

LETNO POROČILO

o izvajanju varstva pred IO sevanji in o vplivu Rudnika Žirovski vrh na okolje za leto 2020



Meritve radonskega toka na pridobivalnem prostoru Jaka

mag. Hiacinta Klemenčič

Todraž, maj 2021

AKTIVNOSTI RUDNIKA ŽIROVSKI VRH

Rudnik urana Žirovski vrh je od leta 1990 zaprt. Rudarska jalovina je odložena na odlagališče Jazbec, hidrometalurška jalovina pa na odlagališče Boršt. Odlagališče Jazbec je zaprto, dolgoročni nadzor in upravljanje je konec leta 2015 prevzela Agencija za radioaktivne odpadke (ARAO, Ljubljana).

Okoljska sanacija odlagališča hidrometalurške jalovine Boršt je bila izvedena v celoti. Podatki meritev gladin podzemne vode v odlagališču, iztokov iz drenaž in ekshalacij v zrak kažejo, da ukrepi prve faze delujejo skladno s projektnimi prognozami. Plazenje na širšem območju odlagališča preprečuje, da bi odlagališče zaprli. Analize so pokazale, da je zagotovitev stabilnosti odlagališča v statičnih (in dinamičnih) pogojih možna samo z znižanjem gladine podzemne vode v geološki podlagi odlagališča. Za drugo fazo sanacije so bili izdelani rudarski projekti za izvedbo dodatnih drenažnih rogov pod odlagališčem in zgostitev obstoječe drenažne zaves v južnem zaledju. Pred odločitvijo za pristop k drugi fazi ukrepov je pomembno razpolagati z zanesljivimi meritvami piezometričnih gladin, zlasti na severnem in zahodnem območju plazu, kjer se nihanja gladin najbolj odražajo na računski varnosti plazu. V ta namen je Strokovni projektni svet predlagal dopolnitev mreže piezometrov za opazovanje plazu in program kontrole obstoječih piezometrov. Izvedeni sta bili študiji o raznosu hidrometalurške jalovine v primeru neugodnega izrednega dogodka (intenzivno deževje in potres) ter študija izpostavljenosti sevanju kot posledice raznosa hidrometalurške jalovine v življenjsko okolje, in sicer za prebivalce in delavce, ki bi izvajali sanacijo zaradi posledic omenjenih izrednih dogodkov. V letih 2016 in 2017 potekala sanacija zaradi premikanja plazu poškodovane betonske obloge drenažnega rova pod odlagališčem ter izvedba interventnih drenažnih ukrepov v drenažnem rovu pod odlagališčem, ki so obsegali izdelavo 17 drenažnih vrtin.

V letu 2018 je Strokovni projektni svet za spremljanje sanacije odlagališča hidrometalurške jalovine Boršt podal Zaključno poročilo o stanju odlagališča hidrometalurške jalovine Boršt, v katerem je ocenil učinke izvedenih del vzdrževanja, monitoringa in interventnih ukrepov za zmanjšanje vplivov podzemne vode na stabilnost odlagališča hidrometalurške jalovine Boršt v obdobju med 2010 in 2018 ter ocenil trenutno stanje odlagališča. V letu 2019 je bila merilna mreža odlagališča hidrometalurške jalovine Boršt prenovljena in nadgrajena z devetimi piezometri za boljši nadzor stabilnosti odlagališča ter opazovanje gladin podzemne vode v območju drsne cone in v hribinski podlagi na širšem območju odlagališča.

Glede na navedene študije in rezultate spremljanja stabilnosti odlagališča Boršt RŽV pripravlja revizijo Varnostnega poročila, ki bo ovrednotilo vsa tveganja, ki izhajajo iz tega, in pripravilo podroben načrt dolgoročnega nadzora in vzdrževanja z merili, na podlagi katerih se glede na rezultate monitoringa radioaktivnosti zaprtega odlagališča odloča o izvedbi vzdrževalnih del na zaprtem odlagališču. (Tretje slovensko poročilo o izvajanju Direktive Sveta 2011/70/Euratom o varnosti ravnanja z izrabljenim gorivom in varnosti ravnanja z radioaktivnimi odpadki, URSJV, maj 2021)

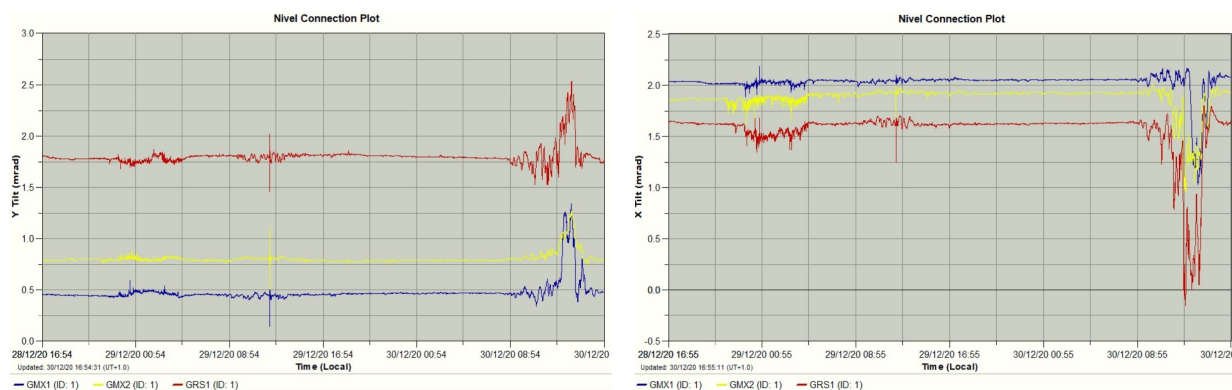
V letu 2020 smo v RŽV, d.o.o. v skladu s predpisi in poslovnim načrtom družbe izvajali dolgoročno upravljanje saniranih in končno urejenih rudniških objektov v pridobivalnem prostoru rudnika, ki obsega zakonsko predpisan monitoring vpliva rudnika na okolje, nadzor stanja in vzdrževanje odlagališča hidrometalurške jalovine Boršt, končno urejenih nekdanjih rudniških objektov na jamski strani rudnika in spremljevalnih objektov. Nadzor se je izvajal v skladu z Navodilom za izvajanje nadzora odlagališča HMJ Boršt in ostalih saniranih površin RŽV, upošteva tehnično navodilo v zvezi z novim koronavirusom SARS-CoV-2.

