskih premikov točk Stebrov 1 in 2 na odlagališču Boršt od 10. 7. 1990 (II. meritev) do 4. 4. 2018 (50. izmera, FGG, april 2018)

V mreži Plaz je bila samo ena točka s površine odložene hidrometalurške jalovine. Za potrebe podrobnejšega spremljanja gibanja odlagališča je bila v letu 2018 sprejeta odločitev, da se na odlagališču dodajo dodatne točke, vključene v mrežo Vrtine-2. 13.04.2018 so bile izvedene ničelne meritve v mreži Vrtine-2, 22.11.2018 pa prva ponovitev meritev. Mrežo Vrtine-2 tvori 6 opazovalnih točk in 40 kontrolnih točk. Pred prvo ponovitvijo meritev je bila novembra mreža dopolnjena z 10 dodatnimi kontrolnimi točkami (priporočilo projektnega strokovnega sveta), s tem se je zgostila mreža na pričakovanem stiku stabilno/nestabilno na vzhodnem delu odlagališča. Rezultati meritev kažejo, da so se vse točke mreže z izjemo treh točk na vzhodnem delu odlagališča, ki je izven plaz, značilno premaknile.



Slika: Opazovalna točka II-GPS z nizom kontrolnih točk in opazovalna točka ob permanentni GNSS postaji GMX2



Slika: Premik točk v mreži Vrtine-2, 13. 4. - 22. 11. 2018, na podlagi DOF (FGG, 2018)

Meritve s sistemom GPS

Meritve stabilnosti/nestabilnosti območja plazu so kontinuirno potekale z GPS sistemom na treh opazovanih točkah (točka GRS1 se nahaja na stabilnem območju zunaj plazu, dve točki sta na območju plazu, od tega ena na zgornji etaži odlagališča Boršt z oznako GMX2, druga pa pri vremenski postaji Boršt Gorenja vas na platoju pod odlagališčem z oznako GMX1).

V letu 2018 je premik za točko GMX1 znašal 17 mm (17 mm v letu 2017), za točko GMX2 18 mm (20 mm v letu 2017). Skupni premik točk GMX1 in GMX2 za obdobje 7. 4. 2010 – 20. 3. 2018 je 225 mm (GMX1) oz. 242 mm (GMX2).

Če primerjamo premike geodetskih točk III-GPS (vremenska postaja, 234 mm) in II-GPS (rob platoja odlagališča, 247 mm), izmerjene s preciznimi geodetskimi meritvami, ter izmerjene z GPS sistemom v obdobju april 2010 - marec 2018, ugotovimo, da se izmerjene vrednosti lepo ujemajo. Razlika v osmih letih meritev je pri točki GMX1 9 mm (4 %), pri točki GMX2 pa 5 mm (2 %), pri tem so rezultati meritev z GPS sistemom manjši od vrednosti, izmerjenih z letnimi preciznimi geodetskimi meritvami.

