

POVZETEK LETNIH POROČIL

**o varnosti in zdravju pri delu za leto 2017 za RRI,
o izvajanju varstva pred IO sevanji in o vplivu Rudnika Žirovski vrh na
okolje za leto 2017,
o nadzoru radioaktivnosti okolja Rudnika urana Žirovski vrh za leto 2017
in
o obratovalnem monitoringu odpadnih vod za podjetje RŽV, d.o.o.**



Todraž, november 2018

Povzetek pripravila mag. Hiacinta Klemenčič.

Povzetek Poročila o varnosti in zdravju pri delu za leto 2017 za RRI (RŽV, d.o.o.)

V letu 2017 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 2017, z veljavno zakonodajo in po Noveliranem programu št. 2 ter Varnostnem poročilu za odlagališče Boršt. Nadzor se je izvajal v skladu z Navodilom za izvajanje nadzora odlagališča HMJ Boršt in ostalih saniranih površin RŽV (Tehnični sektor RŽV, 2. 12. 2015).

V marcu in aprilu 2017 je Katedra za geodezijo FGG UL (dr. Dušan Kogoj s sodelavci) izvedla redne letne geodetske meritve stabilnosti odlagališča hidrometalurške jalovine Boršt v dveh ločenih geodetskih mrežah, mreži Plaz in mreži Navezava. »Na osnovi geodetske izmere Boršt 2017 izračunani in statistično preverjeni premiki mreže Plaz ponovno potrjujejo nestabilnost posamezne merjene točke in definirajo spremembo njenega položaja. Izmera v marcu in aprilu 2017 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 2017 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 2017). Rezultati meritev premikov plazu Boršt z GPS sistemom se dobro ujemajo z rezultati preciznih geodetskih meritev.

V prvi polovici leta je podjetje Pavčnik d.o.o., nizke gradnje, transport, storitve iz Dola pri Hrastniku v drenažnem rovu pod odlagališčem hidrometalurške jalovine Boršt nadaljevalo z izvedbo Rudarskega projekta »Izvedba interventnih drenažnih vrtin v drenažnem rovu pod odlagališčem HMJ Boršt« (št. projekta lp-142/2011, IRGO, Ljubljana, junij 2011, ukrep iz tehničnega pregleda odlagališča hidrometalurške jalovine Boršt). Tehnični pregled izvedenih del je bil opravljen 25. 7. 2017. Izdelane so bile tri vrtalne komore in sicer komora 1 v dostopnem drenažnem rovu, komora 2 v prečnem (zahodnem) drenažnem rovu ter komora 3 v prečnem (vzhodnem) drenažnem rovu. Vrtanje vrtin je bilo zaradi zahtevnih geomehanskih razmer v območju s projektom načrtovanih drenažnih vrtin močno oteženo. Načrtovanih je bilo 17 drenažnih vrtin skupne dolžine 1.455 m. Izvrtanih je bilo 23 drenažnih vrtin v skupni dolžini 1.796,5 m, v katere so bile vgrajene drenažne cevi premera 80 mm, skupna dolžina vgrajenih cevi je znašala 1.342,5 m. Ena vrtina je bila strukturna (dolžina 141,5 m, smer JV), kar je omogočilo določitev geologije na njeni trasi, ostale vrtine so bile udarne. Sistem vrtin v času deževja intenzivno odvaja vodo, v primeru daljšega obdobja brez padavin pa ostanejo aktivne samo nekatere izmed njih. Vrtine so opremljene s kontinuirnimi merilniki pretoka.

Junija 2017 je bil po sedmih letih ponovno sklican 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.). FGG je pripravila poročilo z naslovom Geotehnična interpretacija učinkov izvedenih ukrepov za zmanjšanje vplivov podzemne vode na stabilnost odlagališča HMJ Boršt, NTF pa poročilo z naslovom Hidrogeološka ocena učinka delovanja drenažnih ukrepov na območju HMJ Boršt. Ugotovili so, da odlagališče ni stabilno.

Leta 2017 so bili v RŽV, d.o.o. zaposleni 4 delavci, povprečna starost redno zaposlenih delavcev je bila 47 let, najmanj 40 let, največ pa 56 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.

V letu 2017 RŽV, d.o.o. pri izvajanju del ni imel nesreče pri delu oz. nesreče na poti na delo.

Tabela 1: Parametri o nesrečah pri delu

	Povprečno št. zaposlenih delavcev	Opravljen delovne ure zaposlenih	Število nesreč pri delu				Na 1000 zaposl.	Izgubljeni delovni dnevi zaradi nesreč		Proizvodnja	
			lažje (L)	hujše (H)	smrtne (S)	Skupaj		število	na 1 nesrečo	ton	m ³
Jama	0	0	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Površinski kop	2,5	4.100	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Ostalo zunaj	2,0	3.300	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Skupaj	4,5	7.400	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Poškodbe na poti	0	0	0	0	0	0	0	0	0		
SKUPAJ	4,5	7.400	0	0	0	0	0	0	0	0	0

Opomba: opravljene delovne ure zaposlenih obsegajo ure zaposlenih (redno delo) v RŽV, d.o.o. (6.504 ure) in zaposlenih po pogodbi (896 ur).