Poleg osnovnih ciljev PN 2020, ki so bili izvajanje dolgoročnega upravljanja saniranih in končno urejenih rudniških objektov v skladu s predpisi, aktivnosti za trajno prenehanje obratovanja, plačilo zapadlih obveznosti SCT, d.d. v skladu z odločitvijo sodišča in plačilo nadomestila zaradi

omejene rabe prostora Občini Gorenja vas – Poljane, so bili v letu 2020 izvedeni parcelacija in nakup zemljišč, ki so bila v zasebni lasti in bodo del objekta državne infrastrukture, pripravljene so bile tudi služnostne pogodbe za merilna mesta na zasebnih zemljiščih, ki so nujno potrebna za izvajanje dolgoročnega upravljanja objekta državne infrastrukture (MM BPG, MM SDIJ, plato pred vhodom v drenažni rov, geodetske točke, piezometri in kanal K-1). Izdelan je bil nov geodetski posnetek širšega območja odlagališča Boršt po končani sanaciji, zaključen je bil projekt predstavitev meteorološke postaje Boršt Gorenja vas na zgornji plato odlagališča, izdelan projekt izvedenih del in pridobljeno uporabno dovoljenje. Med izvedenimi aktivnostmi za trajno prenehanje obratovanja je najpomembnejša revizija Varnostnega poročila za odlagališče Boršt. Strokovna izvedenca za jedrsko in sevalno varnost in za stabilnost sta pripravila mnenje o predvidenih ukrepih in izvedenih aktivnostih ter o vsebini Varnostnega poročila z vidika sevalne varnosti in stabilnosti, ki je potrebno za izdajo dovoljenja za zaprtje odlagališča po 109. členu ZVISJV-1. Izdelana je bila dopolnitev študije modeliranja raznosa hidrometalurške jalovine odlagališča Boršt v primeru popolnega razpada odlagališča z variantami in verjetnostjo scenarijev možnih premikov plazov Boršt. Ker tehnični pregled ni zaključen, je bila septembra 2018 na Ministrstvo za infrastrukturo, Direktorat za energijo, poslana vloga za odpravo ukrepov tehničnega pregleda odlagališča hidrometalurške jalovine Boršt z dne 18. 5. 2011. Odgovora na vlogo še nismo prejeli.

Dela okoljske sanacije na odlagališču hidrometalurške jalovine Boršt so bila končana v letu 2010. V letu 2020 se je nadaljevalo izvajanje dolgoročnega upravljanja, ki obsega nadzor, tekoče vzdrževanje in monitoring. Za odlagališče Boršt je bilo leto 2020 deseto leto prehodnega obdobja dolgoročnega upravljanja. RŽV je v letu 2020 izvajal vzdrževalna dela: čiščenje kanalet za odvod zalednih in meteornih voda na odlagališču Boršt in ob njem, čiščenje in vzdrževanje naprav ter objektov tehničnega monitoringa ter monitoringa za nadzor vpliva objektov RŽV na okolje vključno s posledicami plazenja podlage odlagališča Boršt, čiščenjem podrasti ob odlagališču in ob infrastrukturnih objektih, mulčenje in košnjo trave na odlagališču in ob njem ter nadzor stanja končno urejenih rudniških objektov. Nadzor stanja je bil poostren, saj kamninska podlaga in z njim večji del odlagališča HMJ Boršt še vedno drsita, povprečna hitrost premikanja je dobra 2 cm na leto.

V drenažnem rovu pod odlagališčem HMJ Boršt smo v letu 2020 izvajali nadzor stanja betonske obloge na prehodu rova skozi plazino, delovanje drenažnih vrtin ter spremljali premikanje odlagališča z ekstenziometrom. Iztoke drenažnih vrtin smo spremljali z ročnimi meritvami in s kontinuirnimi merilniki pretoka. V okviru tehničnega monitoringa so bile v marcu 2020 izvedene »Precizne geodetske meritve stabilnosti Boršt 2020« v geodetski mreži Plaz, ki povezuje odlagališče Boršt s širšo okolico, v marcu in oktobru 2020 pa v geodetski mreži Vrtine-2, ki povezuje kontrolne točke ob piezometričnih vrtinah na odlagališču HMJ Boršt skupaj s šestimi točkami mreže Plaz, deset novih geodetskih točk in sedem novih piezometrov. Rezultati kažejo, da so velikosti premikov primerljive s predhodnimi izmerami in vektorji premika ohranjajo približno enako smer. Stabilnost plazov Boršt se spremlja tudi z GPS sistemom, ki je bil v letu 2020 posodobljen (programska oprema Spider GNSS, podatkovna baza, niveli, pretvorniki RS232 na RS422/485, komunikacijska oprema, ethernet strežnik, GPS monitoring LI smart antena). V decembru 2020 je zaznal potres in popotresne sunke v Petrinji na Hrvaškem. Poškodbe premikanja plazov na površini so vidne na posameznih kanaletah, od leta 2013 dalje na zahodni skalometni peti na JZ robu odlagališča in na severni skalometni peti, od leta 2018 pa tudi na odlomnem robu na zgornjem platu odlagališča.



Slika 1: Senzorji nagiba GPS sistema na območju odlagališča Boršt so decembra 2020 zaznali potres z epicentrom v bližini Petrinje na Hrvaškem in več popotresnih sunkov

Na osnovi geodetske izmere Boršt 2020 izračunani in statistično preverjeni premiki mrež Plaz in Vrtine-2 ponovno potrjujejo nestabilnost posamezne merjene točke in definirajo spremembo njenega položaja. Izmera 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 geodetske izmere v merilnih mrežah Plaz in Vrtine-2 v letu 2020 ponovno potrjujejo premikanje že s predhodnimi izmerami dokazano nestabilnih točk mreže. Premiki so pričakovani, smer in hitrost premikov točk se v splošnem ohranja (poročilo FGG o izvedenih geodetskih meritvah v letu 2020, mreža Plaz). Glede na izmerjene premike v merilni mreži Vrtine-2 je bil izmerjeni povprečni polletni premik v drugi polovici leta 2020 večji od premika v prvi polovici leta, trend nihanja hitrosti premikov bi bil lahko odvisen od letnega časa in količine padavin (poročilo FGG o izvedenih geodetskih meritvah v letu 2020, mreža Vrtine-2). Glede na rezultate dosedanjih izmer, so bile hitrosti premikov določne spomladi višje od tistih določenih jeseni.

V letu 2020 je bilo na Vremenski postaji Boršt Gorenja vas 1.659,2 mm padavin (podatki ARSO). Bilo je 145 dni s padavinami $\geq 0,1$ mm/dan in 115 dni s padavinami $> 0,5$ mm/dan. Največ padavin je bilo dne 25. 9. 2020, in sicer 102 mm/dan. Maksimalne polurne padavine so bile 19,8 mm dne 14. 8. 2020 ob 18. uri, maksimalne urne padavine so bile 25. 6. 2020 ob 20. uri, in sicer 24,6 mm/h. Najnižja izmerjena temperatura zraka je bila $-7,7$ °C dne 7. 1. 2020 ob 8.00 uri, najvišja izmerjena temperatura je bila $31,1$ °C dne 1. 8. 2020 ob 16.00 uri, povprečna letna temperatura pa $10,1$ °C (v letu 2019 $10,5$ °C). Padavine niso povzročile vodne erozije prekrivke odlagališč.

Vremenska postaja Boršt Gorenja vas je bila v letu 2020 s platoja pod odlagališčem predstavljena na vzhodni, stabilni del zgornje etaže odlagališča. Nadomestno lokacijo za vremensko postajo je predlagal in potrdil ARSO. RŽV je kupil vso novo opremo, ARSO pa je zagotovil njen preizkus in montažo. Opuščena je bila meritev zračnega pritiska, dodana pa meritev difuznega sončnega sevanja. Na samodejni meteorološki postaji elektronske naprave samodejno neprestano merijo, shranjujejo in pošiljajo podatke v zbirke podatkov. Arhiviran merilni cikel je 10 minut, za padavine 30 minut (<http://www.meteo.si/>). Skupaj z vremensko postajo je bil predstavljen tudi računalniški del globalnega merilnega sistema pozicioniranja GPS. Ohranjena je kabelska povezava do ARSO, RŽV in URSJV za prenos podatkov. Od 18. 6. 2020 do 20. 8. 2020 je potekalo vzporedno delovanje stare in nove vremenske postaje. Primerjava izmerjenih vrednosti v času skupnega obratovanja obeh postaj kaže dobro ujemanje izmerjene količine padavin na obeh lokacijah, povprečna hitrost vetra pa je na novi lokaciji vremenske postaje nekoliko višja. Od 20. 8. 2020 dalje stara vremenska postaja ne deluje več, odstranjena je bila skupaj z merilno postajo Boršt, ostala je samo točka III-GPS sistema GPS, ki vključuje merilno mesto za meritve

koncentracije radona-222 z detektorji sledi in meritve zunanjega sevanja gama s termoluminiscentnimi dozimetri.