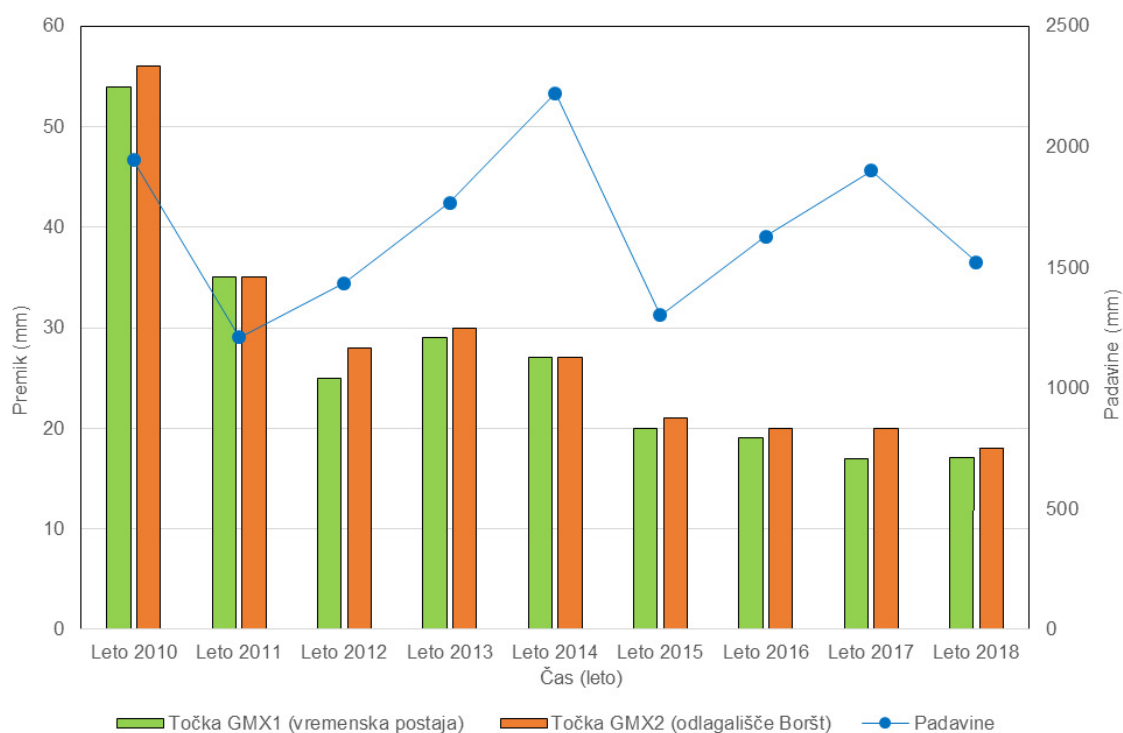


Diagram: Premiki nadzornih (geodetskih) točk GMX1 in GMX2, izmerjeni z GPS sistemom, horizontalni premik, letne padavine, obdobje 7.4.2010-31.12.2018

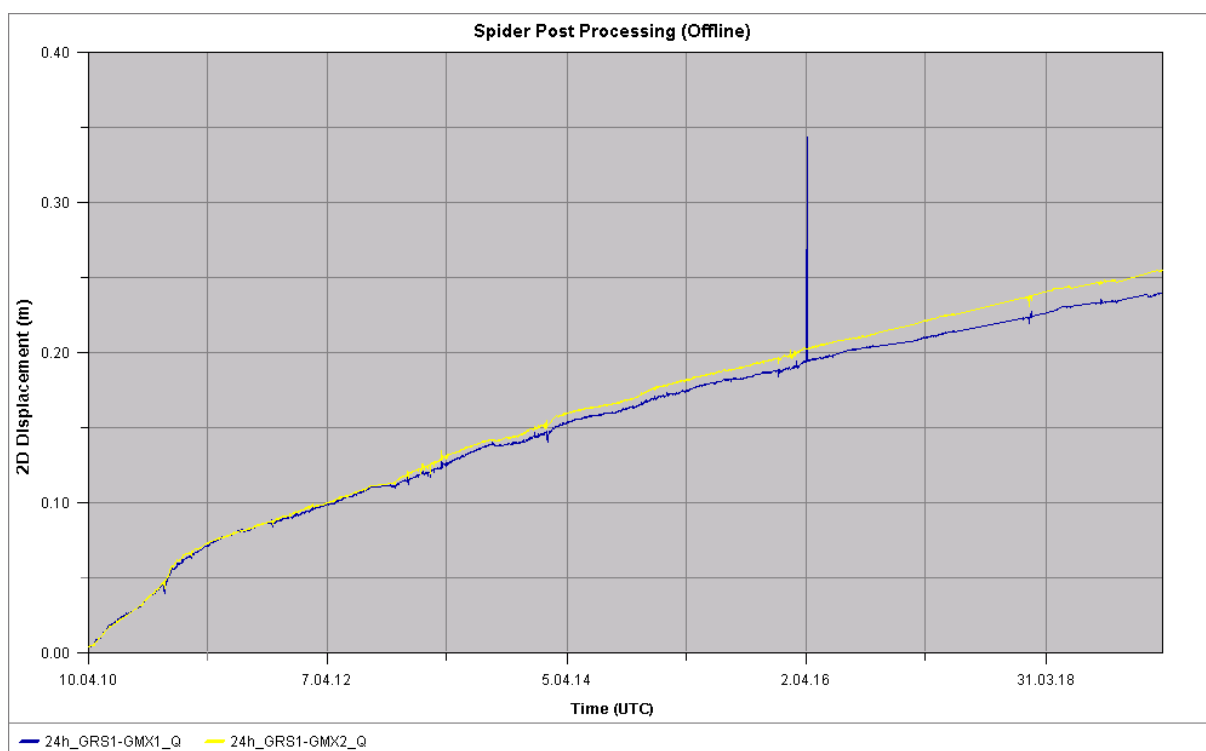


Diagram: Horizontalni premiki geodetskih točk GMX1 – Vremenska postaja Boršt Gorenja vas (modra) in GMX2 na zgornji etaži odlagališča Boršt (rumena) v smeri vektorja premikov, izmerjeni z GPS sistemom od 10. 4. 2010 do 20. 3. 2019

Ker podatke preciznih geodetskih meritev dobimo le enkrat letno, je GPS sistem ključnega pomena za spremljanje premikov plazov Boršt med letom. 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.

Meritve z ekstenziometrom v drenažnem rovu

Ekstenziometer v drenažnem rovu meri spremembo položaja dveh vpetih točk in sicer v stabilnem in nestabilnem delu betonskega rova. Ekstenziometer služi tehničnemu nadzoru stanja betonske obloge drenažnega rova na mestu prehoda rova skozi drsino plaz, v kateri nastajajo razpoke (premiki med stabilnim in nestabilnim delom rova, betonska obloga). Odčitavanje ekstenziometra poteka najmanj enkrat mesečno.