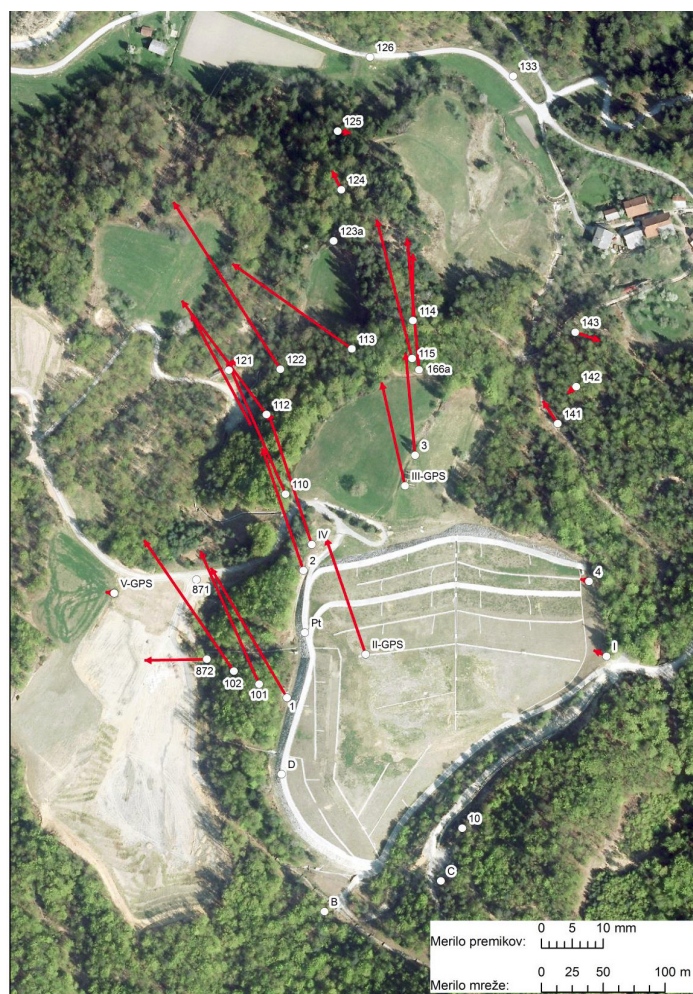
Povzetek Poročila o izvajanju varstva pred IO sevanji in o vplivu Rudnika Žirovski vrh na okolje za leto 2017 in Poročila o nadzoru radioaktivnosti okolja Rudnika urana Žirovski vrh za leto 2017 (RŽV, d.o.o.)