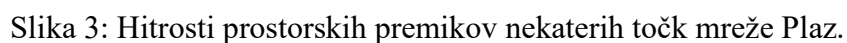
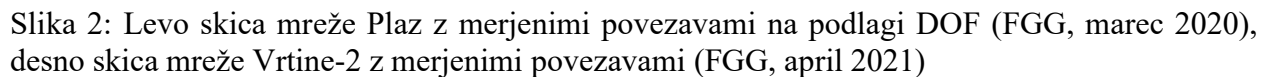
Program monitoringa radioaktivnosti okolja je bil v letu 2020 v celoti izveden. Redno se je izvajalo meritve nivojev podzemne vode, kemičnega stanja podzemne vode v odlagališču, njegovi okolici in v plazu, koncentracije urana v podzemni vodi ter meritve pretokov izcednih voda iz odlagališč. Analize tekočih vzorcev in nadzor radioaktivnosti v okolju so izvajali Nacionalni laboratorij za zdravje, okolje in hrano, lokacija Kranj (kemični parametri odpadnih voda), EUROFINS ERICo Slovenija (uran in kemični parametri tekočih voda ter podzemne vode), Institut Jožef Stefan Ljubljana, Laboratorij za radiokemijo (U-238, Ra-226, Th-230, Pb-210, Po-210), ZVD Zavod za varstvo pri delu Ljubljana (kontinuirne meritve radona, zunanje sevanje gama).

Organizacija javnega podjetja se v letu 2020 ni spremenila, v RŽV so bili zaposleni štirje delavci za poln delovni čas. Zaposleni delavci so v letu 2020 skupaj opravili 6.344 efektivnih delovnih ur (793 dnin), pogodbeno zaposleni pa so opravili 833 efektivnih delovnih ur (104 dne). Zaposleni imajo za svoje delo ustrezno izobrazbo in so zanj usposobljeni. Redno se izvaja zdravniške preglede ter preverjanja znanja in usposobljenosti delavcev. V letu 2020 so redni obdobjni zdravstveni pregled uspešno opravili štirje delavci. Pri izvajanju del so se izvajali predpisani in potrebni ukrepi za zagotavljanje ustreznih delovnih pogojev zaposlenih in varovanje okolja. Vsi delavci izpolnjujejo zdravstvene zahteve za svoja delovna mesta. Novih obolenj oz. poslabšanj zdravstvenega stanja delavcev, poklicnih bolezni, bolezni v zvezi z ionizirajočimi sevanji ali bolezni v zvezi z delom ni bilo ugotovljenih. V letu 2020 v RŽV pri izvajanju del ni bilo nesreče pri delu oz. nesreče na poti na delo. V letu 2020 v RŽV, d.o.o. ni bilo okužb z novim koronavirusom (SARS-CoV-2). 24. 9. 2020 je bila na objektu Jašek J-3 na severni brežini odlagališča HMJ Boršt izvedena skupna letna reševalna vaja RŽV in CUDHg Idrija. (Letno poročilo RŽV, d.o.o. o varnosti in zdravju pri delu za leto 2020 za Inšpektorat RS za infrastrukturo, H. Klemenčič, januar 2021)

IZVAJANE AKTIVNOSTI

Spremljanje stabilnosti plazu na območju odlagališča Boršt

Katedra za geodezijo Fakultete za gradbeništvo Univerze v Ljubljani je v marcu 2020 in v aprilu 2021 izvedla **precizne geodetske meritve** odlagališča HMJ Boršt v geodetskih mrežah Plaz in Vrtine-2 na površini odlagališča. Oktobra 2020 je bila dodatno izvedena polletna (jesenska) meritev mreže Vrtine-2. Meritve vsebujejo izmero prostorskih premikov kontrolnih točk na plazu Boršt v mreži Plaz, ki je namenjena ugotavljanju stabilnosti odlagališča in njene širše okolice, v poročilu so podani ločeno še horizontalni in vertikalni premiki. Na osnovi geodetske izmer Boršt 2020 in 2021 izračunani in statistično preverjeni premiki mreže Plaz v času od predhodne meritve ponovno potrjujejo premikanje že s predhodnimi izmerami dokazano nestabilnih točk mreže. Smer in hitrost premikov točk se v splošnem ohranja (Vir: dr. Dušan Kogoj, Precizne geodetske meritve odlagališča HMJ Boršt RŽV, Mreža Plaz oz. Mreža Vrtine-2, marec 2020 oz. april 2021, UL, FGG, Katedra za geodezijo, Ljubljana).



 Letno poročilo o varstvu pred IO sevanjem, leto 2020

Največji horizontalni premik v mreži Plaz v obdobju marec 2019-marec 2020 je bil izmerjen na opazovalnih točkah v gozdu pod odlagališčem Boršt 28,2 mm (točke 113, 115 in 122, ob spodnjem narivnem robu plazu), ob odlagališču pa so bili največji premiki do 19,1 mm ob spodnji dostopni cesti na odlagališče in na zahodnem robu odlagališča (točke 110, 1, 101 in 102).

Tabela 1: Letni horizontalni premiki na sedmih točkah ob odlagališču Boršt, izmerjeni v obdobju 4/2010-3/2020, ter vsota premikov v obdobju 4/2010-3/2020

GT	2019 2020 (mm)	2018- 2019 (mm)	2017- 2018 (mm)	2016- 2017 (mm)	2015- 2016 (mm)	2014- 2015 (mm)	2013- 2014 (mm)	2011- 2013 (mm)	2010- 2011 (mm)	4/2010- 3/2020 (mm)
113	28,2	16,2	39,5	23,8	38,1	38,3	44,9	93,3	104,8	427
115	20,2	21,0	32,5	23,4	32,3	39,7	36,1	89,3	120,2	415
122	22,1	23,9	36,7	32,3	40,6	48,0	38,7	80,5	78,6	401
1	17,6	17,9	22,9	24,5	26,4	29,7	34,1	79,1	104,8	357
101	18,7	17,0	22,3	23,7	27,2	28,4	33,0	77,3	104,0	352
102	19,1	18,2	23,4	25,8	29,2	28,8	36,1	83,5	108,3	372
110	18,4	17,5	23,5	23,9	27,4	29,3	34,3	79,4	98,6	352

Skupni izmerjeni horizontalni premiki so bili v obdobju april 2010-marec 2020 večji na kontrolnih točkah pod odlagališčem (točke 113, 115 in 122, ob narivnem robu plazu), kot ob zahodnem robu odlagališča (točke 1, 101, 102, 110), vrednosti prikazuje Tabela 2. Vsota premikov pomeni vsoto absolutnih vrednosti neupoštevajoč smer premikov, zato so navedene vsote horizontalnih premikov večje od rezultante horizontalnih vektorskih premikov.