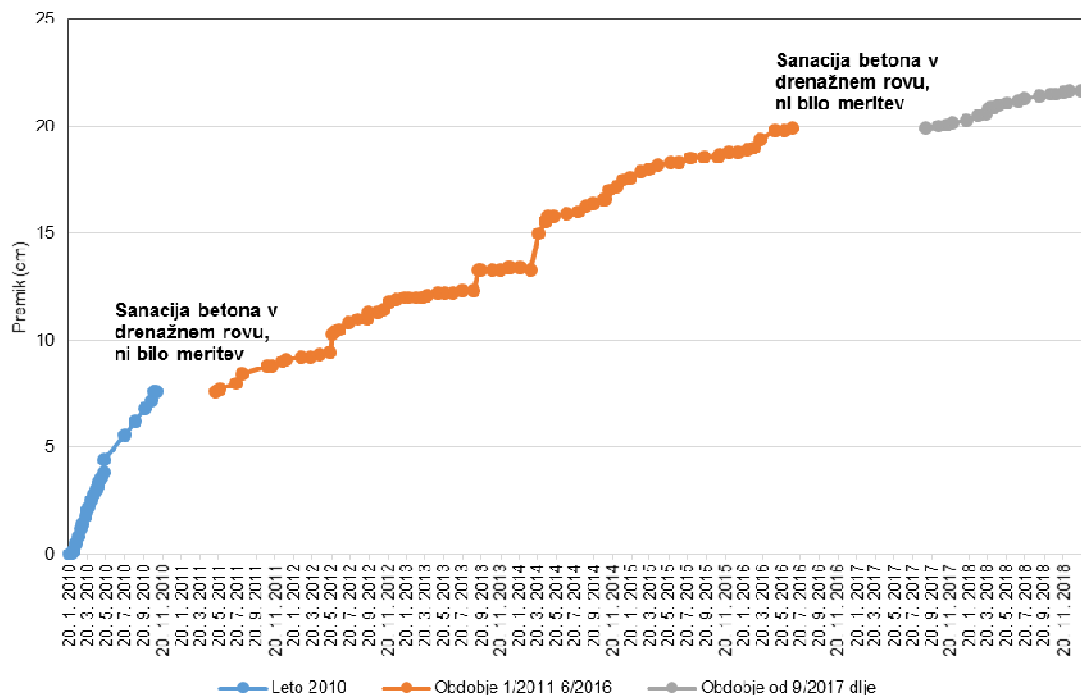


Diagram: Razmiki betonske cevi drenažnega rova na mestu prehoda skozi drsino plaz, odčitani na ekstenziometru v drenažnem rovu (v letih 2010/2011 in 2016/2017 zaradi sanacije drenažnega rova ni podatkov)

Ob južnem robu odlagališča so bile ob nadzoru stanja odlagališča meseca decembra ob cesti opažene spremembe površine prekrivke odlagališča. Spremembe se kažejo kot posedek v dolžini 20 m ter kot kombinacija posedka in kanala v dolžini 22 m, širina 0,5 m, globina do 0,25 m. Sprememba se nahaja na liniji zgornjega odlomnega roba plaz.

Meritve pretoka drenažnih vrtin

Posamezne vrtine so opremljene z avtomatskim merilnikom pretoka, merilnik beleži pretoke > 7 L/minuto. Ob kontroli se na vsaki drenažni vrtini ne glede na to ali ima vgrajen merilnik pretoka ročno izmeri pretok. Rezultati meritev kažejo, da v primeru intenzivnega deževja nove vrtine (komore 1, 2 in 3) v drenažni rov prispevajo več vode kot tri aktivne vrtine iz komore 0, ko pa se pretoki zmanjšajo, pa največ vode prispeva komora 0.

Varstvo pred ionizirajočimi sevanji

V letu 2018 niso bile izvajane delovne aktivnosti, pri katerih bi zaposleni prišli v stik z odloženimi materiali na odlagališču Boršt (hidrometalurška jalovina, jamska jalovina, kontaminirani materiali končne ureditve odlagališča) oz. na končno urejenih nekdanjih rudniških objektih. Prav tako ni bilo izrednih dogodkov, ki bi imeli za posledico erozijo oz. odstranitev prekrivke odlagališča Boršt.

Vpliv na življenjsko okolje

Na odlagališču Boršt je v letu 2018 potekalo osmo leto prehodnega petletnega obdobja. Ker zaradi hitrosti plazenja ~ 2 cm/leto tehnični pregled odlagališča še ni bil končan (hitrost večja od sprejemljive hitrosti drsenja plaz), se je RŽV dogovoril z URSJV, da se nadaljuje izvajanje monitoringa odlagališča Boršt, neposredne okolice in vpliva odlagališča na okolje skladno s programom monitoringa za 5. leto prehodnega obdobja.

Analiza rezultatov monitoringa je pokazala, da je RŽV z izvedenimi tehničnimi ukrepi končne ureditve odlagališča Boršt dosegel omejitve, podane z avtoriziranimi mejnimi vrednostmi, ni pa bila dosežena načrtovana stabilnost podlage odlagališča Boršt in s tem odlagališča samega.