Odlagališče hidrometalurške jalovine Boršt

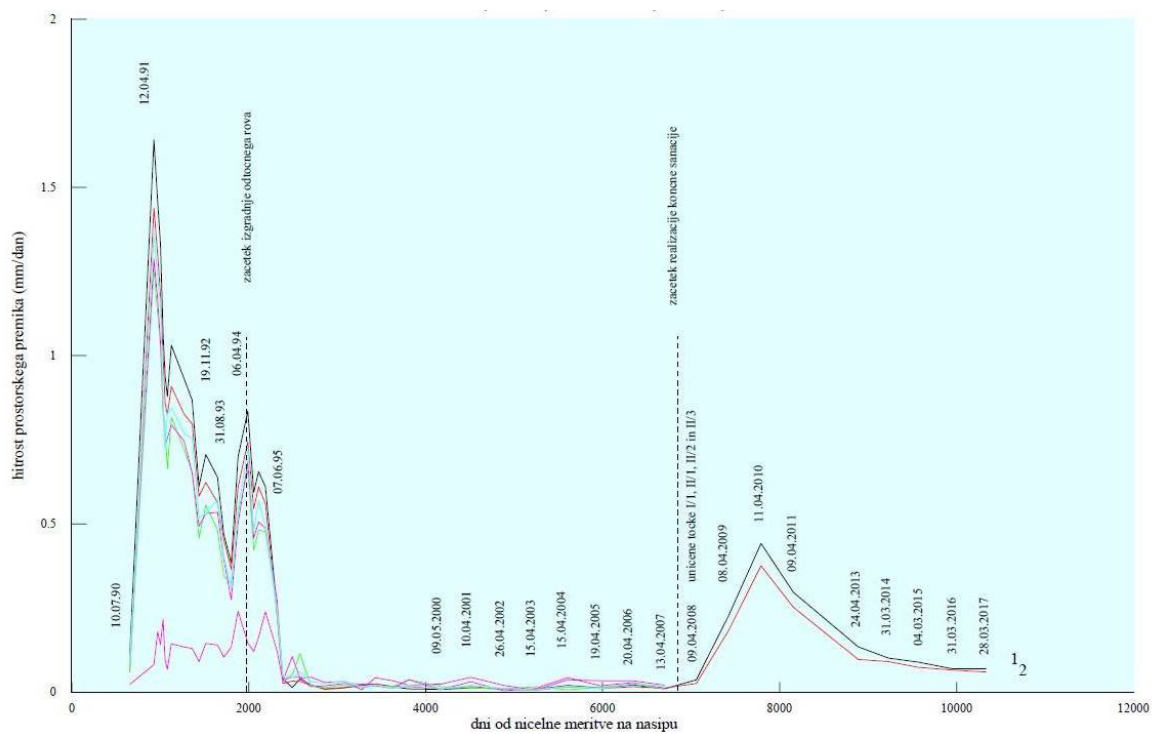
Precizne geodetske meritve

Izvedene so bile geodetske meritve stabilnosti na območju odlagališča Boršt v mesecih marec in april 2017 na geodetskih mrežah Navezava in Plaz. Na osnovi geodetske izmere Boršt 2017 izračunani in statistično preverjeni premiki mreže Plaz v času od predhodne meritve marca 2016 do meritve marca 2017 (12 mesecev) ponovno potrjujejo nestabilnost posamezne merjene točke in definirajo spremembo njenega položaja (Poročilo Katedre za geodezijo FGG: Precizne geodetske meritve stabilnosti Boršt 2017, Ljubljana, april 2017).

Katedra v Poročilu o geodetski izmeri stabilnosti odlagališča HMJ Boršt Rudnika Žirovski vrh navaja, da so premiki v obdobju 12 mesecev od marca 2016 do marca 2017 približno enaki letnim premikom v obdobju marec 2015 – marec 2016, tako po velikosti kot tudi smeri. Največji horizontalni premik v obdobju marec 2016 – marec 2017 je bil izmerjen na opazovalnih geodetskih točkah v gozdu pod platojem pod odlagališčem in sicer 32,3 mm.



Slika: Premiki točk v mreži Plaz



Slika: Hitrost prostorskih premikov točk stebrov 1 in 2 na odlagališču Boršt od 10. 7. 1990 (II. meritev) do 31.3.2017 (49. izmera, FGG, april 2017)

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).

Na diagramu odčitani skupni premik točk GMX1 in GMX2 za obdobje 7.4.2010 – 31.12.2017 je 205 mm (GMX1) oz. 217 mm (GMX2). V letu 2017 je premik za točko GMX1 znašal 17 mm, za točko GMX2 pa 20 mm. O izvajanju nadzora odlagališča z GPS sistemom smo skupaj s podatki meritev tekoče obveščali URSJV ter Inšpekcijo za energetiko in rudarstvo. Ker podatke preciznih geodetskih meritev dobimo le enkrat letno, je GPS sistem ključnega pomena za spremljanje premikov plazu 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. Oba omogočata takojšnje spremljanje odzivov plazu na izredne dogodke (potres, intenzivne padavine,...) in velikost odziva (rezultat geodetskih meritev je kumulativni premik med dvema izmerama).

V diagramu 6 je vidno, da se premikanje točk GMX1 in GMX2 zaradi povečanih letnih padavin od leta 2012 ne povečuje, kar zagotovo pomeni, da izvedeni tehnični ukrepi za stabilizacijo odlagališča in njegove plazovite podlage delujejo. Prav tako se iz diagrama 6 vidi, da so se pričeli premiki po prekritju odlagališča in stabilizaciji odlagališča samega zmanjševati, se pa zmanjševanje premikanja plazu umirja. V letih 2016/2017 so bili izvedeni dodatni drenažni ukrepi v drenažnem rovu (drenažne vrtine), kako pa bo njihovo delovanje vplivalo na samo stabilnost podlage odlagališča, pa se bo videlo v naslednjih letih. Je pa že iz spremljave pretokov iztokov posameznih drenažnih vrtin vidno, da posamezne vrtine zelo hitro reagirajo na padavine s povečanjem pretoka iztoka.