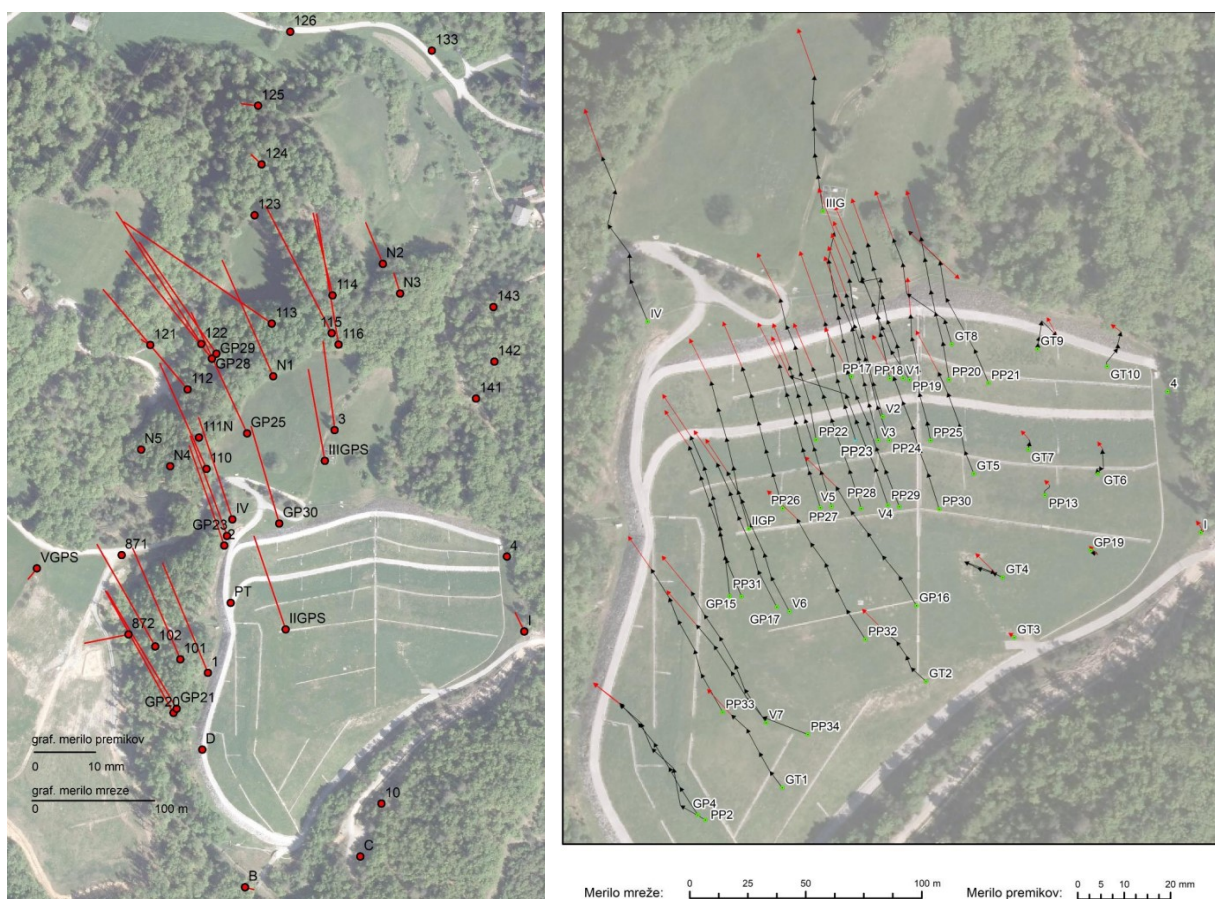
Na površini odlagališča Boršt, na kateri je bila odložena hidrometalurška jalovina, je bila v prehodnem obdobju 2010-2020 samo ena opazovalna točka mreže Plaz in sicer točka sistema GPS, oznaka II-GPS, postavljena v začetku leta 2010 na prehodu severne brežine na zgornji plato. Druga točka GPS sistema z oznako III-GPS se nahaja na prvotni lokaciji vremenske postaje Boršt Gorenja vas, tretja točka sistema GPS se nahaja na stabilnem področju zunaj plazu na lokaciji pridobivalnega prostora Jaka, oznaka V-GPS.

Tabela 2: Letni horizontalni premiki na točkah GPS sistema, izmerjeni v obdobju 4/2010-4/2021, merilna obdobja ter vsota teh premikov za obdobje 4/2010-4/2021

Točka	2020 2021 (mm)	2019 2020 (mm)	2018 2019 (mm)	2017 2018 (mm)	2016 2017 (mm)	2015 2016 (mm)	2014 2015 (mm)	2013 2014 (mm)	2011 2013 (mm)	2010 2011 (mm)	4/2010- 4/2021 (mm)
II-GPS	15,2	13,1	15,1	18,1	20	22,4	21,8	26,6	59,6	77,8	290
III-GPS	16,6	12,0	14,5	15,5	17,3	21,2	22,0	24,7	59,7	74,9	278
V-GPS	-1,7	1,6	1,1	1,0	1,4	0,3	3,4	3,5	1,6	9,5	22

Rezultati izmere mreže Plaz aprila 2021 ponovno potrjujejo premikanje že s predhodnimi izmerami dokazano nestabilnih točk mreže. Smer in hitrost premikov točk se v splošnem ohranja. Testiranje premikov kontrolnih točk v položajni in višinski geodetski mreži Vrtine-2 je pokazalo, da so se vse točke statistično značilno premaknile. Premiki so pričakovani in v večini sledijo generalnemu trendu velikosti in smeri premikov točk določenih v prejšnjih terminskih izmerah. Polletne hitrosti premikov določene spomladi so višje od tistih določenih jeseni.

Največji skupni premik od 23.9.1988 do 15.4.2021 je bil izmerjen na točki stebra 1 in sicer 2.253,2 mm. Ta točka se je med zadnjima dvema izmerama premaknila za 36,9 mm.



Slika 4: Skica horizontalnih premikov točk mreže Plaz med izmerama v letih 2020 - 2021, levo, in horizontalni premiki točk mreže Vrtine-2, črno april 2018 – oktober 2020, rdeče oktober 2020 – april 2021, desno.

Meritve stabilnosti območja plazu so **kontinuirno potekale z GPS sistemom** na treh opazovanih točkah. Premik posamezne nestabilne točke je razlika premika med stabilno točko V-GPS ob permanentni GNSS postaji GRS1 in med nestabilnima točkama II-GPS in III-GPS. Premike nestabilnih kontrolnih točk program izrisuje na diagramu, ločeno za smer premika v x in y smeri ter skupni premik. 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 in velikost odziva (rezultat geodetskih meritev je kumulativni premik med dvema izmerama).

V letu 2020 je ob predstavitvi Vremenske postaje Boršt Gorenja vas merilni del GPS sistema ostal na prvotnih lokacijah, računalniški del GPS sistema pa je bil premaknjen na novo lokacijo vremenske postaje na zgornjo etažo odlagališča. Zaradi starosti dela opreme ter nekompatibilnosti z novo programsko opremo je bil del merilne postaje zamenjan (začetek delovanja v letu 2010). Meritve z GPS sistemom po preselitvi na novo lokacijo so začele kontinuirno potekati poleti 2020 ob začetku obratovanja vremenske postaje. Podatki meritev premikov GPS točk s preciznimi geodetskimi meritvami se dobro ujemajo.