Oceno vpliva sevanja iz rudniških virov na okolje ter oceno izpostavljenosti prebivalcev v vplivnem okolju RUŽV za leto 2018 je z omejenim obsegom podatkov tako kot za leti 2016 in 2017 pripravil ZVD Zavod za varstvo pri delu (avtor dr. Gregor Omahen).

Tekoče emisije RŽV

Merilno-vzorčevalno mesto za iztok jamske vode MM JV-P-10 je ostalo nespremenjeno. Opremljeno je za avtomatsko meritev nivoja vode na prelivu, meritve višine nivoja preлива so potekale kontinuirno (program nadzora odpadnih voda).

Na odlagališču Boršt so izcedne vode odlagališča ter površinske meteorne vode skupaj z iztokom voda drenažnega rova speljane v zahodni Boršt potok, ki prispeva še zaledne tekoče vode. Pod platojem ob vstopu v drenažni rov se nahaja merilno mesto Boršt potok glavni (BPG). Na merilnem mestu BPG se izvaja vzorčenje in meritve pretoka izcednih voda odlagališča, meteornih voda s površine odlagališča in zalednih tekočih voda (točka mešanja, skupni iztok voda iz območja odlagališča).

Na območju odlagališča Boršt so bila v uporabi še merilno-vzorčevalna mesta Tunel (iztok iz drenažnega rova), SDB, SDIJ, ZDZ in ZDV. Skupaj je bilo v letu 2017 v uporabi 7 vzorčevalno-merilnih mest. Avtomatsko merjenje pretokov z beleženjem meritev v spominsko enoto je urejeno na vseh merilnih mestih na območju odlagališča razen na potoku Todraščica. Kontinuirne meritve pretoka na merilnih mestih JV-P-10 in BPG je potrebno izvajati tudi v okviru obratovalnega monitoringa odpadnih voda.

Vzorčenje na območju odlagališča Boršt (BPG, Tunel, SDB, SDIJ, ZDZ, ZDV) in v potoku Todraščica (MM Todraž PO) je potekalo vsak delovni dan od ponedeljka do petka (sestavljene mesečni oz. četrletni vzorec (Todraščica). Vzorčenje je bilo organizirano tudi v primeru praznikov oz. ob prekinitvi dela za več kot 2 dni.

Tabela: Letni pretoki, mase in aktivnosti, povprečne letne koncentracije in AMV, leto 2018

- vzorčevalno mesto za jamsko vodo, MM JV - P-10

enkratno trenutno vzorčenje dne 4.4.2018				
povprečni letni pretok 2018	23,2	l/s		
pretok v času vzorčenja	30	l/s	AMV	

koncentracija raztopljenega U_3O_8	211	$\mu g/l$	300	$\mu g/l$
masni pretok raztopljenega U_3O_8 (preračunano)	6.330	$\mu g/sek$	6.342	$\mu g/sek$
koncentracija raztopljenega Ra-226	41	Bq/m^3	60	Bq/m^3
pretok aktivnosti raztopljenega Ra-226 (preračunano)	1,2	Bq/sek	1,6	Bq/sek

- skupna drenaža odlagališča HMJ Boršt, MM SDIJ

letni pretok	3.427	m^3
povprečna koncentracija raztopljenega U_3O_8	1.075	$\mu g/l$
letna masa U_3O_8	3,7	kg
povprečna koncentracija raztopljenega Ra-226	32	Bq/m^3
letna aktivnost Ra-226	0,1	MBq

- skupna drenaža Boršt, MM SDB

letni pretok	10.008	m^3
povprečna koncentracija raztopljenega U_3O_8	2.243	$\mu g/l$
letna masa U_3O_8	22,4	kg
povprečna koncentracija raztopljenega Ra-226	178	Bq/m^3
letna aktivnost Ra-226	1,78	MBq

- Zaledna drenaža zahod, MM ZDZ

letni pretok	2.562	m^3
povprečna koncentracija raztopljenega U_3O_8	296	$\mu g/l$
letna masa U_3O_8	0,8	kg
povprečna koncentracija raztopljenega Ra-226	129	Bq/m^3
letna aktivnost Ra-226	0,3	MBq

- Zaledna drenaža vzhod, MM ZDV

letni pretok	540	m^3
povprečna koncentracija raztopljenega U_3O_8	8,5	$\mu g/l$
letna masa U_3O_8	0,005	kg
povprečna koncentracija raztopljenega Ra-226	19	Bq/m^3
letna aktivnost Ra-226	0,01	MBq

Opomba: iztok MM ZDV je samo v primeru deževja

- Drenažni tunel na odlagališču HMJ Boršt, MM Tunel

Pretok	67.386	m^3
povprečna koncentracija raztopljenega U_3O_8	3,2	$\mu g/l$
letna masa U_3O_8	0,2	kg
povprečna koncentracija raztopljenega Ra-226	4,0	Bq/m^3
letna aktivnost Ra-226	0,3	MBq