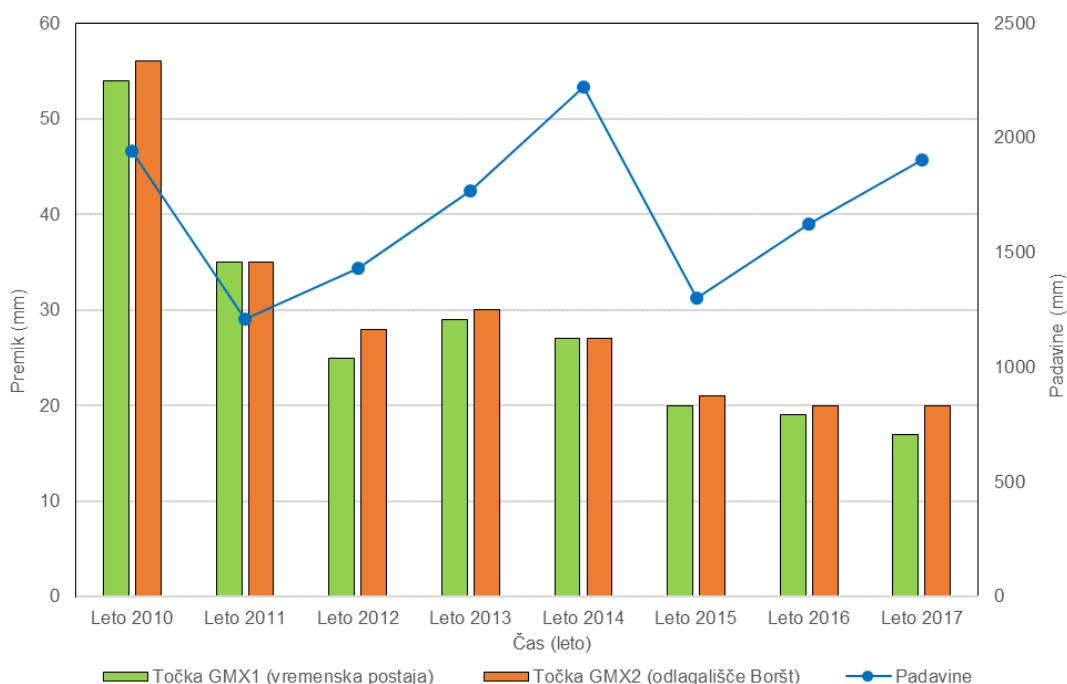


Diagram 6: Premiki nadzornih (geodetskih) točk GMX1 in GMX2, izmerjeni z GPS sistemom, horizontalni premik, letne padavine, obdobje 7.4.2010-31.12.2017

Če primerjamo premike geodetskih točk GMX1 in GMX2, izmerjene s preciznimi geodetskimi meritvami ter izmerjene z GPS sistemom v obdobju april 2010-marec 2017, ugotovimo, da **se izmerjene vrednosti lepo ujemajo** (GPS vrednosti odčitane iz diagrama 7).

Tabela: Primerjava horizontalnih rezultatov premikov na geodetskih točkah GMX1 in GMX2, obdobje april 2010-marec 2017

Točka GPS merilnega sistema	GPS meritev april 2010-marec 2017 (mm)	Geodetska meritev april 2010-marec 2017 (mm)
GMX1 (vremenska postaja)	206	218
GMX2 (rob platoja odlagališča)	219	229

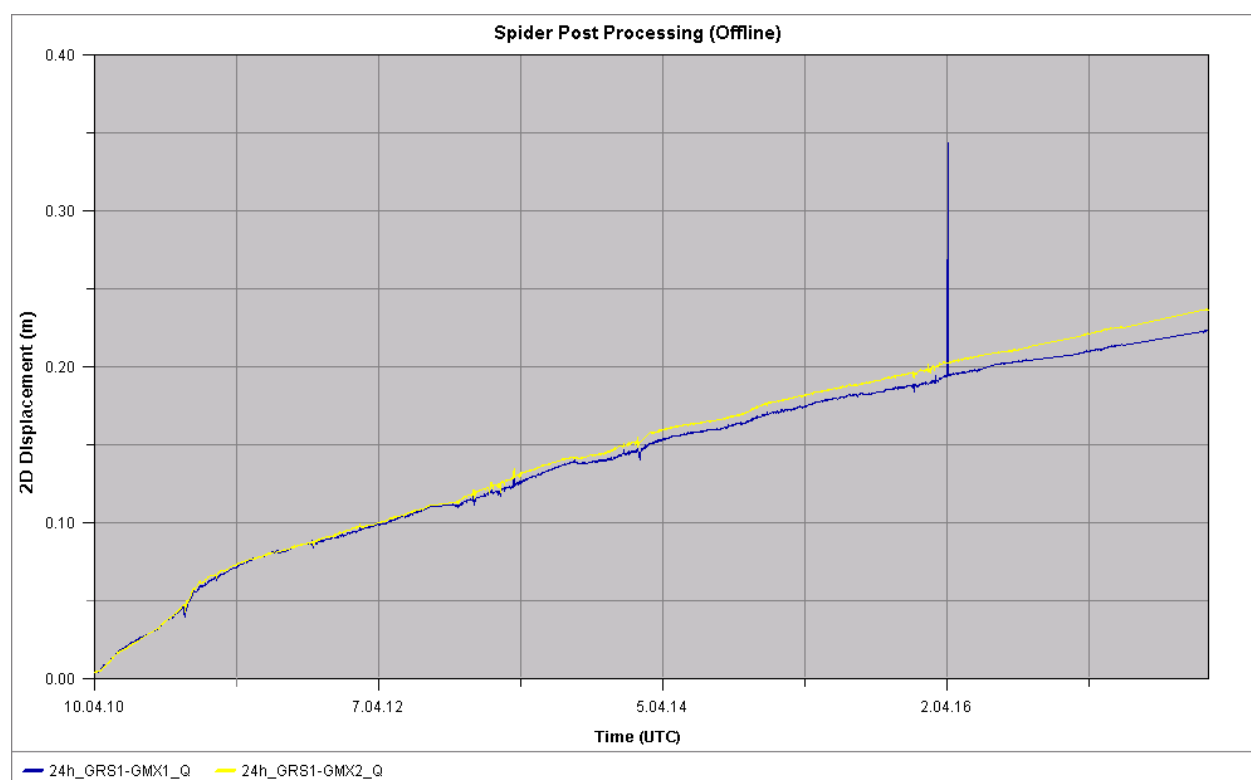


Diagram: Horizontalni premiki geodetskih točk GMX1 – Vremenska postaja Boršt Gorenja vas (modra barva) in GMX2 na zgornji etaži odlagališča Boršt (rumena barva) v smeri vektorja premikov, izmerjeni z GPS sistemom od 10. 4. 2010 do 15.1.2018