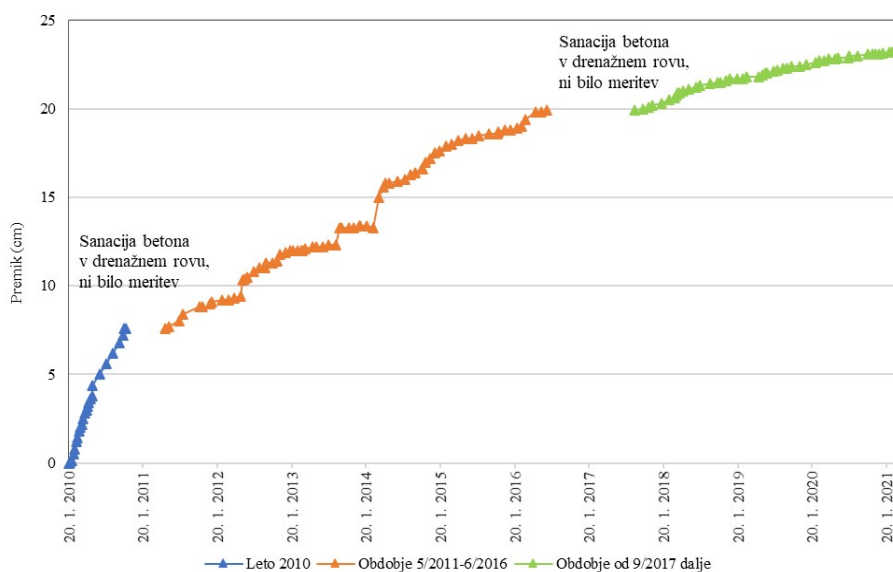
Na območju prehoda drenažnega rova skozi plazino je ekstenziometer, ki meri spremembo položaja dveh vpetih točk in sicer v stabilnem in nestabilnem delu betonskega rova. Ekstenziometer služi tehničnemu nadzoru stanja betonske obloge drenažnega rova na mestu

prehoda rova skozi drsino plaz, v kateri nastajajo razpoke. Zaradi omogočanja tekočega spremljanja premikov in preverjanja morebitnega premika ob npr. potresu je bil marca 2021 obstoječi mehanski ekstenziometer nadgrajen s sistemom za avtomatsko odčitavanje.



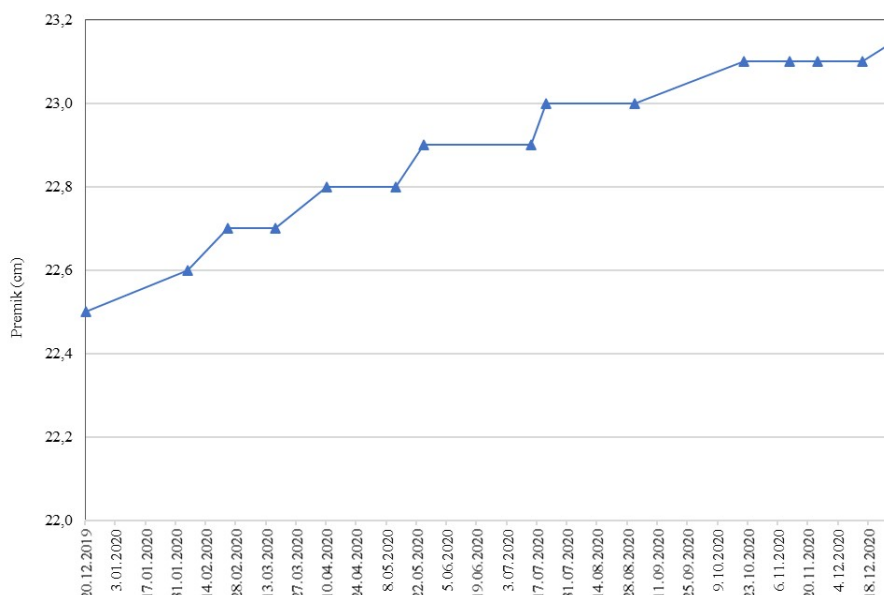
Slika 5: Meritev delovnih pogojev pred vstopom v drenažni rov in sanacija poškodb na mestu prehoda drenažnega rova skozi drsino plaz

Poškodbe zaradi plazenja kamninske podlage odlagališča so bile in bodo tudi v nadaljevanju največje na mestu prehoda rova skozi plazino. Ob sanaciji poškodb je bil namesto armirane betonske talne plošče vgrajen lesen oder. V letu 2020 se je zaradi dvigovanja tal lesena konstrukcija dvignila, zato je RŽV izvedel sanacijo poškodb.



Slika 6: Razmiki betonske cevi drenažnega rova na mestu prehoda skozi drsino plaz, odčitani na ekstenziometru v drenažnem rovu (v letih 2010/2011 in letih 2016/2017 zaradi sanacije drenažnega rova ni bilo meritev)

Premik, odčitani na ekstenziometru na drsni ploskvi plaz v drenažnem rovu, v obdobju marec 2019-marec 2020 je bil 9 mm (diagram 9), na kontrolni točki (stebri) 1 na površini plaz pa 17,6 mm oz. enkrat več. Razlika v velikosti premika v drenažnem rovu in na površini kaže na to, da se lahko plaz po višini različno hitro premika.



Slika 7: Razmiki betonske cevi drenažnega rova na mestu prehoda skozi drsino plaz, odčitani na ekstenziometru v drenažnem rovu, leto 2020

Avtorizirane mejne vrednosti

V okviru nadzora izvajanja del in emisij rudnika smo spremljali tudi doseganje avtoriziranih mejnih vrednosti. Končna ureditev nekdanjih rudniških objektov mora poleg zakonskim omejitvam zadostiti tudi avtoriziranim mejnim vrednostim s področja ionizirajočega sevanja, ki jih je v poprejšnjem soglasju k lokacijski dokumentaciji št. 531-4/231/76-34/L14 dne 24. 4. 1996 predpisal Zdravstveni inšpektorat RS. Te mejne vrednosti so:

- dodatna letna efektivna ekvivalentna doza zaradi posledic rudarjenja v RUŽV za povprečno obremenjenega posameznika iz kritične skupine prebivalstva v vplivnem območju RUŽV ne sme prekorati vrednosti 0,3 mSv/leto (zakonska omejitev 1 mSv/leto)
- izhajanje radona iz površin zunanjih jamskih objektov v povprečju ne sme preseči vrednosti 0,1 Bq/m².s, na odlagališču Boršt pa ne vrednosti 0,7 Bq/m².s,
- hitrost doze zunanjega sevanja na področju zunanjih jamskih objektov in odlagališča Boršt ne sme preseči vrednosti 200 nGy/h, merjeno 1,2 m nad tlemi,
- ustrezne prekrivke odlagališča Boršt morajo zmanjšati sevanje žarkov beta na vrednost naravnega ozadja,
- v iztoku jamske vode povprečna letna koncentracija U₃O₈ ne sme preseči vrednosti 300 mg/m³. Za tekoče emisije odlagališča Boršt ni omejitev.
- v iztoku jamske vode povprečna letna specifična aktivnost Ra-226 ne sme preseči vrednosti 60 Bq/m³, v skupnem iztoku izcednih voda odlagališča Boršt pa ne vrednosti 60 Bq/m³,
- omejene so letne mase U₃O₈ in letne aktivnosti Ra-226 za oba objekta: iztok jamske vode letna masa urana (U₃O₈) 200 kg, letna aktivnost Ra-226 50 MBq, izcedne vode odlagališča Boršt za letno maso urana (U₃O₈) ni omejitev, letna aktivnost Ra-226 50 MBq.