- Boršt potok glavni, MM BPG, skupen iztok vseh drenaž, meteornih in zalednih voda

letni pretok	336.170	m ³	AMV	
povprečna koncentracija raztopljenega U ₃ O ₈	66	µg/l	-	µg/l
letna masa U ₃ O ₈	22,3	kg	-	kg
povprečna koncentracija raztopljenega Ra-226	11	Bq/m ³	60	Bq/m ³
letna aktivnost Ra-226	3,7	MBq	50	MBq

V letu 2018 je bila povprečna koncentracija U₃O₈ za 100 % večja od vrednosti v letu 2017, masa U₃O₈ pa 30 % večja. Za skoraj 50 % je višja specifična aktivnost Ra-226, medtem ko je aktivnost Ra-226 ostala enaka kot v letu 2017.

Tabela: Povprečne letne in letne vrednosti posameznih parametrov monitoringa tekočih izpustov odlagališča Boršt, točka mešanja BPG, prehodno obdobje 2010-2018

Leto	Padavine (mm/leto)	Pretok (m ³ /leto)	Koncentracija U ₃ O ₈ (µg/l)	Masa U ₃ O ₈ (kg)	Specifična aktivnost Ra-226 (Bq/m ³)	Aktivnost Ra-226 (MBq)
2014	2.222	538.298	26	14	9,3	5,0
2015	1.303	293.599	33	9,8	9,9	2,9
2016	1.627	451.747	27	12	7,3	3,3
2017	1.902	506.088	33	17	7,5	3,8
2018	1.522	336.170	66	22	11	3,7
Povprečje	1.659	428.074	38	16	11	5
AMV	-	-	-	-	60	50

Podzemna voda

Monitoring smo na odlagališču Boršt izvajali četrtletno. Zbirali smo podatke o višini podtalnice, njeni kemični in radioaktivni sestavi (uran). V dolinah Brebovščice in Todraščice prebivalci v letu 2018 niso uporabljali vode iz potokov Brebovščica in Todraščica za pitno vodo, niti za namakanje kmetijskih površin oz. za napajanje živine.

Emisije radona-222

Meritve hitrosti radonskega toka na odlagališču Boršt smo izvedli avgusta in decembra 2018.

Tabela: Rezultati meritev radonskega toka na odlagališču Boršt, poleti in pozimi 2018.

HIACINTA	Poleti 2018	Pozimi 2018	Poleti 2017	Pozimi 2017
Št. meritev	8	8	7	7
Fmin	0,050 Bq/m ² s	0,023 Bq/m ² s	0,041 Bq/m ² s	0,020 Bq/m ² s
Fmax	0,080 Bq/m ² s	0,093 Bq/m ² s	0,062 Bq/m ² s	0,028 Bq/m ² s
Fpovp	0,062 Bq/m ² s	0,037 Bq/m ² s	0,051 Bq/m ² s	0,024 Bq/m ² s
Ozadje MP Boršt	0,046 Bq/m ² s	0,011 Bq/m ² s	0,044 Bq/m ² s	0,020 Bq/m ² s
AMV	0,7 Bq/m ² s	0,7 Bq/m ² s	0,7 Bq/m ² s	0,7 Bq/m ² s

Prispevek radona iz površine odlagališča v okolje v letu 2017 je ocenjen na **0,07 TBq/leto**.

Meritve koncentracije radona z detektorji sledi na območju odlagališča Boršt in v dolini Todraščice so se v letu 2018 izvajale četrtletno. V letu 2018 so se glede na leto 2017 povečale izmerjene povprečne letne koncentracije na posameznih točkah. Povečanje vrednosti je največje na merilnem mestu Boršt etaža (zgornji plato odlagališča), vrednost se je podvojila. Na merilni postaji Boršt na platu pod odlagališčem je povečanje 50 %. Na drugih merilnih postajah okrog odlagališča je povečanje koncentracij majhno, na merilnem mestu Debelo Brdo pa povečanja ni bilo. Razlog povečanja vrednosti nam ni znan.

Tekoče imisije

Nadzor tekočih imisij rudnika je potekal skladno s programom nadzora radioaktivnosti v okolju RŽV. V letu 2018 je potekalo redno vzorčenje za zbiranje sestavljenega vzorca na potoku Todraščica (MM Todraž PO). Na potoku Brebovščica (MM Gorenja Dobrava) je bilo narejeno enkratno letno vzorčenje vode potoka, istočasno z vzorčenjem vode na merilnih mestih JV-P-10 in Jazbec.

Tabela: Povprečne koncentracije U_3O_8 in aktivnosti Ra-226 v vzorcih tekočih emisij rudnika in vodotokih, enkratni trenutni letni vzorec, vzorčenje 4. 4. 2018

Vzorčevalno mesto	Pretok L/s	U_3O_8 ($\mu g/L$)	Ra-226 (Bq/m ³)
MM JV-P-10	30	211	41
MM Jazbec	5,3	204	60
BPG	13,3	34	9,6
MM Todraž PO	146	1,7	1,9
MP Gorenja Dobrava	805	4,8	2,8

Izvedena koncentracija za pitno vodo po uredbi o mejnih dozah, referenčnih ravneh in radioaktivni kontaminaciji (Ur. list RS, št. 18/18) je za U_3O_8 288 $\mu g/L$ (3.000 Bq/m³), za Ra-226 pa 480 Bq/m³.