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. V letu 2017 je bilo po zaključku del v drenažnem rovu v začetku meseca septembra ponovno vzpostavljeno delovanje ekstenziometra, skupni izmerjeni **premik v zadnjih 4 mesecih leta 2017 je bil 5 mm**.

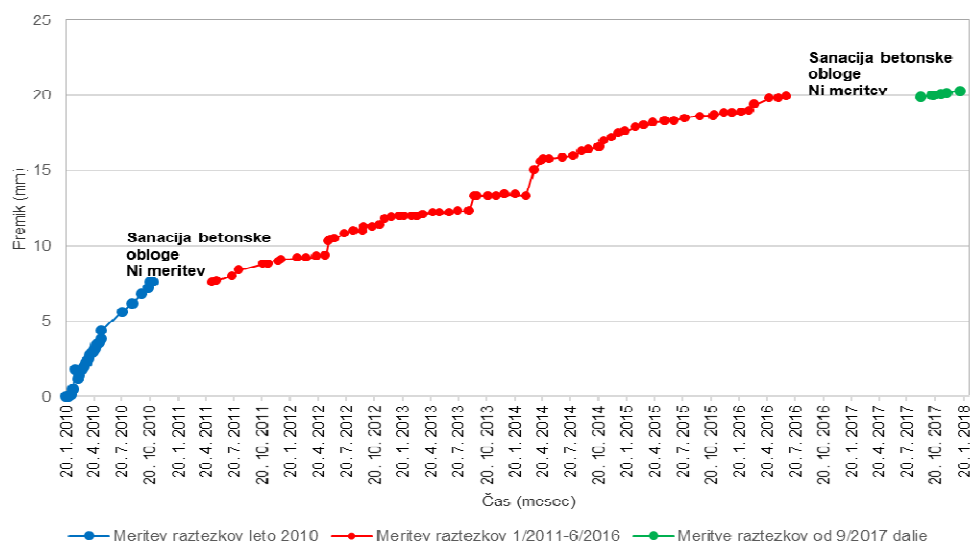


Diagram: Razmiki betonske cevi drenažnega rova na mestu prehoda skozi drsino plaz, odčitani na ekstenziometru v drenažnem rovu

V drugem polletju leta 2017 je imela največji povprečni iztok v času meritev zaledna drenažna vrtina DV-1 (komora 0), dne 12. 12. 2017, ob intenzivnih padavinah in taljenju snega pa zaledna drenažna vrtina DV-14 s 3,8 L/s (komora 2). Odziv drenažne vrtine DV-14 je bil precej bolj intenziven in precej večji kot odziv vrtine DV-1, se je pa pretok vrtine DV-14 precej hitreje zmanjšal kot pretok vrtine DV-1. Slabši odziv na padavine imajo vrtine v komori 3 (samo tri zaledne vrtine) in v komori 2 (samo dve vrtini, od tega se je vrtina DV-7 aktivirala z zaostankom šele meseca novembra).

Meritve pretoka drenažnih vrtin

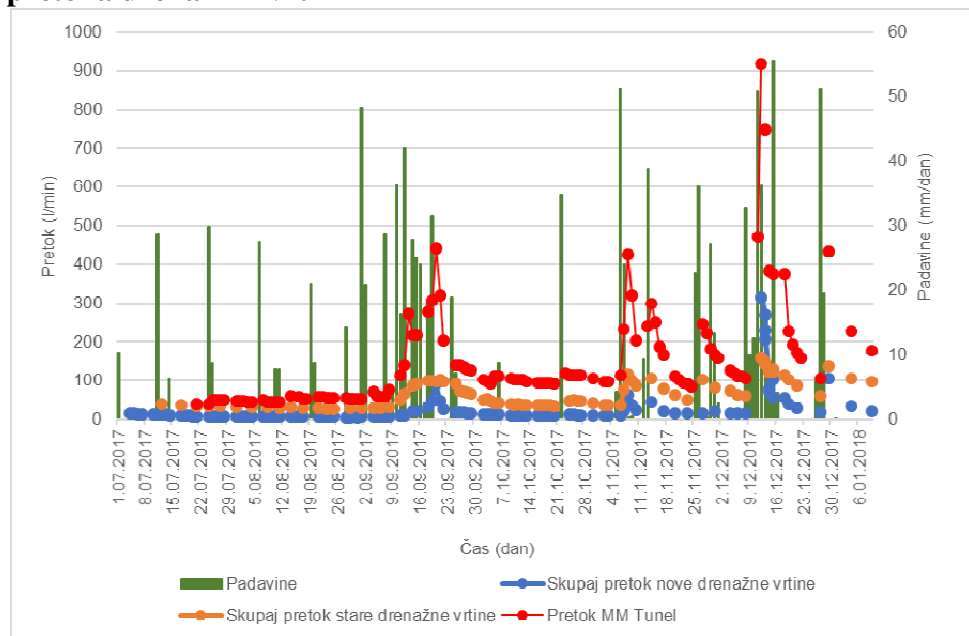


Diagram: Pretoki starih in novih drenažnih vrtin, pretok na MM Tunnel in padavine na VP Boršt Gorenja vas, obdobje julij - december 2017