Avtorizirane mejne vrednosti v letih 2019 in 2020 niso bile presežene.

VPLIV NA ŽIVLJENJSKO OKOLJE

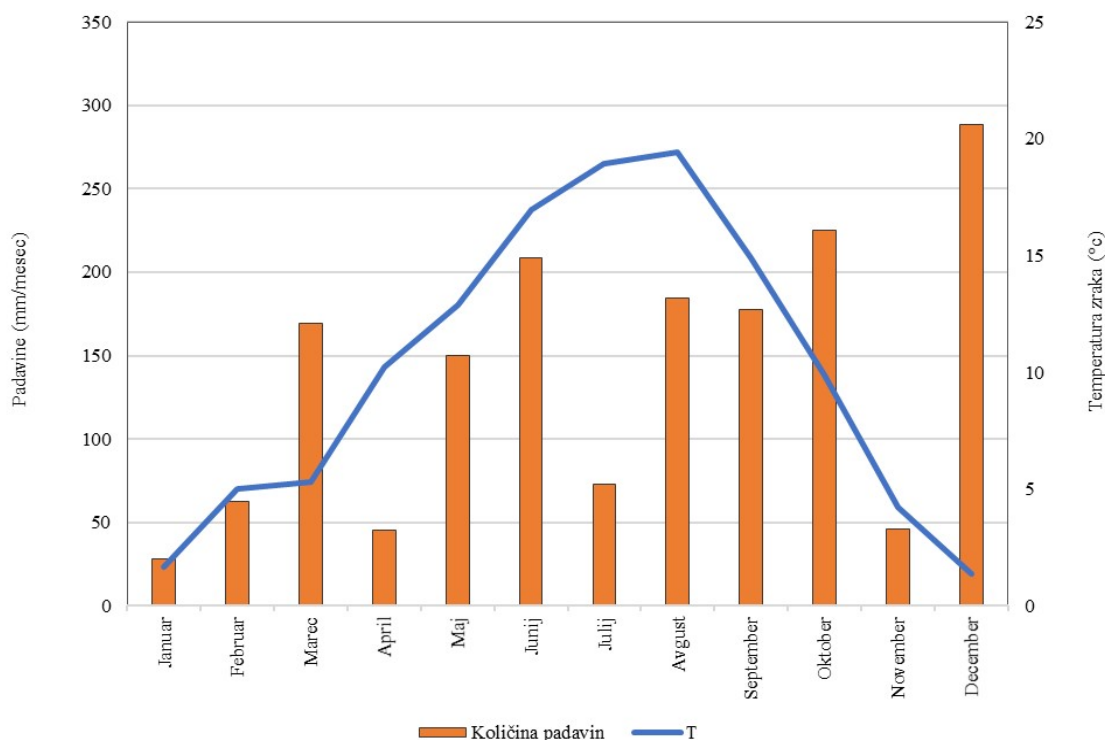
Na odlagališču Boršt je v letu 2020 potekalo deseto leto prehodnega obdobja. Ker zaradi hitrosti plazenja ~ 2 cm/leto tehnični pregled odlagališča ni bil končan (hitrost večja od sprejemljive hitrosti drsenja plazu), se je RŽV dogovoril z URSJV, da se nadaljuje izvajanje monitoringa odlagališča Boršt, neposredne okolice in vpliva odlagališča na okolje skladno s programom monitoringa za 5. leto prehodnega obdobja.

Analiza rezultatov monitoringa 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.

Meteorološke razmere

Skupna letna količina padavin, izmerjena na vremenski postaji Boršt Gorenja vas na platoju pod odlagališčem Boršt do 31. 7. 2020 oz. na novi lokaciji na etaži zgoraj od 1. 8. 2020 dalje, je bila v letu 2020 1.659 mm (v letu 2019 1.596 mm). Maksimalne padavine so bile dne 25. 9. 2020 in sicer 102 mm/dan (v letu 2019 63,8 mm/dan), dne 25. 6. 2020 24,6 mm/60 min (v letu 2019 33,4 mm/60 min), dne 14. 8. 2020 19,8 mm/30 minut (v letu 2019 25,6 mm/30 minut). Največ padavin je padlo meseca decembra 288 mm, najmanj pa meseca januarja 28 mm. Dni s padavinami $\geq 0,1$ mm/dan je bilo 145 (v letu 2019 161 dni).

Povprečna letna temperatura zraka v letu 2020 je bila 10,1°C (v letu 2019 10,5 °C). Maksimalna povprečna dnevna temperatura je bila 23,6°C dne 29.7.2020 (leta 2019 26,0°C), minimalna povprečna dnevna temperatura pa -3,2°C dne 6.1.2020 (v letu 2019 -5,7°C). Globalno sevanje v letnem povprečju je bilo leta 2020 140 W/m² (v letu 2019 132 W/m²), maksimalno dnevno povprečje je bilo dne 12. 6. 2020 345 W/m², (v letu 2019 342 W/m²), maksimalna povprečna urna vrednost sevanja pa dne 29. 6. 2020 963 W/m² (v letu 2019 1.042 W/m²).



Slika 8: Mesečne padavine in povprečne mesečne temperature zraka, vremenska postaja Boršt Gorenja vas, leto 2020

Minimalna izmerjena hitrost gibanja zraka je bila 0,1 m/s (0,1 % vseh meritev), maksimalna hitrost 6,7 m/s, letno povprečje gibanja zraka je 1,2 m/s.



Slika 9: Nova lokacija meteorološke postaje Boršt Gorenja vas na zgornji etaži odlagališča Boršt

Tekoče emisije RŽV

Merilno-vzorčevalno mesto za iztok jamske vode JV-P-10 je ostalo nespremenjeno. Opremljeno je za avtomatsko meritev nivoja vode na prelivu, meritve višine nivoja preliva so potekale kontinuirno (obratovalni monitoring odpadnih voda je izvajal NLZOH, Kranj).

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 (oznaka BPG), meritve potekajo od septembra 2009 dalje, novo merilno mesto je nadomestilo nekdanje merilno mesto Boršt potok 1 pred izlivom zahodnega Boršt potoka v potok Todraščico.

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). Merilno mesto je opremljeno z avtomatskim merilnikom nivoja preliva (tudi za potrebe obratovalnega monitoringa odpadnih voda).

Na območju odlagališča Boršt so bila v uporabi merilno-vzorčevalna mesta BPG (Boršt potok glavni), Tunel (iztok iz drenažnega rova), SDB, SDIJ, ZDZ in ZDV (iztok drenaž odlagališča), vzorčili smo tudi vodo iz potoka Todraščica. Skupaj je bilo v letu 2020 v uporabi sedem vzorčevalno-merilnih mest za vzorčenje vode. 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 jamske vode JV P-10 in BPG je potrebno izvajati tudi v okviru 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. četrletni vzorec). Vzorčenje je bilo organizirano tudi v primeru praznikov oz. ob prekinitvi dela za več kot dva dni.

Določanje U-238 v tekočih vzorcih poteka z ICP-MS, določanje specifične aktivnosti raztopljenega Ra-226 v mesečnem kompozitumu pa z alfa spektrometrijo. Rezultati meritev letnih pretokov, iz analiz sestavljenih mesečnih vzorcev izračunanih vrednosti U_3O_8 in Ra-226 ter avtorizirane mejne vrednosti (AMV) za U_3O_8 in Ra-226 so prikazani v Tabeli 3.