Tabela: Prispevki U_3O_8 in Ra-226 k rudniškim emisijam, enkratni trenutni letni vzorec, vzorčenje 4.4.2018

Vzorčevalno mesto	Pretok L/s	U_3O_8 (%)	Ra-226 (%)
MM JV-P-10	30	78	70
MM Jazbec	5,3	17	23
BPG	13,3	5	7

Glavni del k imisiji U_3O_8 in Ra-226 iz objektov nekdanjega RUŽV v Brebovščico prispevata iztok jamske vode iz rudniške jame in iztok izcednih voda odlagališča Jazbec iz prepusta pod odlagališčem, prispevek iztoka izcednih voda odlagališča Boršt je manjši.

3. Povzetek poročila o nadzoru radioaktivnosti okolja Rudnika urana Žirovski vrh za leto 2018 (dr. Gregor Omahen, ZVD Ljubljana)

Ocena letne efektivne doze, ki so jo prejeli prebivalci iz virov RUŽV v letu 2018

Ker za odlagališče še ni bil dokončan tehnični pregled iz leta 2010, odlagališče ostaja sevalni objekt, prehodno obdobje je bilo skladno z dogovorom z URSJV podaljšano, v letu 2018 se je izvajal monitoring 5. leta prehodnega obdobja.

K letni izpostavljenosti prebivalcev zaradi prispevkov sevanja iz rudniških virov največ prispeva izpostavljenost radonovim kratkoživim potomcem. Radon zaradi gibanja zraka ne razpada na mestu nastanka, pač pa stran od vira, koliko stran pa je odvisno od hitrosti gibanja zraka, ki odnaša ta radon v okolje. Prispevek radona iz rudniških virov v okolje je bil na podlagi meritev koncentracije na območju odlagališča Jazbec in v dolini Brebovščice v času oktober 2016 - september 2017 (polletni sezonski merilni cikel) ocenjen na $2,4 \text{ Bq/m}^3$.

Prispevek radona z odlagališča Boršt preko doline Todraščice je majhen. Odlagališče Boršt se nahaja nad mejo temperaturne inverzije, izmerjena povprečna hitrost horizontalnega gibanja zraka na vremenski postaji Boršt – Gorenja vas na platoju pod odlagališčem Boršt je bila v letu 2018 $1,1 \text{ m/s}$. Mirovanja zraka, ko je hitrost zračnega toka $0,0 \text{ m/s}$, ni bilo.

Četrtnetne povprečne vrednosti koncentracij radona, merjenih z detektorji sledi v času izvajanja končne ureditve odlagališča Boršt (2006-2009) in v prehodnem petletnega obdobju (2010-2018) kažejo, da je do zmanjšanja koncentracij prišlo po prekritju odlagališča, v letih 2016-2018 pa so se povprečne koncentracije radona povečale zaradi visokih izmerjenih vrednosti v letu 2018.