Vpliv odvodnjavanja zalednih in podtalnih voda z novimi drenažnimi vrtinami na podtalnico odlagališča in s tem tudi na hitrost ter obseg letnega premikanja plazov podlage odlagališča, se bo pokazal po nekaj padavinskih obdobjih, pričakovati pa je tudi, da se bo dodatno aktivirala še kakšna drenažna vrtina.

Varstvo pred ionizirajočimi sevanji

V letu 2017 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 začasnih 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 2017 potekalo sedmo (drugo dodatno) leto prehodnega petletnega obdobja. Ker zaradi **hitrosti plazenja 2 -3 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 4. leta monitoringa**. Analiza rezultatov monitoringa po posameznih letih in v zaključnem letu prehodnega obdobja je pokazala, da je RŽV z izvedenimi tehničnimi ukrepi končne ureditve odlagališča Boršt dosegel vse 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 2017 je z omejenim obsegom podatkov tako kot za leto 2016 pripravil 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 preliva 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) od septembra 2017 dalje (do konca avgusta 2017 merilno mesto zaradi del v drenažnem rovu ni delovalo, vzorčenje vode pa je potekalo redno na MM Tunel), **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 še dodatno v okviru obratovalnega monitoringa odpadnih voda.

Vzorčenje na mestu MM JV-P-10 se je izvedlo enkrat letno. 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 (sestavljani mesečni oz. četrtni vzorec (Todraščica), na merilnem mestu Gorenja Dobrava pa enkrat letno (Brebovščica)). Vzorčevalno mesto Todraž PO smo zaradi morebitnega vpliva Gospodarske cone Todraž premaknili 100 m gorvodno pred vtoke z območja cone. 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 avtorizirane mejne vrednosti za rudniške iztoke, na katerih se dnevno merijo pretoki in jemljejo tekoči vzorci za sestavljeni mesečni vzorec, leto 2017,

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

enkratno trenutno vzorčenje dne 11.7.2017				
letni pretok	700.196	m ³		
povprečni letni pretok	22,2	l/s		
pretok v času vzorčenja	23,2	l/s	AMV	
koncentracija raztopljenega U ₃ O ₈	144	µg/l	300	µg/l
masni pretok raztopljenega U ₃ O ₈ (preračunano, AMV za letno maso U ₃ O ₈ je 200 kg)	3.341	µg/sek	6.342	µg/sek
koncentracija raztopljenega Ra-226	41	Bq/m ³	60	Bq/m ³
pretok aktivnosti raztopljenega Ra-226 (preračunano, AMV za letno aktivnost Ra-226 je 50 MBq)	1,0	Bq/sek	1,6	Bq/sek

- skupna drenaža odlagališča HMJ Boršt, MM SDIJ

enkratno trenutno vzorčenje dne 11.7.2017		
letni pretok	3.743	m ³
povprečni letni pretok	0,12	l/s
pretok v času vzorčenja	0,05	l/s
koncentracija raztopljenega U ₃ O ₈	756	µg/l
letna masa U ₃ O ₈	2,9	kg
koncentracija raztopljenega Ra-226	154	Bq/m ³
letna aktivnost Ra-226	0,1	MBq

- skupna drenaža Boršt, MM SDB

letni pretok	11.923	m ³
povprečna koncentracija raztopljenega U ₃ O ₈	1.839	µg/l
letna masa U ₃ O ₈	21,9	kg
povprečna koncentracija raztopljenega Ra-226	108	Bq/m ³
letna aktivnost Ra-226	1,3	MBq

- zaledna drenaža zahod, MM ZDZ

letni pretok	2.799	m ³
povprečna koncentracija raztopljenega U ₃ O ₈	205	µg/l
letna masa U ₃ O ₈	0,6	kg
povprečna koncentracija raztopljenega Ra-226	114	Bq/m ³
letna aktivnost Ra-226	0,3	MBq

- zaledna drenaža vzhod, MM ZDV

letni pretok	814	m ³
povprečna koncentracija raztopljenega U ₃ O ₈	5,5	μg/l
letna masa U ₃ O ₈	0,005	kg
povprečna koncentracija raztopljenega Ra-226	53	Bq/m ³
letna aktivnost Ra-226	0,04	MBq