Tabela 3: 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 2020

- skupna drenaža odlagališča HMJ Boršt, MM SDIJ

letni pretok	3.605	m ³
povprečna koncentracija raztopljenega U ₃ O ₈	1.242	µg/L
letna masa U ₃ O ₈	4,5	kg
povprečna koncentracija raztopljenega Ra-226	36	Bq/m ³
letna aktivnost Ra-226	0,1	MBq

- skupna drenaža Boršt, MM SDB

letni pretok	8.156	m ³
povprečna koncentracija raztopljenega U ₃ O ₈	2409	µg/L
letna masa U ₃ O ₈	19,6	kg
povprečna koncentracija raztopljenega Ra-226	161	Bq/m ³
letna aktivnost Ra-226	1,3	MBq

- zaledna drenaža zahod, MM ZDZ

letni pretok	2.723	m ³
povprečna koncentracija raztopljenega U ₃ O ₈	292	µg/L
letna masa U ₃ O ₈	0,8	kg
povprečna koncentracija raztopljenega Ra-226	120	Bq/m ³
letna aktivnost Ra-226	0,3	MBq

- zaledna drenaža vzhod, MM ZDV

letni pretok	507	m ³
povprečna koncentracija raztopljenega U ₃ O ₈	5,5	µg/L
letna masa U ₃ O ₈	0,003	kg
povprečna koncentracija raztopljenega Ra-226	56	Bq/m ³
letna aktivnost Ra-226	0,03	MBq

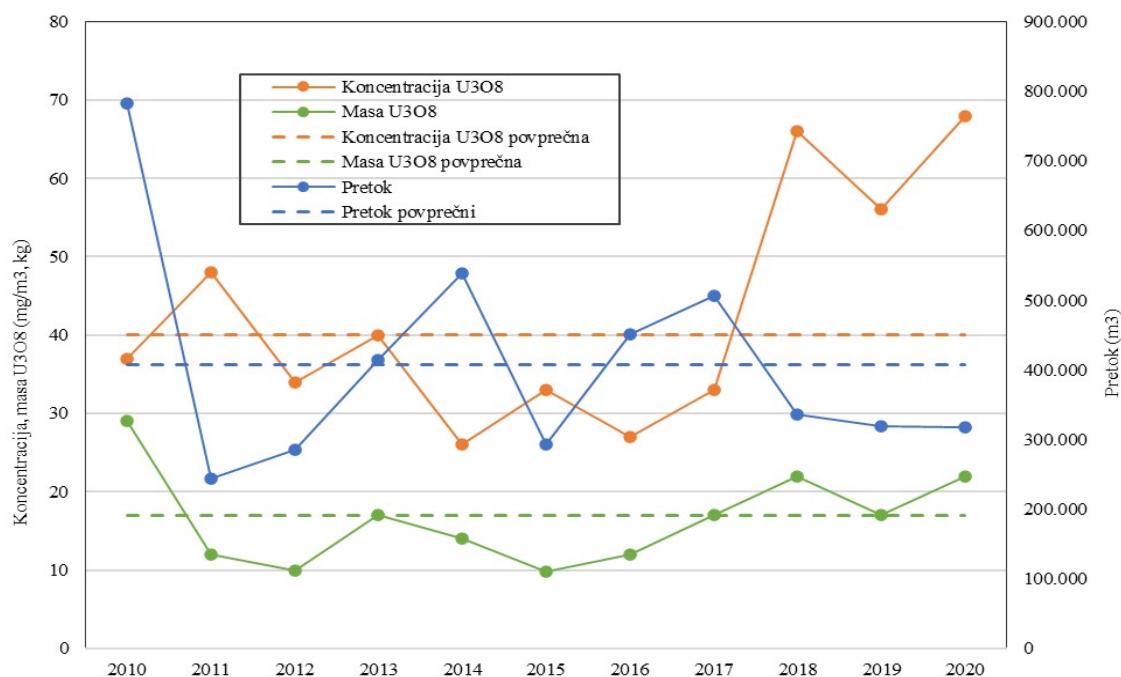
- drenažni tunel na odlagališču HMJ Boršt, MM Tunel

Pretok	68.859	m ³
povprečna koncentracija raztopljenega U ₃ O ₈	2,4	µg/L
letna masa U ₃ O ₈	0,2	kg
povprečna koncentracija raztopljenega Ra-226	3,6	Bq/m ³
letna aktivnost Ra-226	0,2	MBq

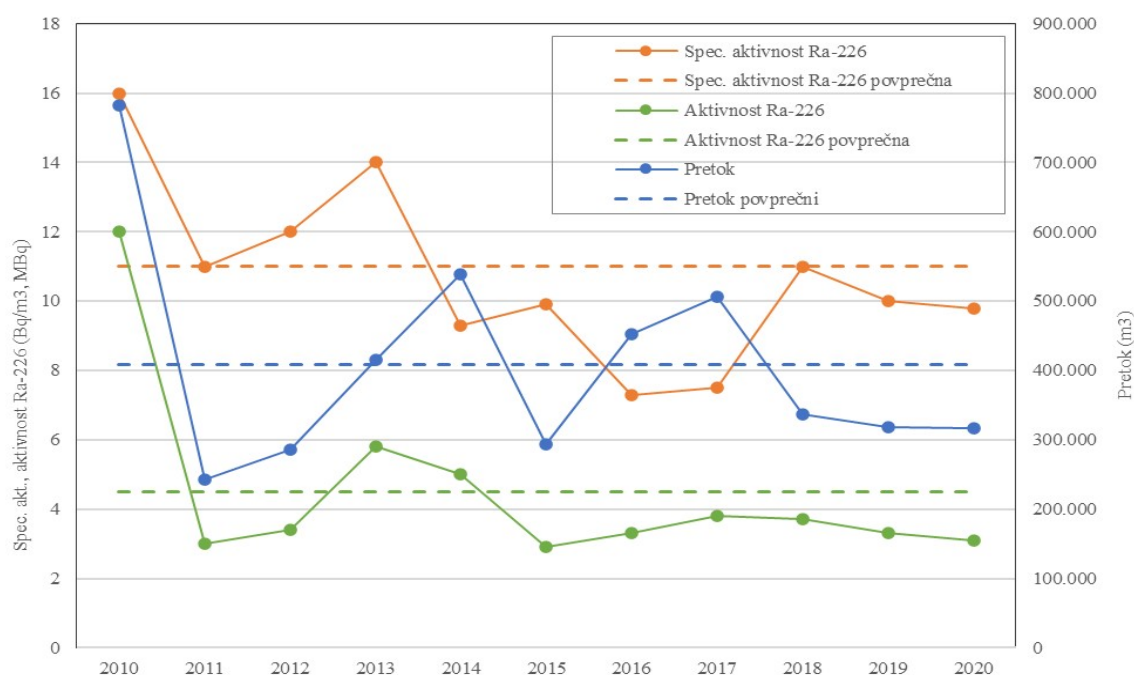
- Boršt potok glavni, MM BPG, skupen iztok vseh drenaž, meteornih in zalednih voda

letni pretok	317.104	m ³	AMV	
povprečna koncentracija raztopljenega U ₃ O ₈	68	µg/L	-	µg/L
letna masa U ₃ O ₈	21,5	kg	-	kg
povprečna koncentracija raztopljenega Ra-226	9,8	Bq/m ³	60	Bq/m ³
letna aktivnost Ra-226	3,1	MBq	50	MBq

Skupno izmerjeni pretok izcednih voda odlagališča Boršt merilnih mest SDIJ, SDB, ZDZ in ZDV v letu 2020 je znašal 14.991 m³, skupaj z iztokom merilnega mesta Tunel pa 83.850 m³. Prispevek skupnega pretoka merilnih mest SDIJ, SDB, ZDZ, ZDV in Tunel v pretoku merilnega mesta BPG je bil 26 %, ostalo (233.254 m³ oz. 74 %) so prispevale meteorne vode s površine odlagališča in zaledne vode zunaj odlagališča Boršt, ki vtekajo v zahodni Boršt potok. Z izdelavo dodatnih drenažnih vrtin v drenažnem rovu se je iztok voda iz drenažnega rova povečal tako v letu 2011 kot tudi v letu 2017.