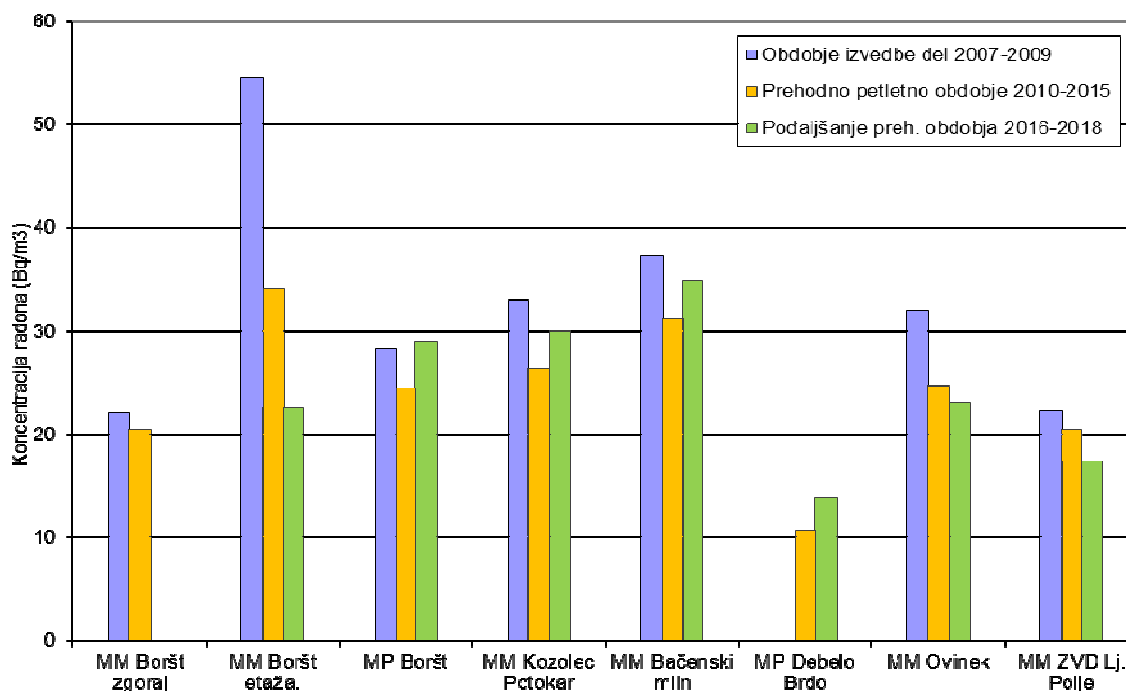


Diagram 26: Povprečne koncentracije Rn-222 v višinskem profilu zgornji plato odlagališča Boršt-MP Boršt-Bačenski mlin in okolica, detektorji sledi, četrtnetne meritve, obdobje 2007-2009, 2010-2015 in obdobje 2016-2018

V naslednji tabeli je podana ocena dodatnih letnih efektivnih doz zaradi izpostavljenosti sevanju iz rudniških virov za predstavnike referenčne skupine prebivalstva v vplivnem območju RŽV za leto 2018. Odrasli predstavnik te skupine predstavlja delavca, ki del dneva dela zunaj vplivnega okolja, ostali čas pa pretežno preživi in dela v vplivnem okolju rudnika. Avtor ocene v izračun ni vključil izpostavljenosti zaradi ingestije (ribe, kmetijski pridelki, hrana), ker analize niso bile narejene leta 2018. Zadnje izmerjene vrednosti iz leta 2015, ki smo jih vnesli zaradi primerljivosti, so označene z rdečo barvo.

Tabela: Prispevki k letni efektivni dozi za posamezne predstavnike referenčne skupine prebivalstva v vplivnem območju rudnika urana, sevanje iz rudnika, leto 2018

Prenosna pot	Pomembnejši radionuklidi	Letna efektivna doza ODRASLI > 18 let (μSv)	Letna efektivna doza OTROCI 10 let (μSv)	Letna efektivna doza OTROCI 1 leto (μSv)
Inhalacija	- aerosoli z dolgoživimi radionukl. - samo Rn-222 - Rn, kratkoživi potomci	0,0 1,7 70	0,0 1,2 67	0,0 0,5 76
Ingestija	- U, Ra-226, Pb-210, Th-230 v pitni vodi - ribe (Ra-226, Pb-210) - kmetijski pridelki, hrana (Ra-226, Pb-210)	(5,7) 1,8 6,5	(6,3) 1,8 27	(5,4) - 76
Zunanje sevanje	- γ sevanje Rn-222 in potomcev (depozicija, imerzija) - γ sevanje dolgoživih radionuklidov - γ sevanje v okolici odlagališč	1,1 - -	1,1 - -	1,1 - -

Opomba: Voda potokov Brebovščica in Todraščica se ne uporablja kot pitna voda, prispevek v primeru uporabe te vode je ocenjen, ni vključen v skupno letno dozo

Skupna letna efektivna doza zaradi izpostavljenosti dodatnemu sevanju iz rudnika urana v Žirovskem vrhu v letu 2018 je v Poročilu za leto 2018 ocenjena na (zaokroženo, prispevek ingestije ni upoštevan):

73 μSv za odraslega prebivalca (82 μSv za kmeta, ki živi na območju vpliva rudnika)

69 μSv za otroka starega 10 let

77 μSv za otroka starega 1 leto

Če privzamemo vrednosti iz Poročila za leto 2015 za ingestijo (ribe, kmetijski pridelki, hrana), ki so v tabeli označene z rdečo barvo, potem je skupna letna efektivna doza zaradi izpostavljenosti dodatnemu sevanju iz rudnika urana v Žirovskem vrhu v letu 2018:

81 μSv za odraslega prebivalca (90 μSv za kmeta)

98 μSv za otroka starega 10 let

153 μSv za otroka starega 1 leto

Avtorizirana mejna vrednost za efektivno dozo, ki jo prejme prebivalstvo v vplivnem okolju rudnika – v dolini potokov Todraščica in Brebovščica, je **300 μSv/leto**. V letu 2018 ta mejna vrednost **ni bila presežena**.

4. Povzetek poročila o obratovalnem monitoringu odpadnih vod za podjetje RŽV, d.o.o. za leto 2018 (NLZOH Kranj)

Obratovalni monitoring odpadnih vod (OMOV) je izvajal Nacionalni laboratorij za zdravje, okolje in hrano iz Kranja. Poročilo o obratovalnem monitoringu odpadnih vod opisuje način odvajanja in izvajanja meritev vod iz odlagališča Boršt in jamske vode na območju Rudnika urana Žirovski vrh (RŽV). Vsi rudniški objekti so izvedeni tako, da poteka nadzorovan vtok oz. iztok voda, tako zalednih izvirnih kot tudi pronicajočih voda.