- drenažni tunel na odlagališču HMJ Boršt, MM Tunel

Pretok 1.9.-31.12.2017	31.925	m ³
povprečna koncentracija raztopljenega U ₃ O ₈	2,3	μg/l
letna masa U ₃ O ₈	0,1	kg
povprečna koncentracija raztopljenega Ra-226	3,5	Bq/m ³
letna aktivnost Ra-226	0,1	MBq

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

letni pretok	506.088	m ³	AMV	
povprečna konc. raztopljenega U ₃ O ₈	33	μg/l	-	μg/l
letna masa U ₃ O ₈	17	kg	-	kg
povprečna koncentracija raztopljenega Ra-226	7,5	Bq/m ³	60	Bq/m ³
letna aktivnost Ra-226	3,8	MBq	50	MBq

enkratno trenutno vzorčenje dne 11. 7. 2017				
povprečni letni pretok	16,0	L/s		
pretok v času vzorčenja	5,7	L/s	AMV	
koncentracija raztopljenega U ₃ O ₈	48	μg/L	-	μg/L
masni pretok raztopljenega U ₃ O ₈ (preračunano)	273	μg/s	-	μg/s
koncentracija raztopljenega Ra-226	8,9	Bq/m ³	60	Bq/m ³

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 2017 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 poleti julija in avgusta 2017, glede na vremenske razmere in namočenost tal pa še decembra 2017 in januarja 2018.

	Poleti 2017	Pozimi 2017
Št. meritev	7	7
Fmin	0,041 Bq/m ² s	0,020 Bq/m ² s
Fmax	0,062 Bq/m ² s	0,028 Bq/m ² s
Fpovp	0,051 Bq/m ² s	0,024 Bq/m ² s
AMV	0,070 Bq/m ² s	0,070 Bq/m ² s

Prispevek radona iz površine odlagališča v okolje v letu 2017 je ocenjen na 0,07 TBq/leto. Zaradi snežnih padavin novembra, dežja decembra je bila prekrivka na odlagališču Boršt namočena, posledično je bil radonski tok manjši kot poleti.

Meritve koncentracije radona na območju odlagališča Boršt in v dolini Todraščice so se v letu 2017 izvajale četrtletno. **Povprečna izmerjena koncentracija radona je bila med 50 in 60 Bq/m³**, nanjo pa imajo pomemben vpliv vremenske razmere in seveda obdobje leta (poletje/zima).

Tekoče imisije

Nadzor tekočih imisij rudnika je potekal skladno s programom nadzora radioaktivnosti v okolju RŽV. V letu 2017 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: Letni pretoki in imisije U₃O₈ in Ra-226, sestavljeni mesečni vzorec, leto 2017

Potok	Pretok m ³ /leto	U ₃ O ₈ μg/L	U ₃ O ₈ kg	Ra-226 Bq/m ³	Ra-226 MBq
Todraščica, leto 2017	5.025.421	2,7	13,7	2,0	9,9
Brebovščica, leto 2017	28.839.551	-	-	-	-

Tabela: Povprečne letne vrednosti U₃O₈ in Ra-226 v vzorcih tekočih emisij rudnika in vodotokih, enkratni trenutni vzorec, vzorčenje 11.7.2017

Vzorčevalno mesto	U-238 (Bq/m ³)	U ₃ O ₈ (μg/L)	Ra-226 (Bq/m ³)	Th-230 (Bq/m ³)	Pb-210 (Bq/m ³)	Po-210 (Bq/m ³)
<i>Mejne vrednosti za pitno vodo*</i>	3.000	288	480	-	190	-
MM JV-P-10	1.498	144	41	-	-	-
MM Jazbec	2.455	235	42	-	-	-
BPG	498	48	8,9	-	6,0	14,1
MM Todraščica pred	7,2	0,7	1,6	-	-	-
MM Todraž PO	36	3,5	2,7	0,33	8,0	3,8
MP Gorenja Dobrava	124	12	3,7	-	-	-
MM Sora po (Žabja vas)	17,4	1,7	1,7	-	-	-

Glavni del k imisiji U₃O₈ 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 pa je manjši.

Povzetek poročila o nadzoru radioaktivnosti okolja Rudnika urana Žirovski vrh za leto 2017 (ZVD Ljubljana)

Ocena letne efektivne doze, ki so jo prejeli prebivalci iz virov RUŽV v letu 2017

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 2017 se je izvajal monitoring 4. 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 zelo 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 2017 $1,2 \text{ m/s}$.

Povprečne vrednosti koncentracij radona, merjenih z detektorji sledi (četrletne povprečne vrednosti) v času izvajanja končne ureditve odlagališča Boršt (2007-2009) in v času prehodnega petletnega obdobja (2010-2017) kažejo, da je do zmanjšanja koncentracij prišlo samo na območju odlagališča Boršt.

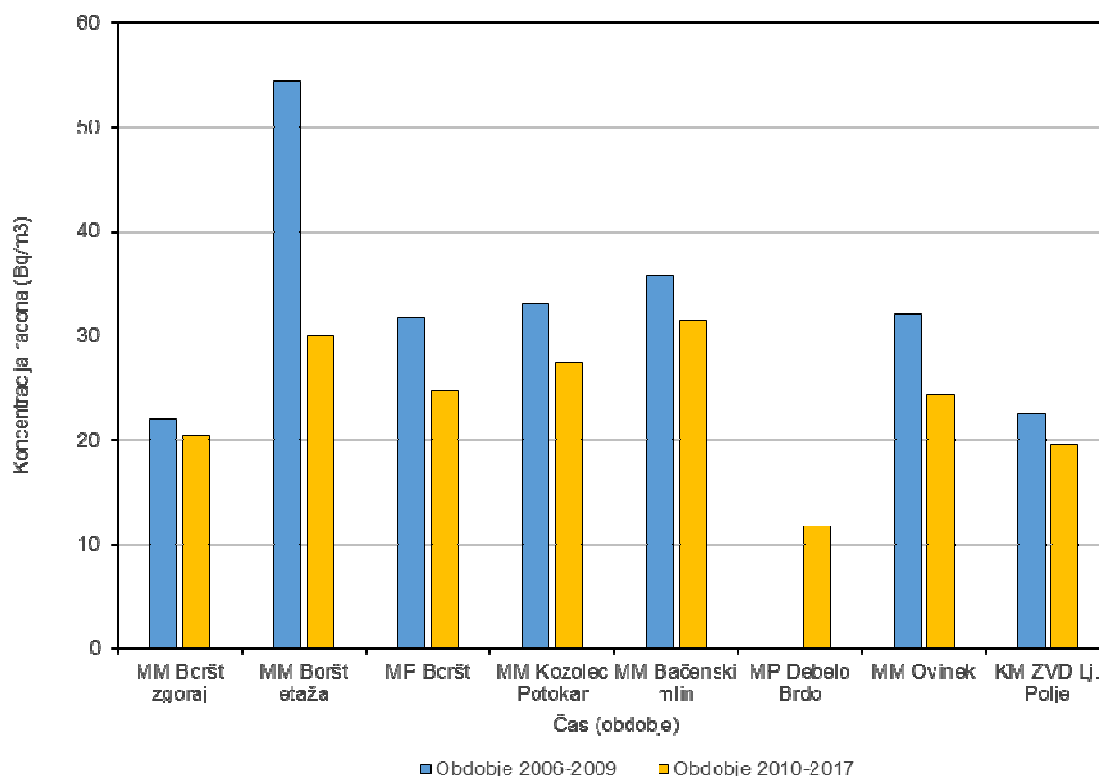


Diagram: Povprečne koncentracije Rn-222 v vzdolžnem profilu zgornji plato odlagališča Boršt-MP Boršt-Bačenski mlin in okolica, detektorji sledi, četrletne meritve, obdobje 2007-2009 in obdobje 2010-2017

Ocena dodatnih letnih efektivnih doz zaradi izpostavljenosti sevanju iz rudniških virov za predstavnike referenčne skupine prebivalstva v vplivnem območju RŽV za leto 2017 je podana v naslednji tabeli. 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 izpostavljenosti prebivalcev v vplivnem okolju RUŽV (dr. Omahen, ZVD) v izračun ni vključil izpostavljenosti zaradi ingestije (ribe, kmetijski pridelki, hrana), ker analize niso bile narejene leta 2017. Vrednosti iz leta 2015 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 2017

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 1,3 51	0,0 0,9 48	0,0 0,3 55
Ingestija	- U, Ra-226, Pb-210, Th-230 v pitni vodi - ribe (Ra-226, Pb-210) - kmetijski pridelki, hrana (Ra-226, Pb-210)	(7,2) 1,8 6,5	(8,9) 1,8 27	(8,7) - 76
Zunanje sevanje	- γ sevanje Rn-222 in potomcev (depozicija, imerzija) - γ sevanje dolgoživih radionukl. - γ sevanje v okolici odlagališč	0,9 - -	0,9 - -	0,9 - -

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 2017 je ocenjena na (zaokroženo, prispevek ingestije ni upoštevan):

53 μSv za odraslega prebivalca (62 μSv za kmeta, ki živi na območju vpliva rudnika)

50 μSv za otroka starega 10 let

56 μSv za otroka starega 1 leto

Če privzamemo vrednosti iz Poročila za leto 2015 za ingestijo (ribe, kmetijski pridelki, hrana), ki so v tabeli 21 označene z rdečo barvo, potem je skupna letna efektivna doza zaradi izpostavljenosti dodatnemu sevanju iz rudnika urana v Žirovskem vrhu v letu 2017:

62 μSv za odraslega prebivalca (71 μSv za kmeta)

79 μSv za otroka starega 10 let

132 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 2017 ta mejna vrednost **ni bila presežena**.

Povzetek poročila o obratovalnem monitoringu odpadnih vod za podjetje RŽV, d.o.o. (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 2017, izmerjena na vremenski postaji ARSO na platoju pod odlagališčem Boršt, je bila 1901,6 mm.

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.

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.

Skupna enota obremenitve v letu 2017 je $EO = 18,10$.

V letu 2017 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**.