Jamska - podzemna voda se ne obravnava kot industrijska - tehnološka odpadna voda skladno z določili Uredbe o emisiji snovi in toplote pri odvajanju odpadnih voda v vode in javno kanalizacijo (Ur. l. RS, št. 64/12, 64/14, 98/15), zato za njo ne veljajo določila Uredbe o okoljski dajatvi za onesnaževanje okolja zaradi odvajanja odpadnih voda (Uradni list RS, št. 80/12 in 98/15). Letna količina odpadnih voda je odvisna predvsem od količine, intenzivnosti in obdobja padavin ter temperature zraka. Vremenske razmere smo spremljali na vremenski postaji ARSO Boršt (podatke tekoče dobivamo preko ARSO sistema na strežnik v Todraž). Skupna letna količina padavin v letu 2018, izmerjena na vremenski postaji ARSO na platoju pod odlagališčem Boršt, je bila 1.522 mm.

Meritve se izvajajo skladno s Programom vzorčenja odpadnih voda za izvajanje obratovalnega monitoringa RŽV pri izvajanju trajnega prenehanja izkoriščanja uranove rude in odpravljanja posledic rudarjenja, in sicer štirikrat letno z odvzemom trenutnih vzorcev na MM BPG in MM JV P-10, ki so reprezentativni.

V skladu z 10. členom Uredbe o emisiji snovi in toplote pri odvajanju odpadnih voda v vode in javno kanalizacijo (Ur.l. št. 64/12, 64/14 in 98/15) naprava na tem iztoku ne presega mejnih vrednosti. Pri občasnih meritvah vode na MM JV P-10 in BPG ni bilo izmerjenih neustreznih vrednosti pH in temperature odpadne vode. Poleg navedenih parametrov so določali tudi neraztopljene snovi, usedljive snovi, KPK in strupenost – vodne bolhe. Izvajale so se trajne meritve pretoka s stacionarnim merilnikom (Thalimedes). Letni pretok jamske vode na merilnem mestu P-10 je bil 731.133 m³, na BPG pa 335.554 m³.

V skladu z 11. členom Uredbe o emisiji snovi in toplote pri odvajanju odpadnih voda v vode in javno kanalizacijo (Uradni list RS, št. 64/12, 64/14 in 98/15) **celotna naprava glede letne količine onesnaževal okolja ne obremenjuje čezmerno**. Izračuni letnih količin nevarnih snovi in emisijskega deleža oddane toplote se izvajajo skladno z določili Uredbe o emisiji snovi in toplote pri odvajanju odpadnih voda v vode in javno kanalizacijo (Ur. l. RS št. 64/12, 64/14, 98/15), in veljajo za industrijsko odpadno vodo, kar pa niso obravnavane vode; jamska, zaledna in padavinska. Za njih ni značilna vsebnost nevarnih snovi, za katere se izračunavajo letne količine, in tudi ne emisija toplote.

Skupna enota obremenitve v letu 2018 je **EO = 6,63**.

PODATKI O POVPREČNIH LETNIH VREDNOSTIH IN ENOTAH OBREMITVE ZA NAPRAVO NA POSAMEZNEM IZTOKU					
		Zaporedna številka iztoka			
		1	2	3	4
letna količina odpadne vode na tem iztoku (1000 m ³)		731,133	0	335,554	0
Zap. št. parametra	Naziv parametra				
6	Strupenost	1,00	0,00	1,00	0,00
11	Cu (mg/l)	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000
14	Cd (mg/l)	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000
18	Cr _{VI} (mg/l)	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000
19	Ni (mg/l)	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000
21	Pb (mg/l)	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000
23	Hg (mg/l)	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000
38	KPK (mg/l)	0,25	0,00	0,58	0,00
43	AOX (mg/l)	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000
33	Celotni fosfor(mg/l)	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000
60	Celotni dušik(mg/l)	0,00	0,00	0,00	0,00
26	Amonijev dušik(mg/l)	0,00	0,00	0,49	0,00
28	Nitratni dušik(mg/l)	0,00	0,00	0,00	0,00
27	Nitritni dušik(mg/l)	0,00	0,00	0,00	0,00
Dušik za taksiranje (mg/l)		0,00	0,00	0,49	0,00
Enote obremenitve EO _N (brez upoštevanja učinka čiščenja)		0,00	0,00	6,63	0,00
Enote obremenitve EO _N (z upoštevanjem učinka čiščenja)		0,00	0,00	6,63	0,00
Skupna enota obremenitve EO =		6,63			
(brez upoštevanja učinka čiščenja)					
Skupna enota obremenitve EO =		6,63			
(z upoštevanjem učinka čiščenja)					

V letu 2018 noben parameter ni bil prekoračen, vrednosti vseh izmerjenih parametrov v odpadni vodi na iztoku iz naprave so bile v času meritev usklajene s predpisanimi mejnimi vrednostmi.