Slika 10: Letni pretoki, povprečne letne koncentracije ter letne mase U₃O₈ na merilnem mestu BPG, obdobje 2010-2020



Slika 11: Letni pretoki, povprečne letne spec. aktivnosti ter letne aktivnosti Ra-226 na merilnem mestu BPG, obdobje 2010-2020

Monitoring podzemne vode na odlagališču Boršt in v njegovi neposredni okolici smo izvajali četrtletno. Zbirali smo podatke o višini podzemne vode, njeni kemični in radioaktivni sestavi.

Emisije radona-222

Rudniška objekta, ki sta v letu 2020 prispevala dodatni radon v okolje, sta odlagališče Boršt in odlagališče Jazbec. Emisijski viri radona so v RŽV ločeni na vire, ki se nahajajo pod mejo povprečne letne temperaturne inverzije (odlagališče Jazbec) in na vire nad to mejo, ki se nahaja na nadmorski višini 500 m, torej pod spodnjim robom odlagališča Boršt (536 m).

Meritve hitrosti radonskega toka na odlagališču Boršt smo izvedli poleti meseca julija in avgusta 2020 in pozimi meseca decembra 2020. Rezultati meritev so podani v Tabeli 4.

Tabela 4: Rezultati meritev radonskega toka na odlagališču Boršt, poletno in zimsko obdobje 2020, AMV za odlagališče Boršt, primerjalno rezultati za leto 2019

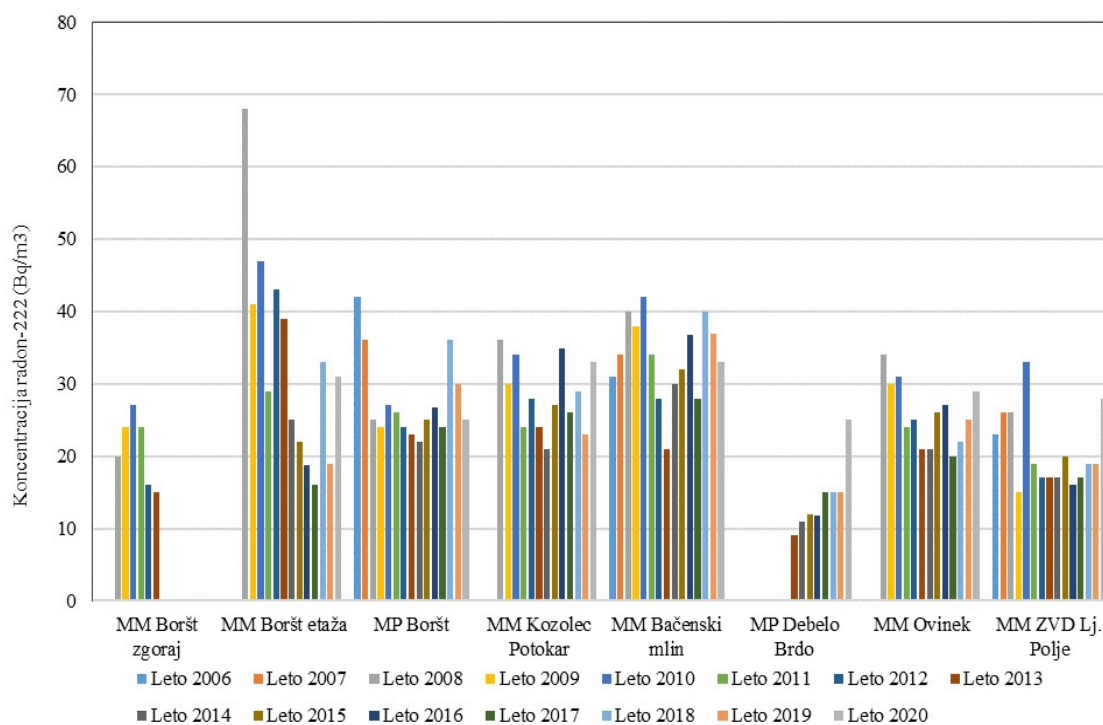
	Poleti 2020 Bq/m ² .s	Pozimi 2020 Bq/m ² .s	Poleti 2019 Bq/m ² .s	Pozimi 2019 Bq/m ² .s
Št. meritev	7+1	7+1	8	7
Fmin	0,039±0,008	0,023±0,005	0,023	0,020
Fmax	0,073±0,015	0,048±0,010	0,080	0,083
Fpovp	0,061±0,012	0,034±0,007	0,050	0,042
Ozadje MP Boršt, referenčna lokacija Jaka	0,031±0,006	0,011±0,002	0,024	0,012
AMV	0,7	0,7	0,7	0,7

Meritve smo izvedli z aktivno metodo (kontinuirno merjenje koncentracije radona v zaboju, zaprti krogotok s pomočjo črpalke, instrument AlphaGuard). Glede na rezultate meritev hitrosti radonskega toka na prekrivki odlagališča Boršt ter v naravnem okolju, sestavo prekrivne plasti odlagališča ter debeline te prekrivne plasti se na odlagališču Boršt izvajajo meritve izhajanja radona iz prekrivne plasti odlagališča (debelina 2,05 m) in ne iz odlagališča. Od leta 2010 na površini odlagališča ni bilo izvajanih aktivnosti, ki bi lahko vplivale na prispevek radona iz območja odlagališča v okolje. Letne variacije gredo samo na račun vremenskih razmer v času izvajanja meritev in nasičenosti prekrivke z vlago.

Prispevek radona iz površine prekrivke odlagališča v okolje v letu 2020 je pri povprečnem izmerjenem radonskem toku 0,048 Bq/m²/s (Poročilo ZVD za leto 2020) ocenjen na 0,06 TBq/leto (v letu 2019 0,06 TBq/leto).

Na Sliki 12 so prikazane povprečne letne koncentracije radona, izmerjene z detektorji sledi (četrtletno merilno obdobje) na odlagališču Boršt in v njegovi bližnji okolici ter na lokaciji Ljubljana – Polje (ZVD) od leta 2006 dalje. Meritve z detektorji sledi izvaja ZVD kot pooblaščen izvajalec.

Odlagališče Boršt se v celoti nahaja nad mejo povprečne letne temperaturne inverzije, ki je na 500 m n.m. (ocena ARSO na podlagi meritev pred tremi desetletji še v času obratovanja RUŽV), s tem je območje odlagališča bolj prevetreno, koncentracije radona in radonovih kratkoživih potomcev so nižje, tudi maksimalne.



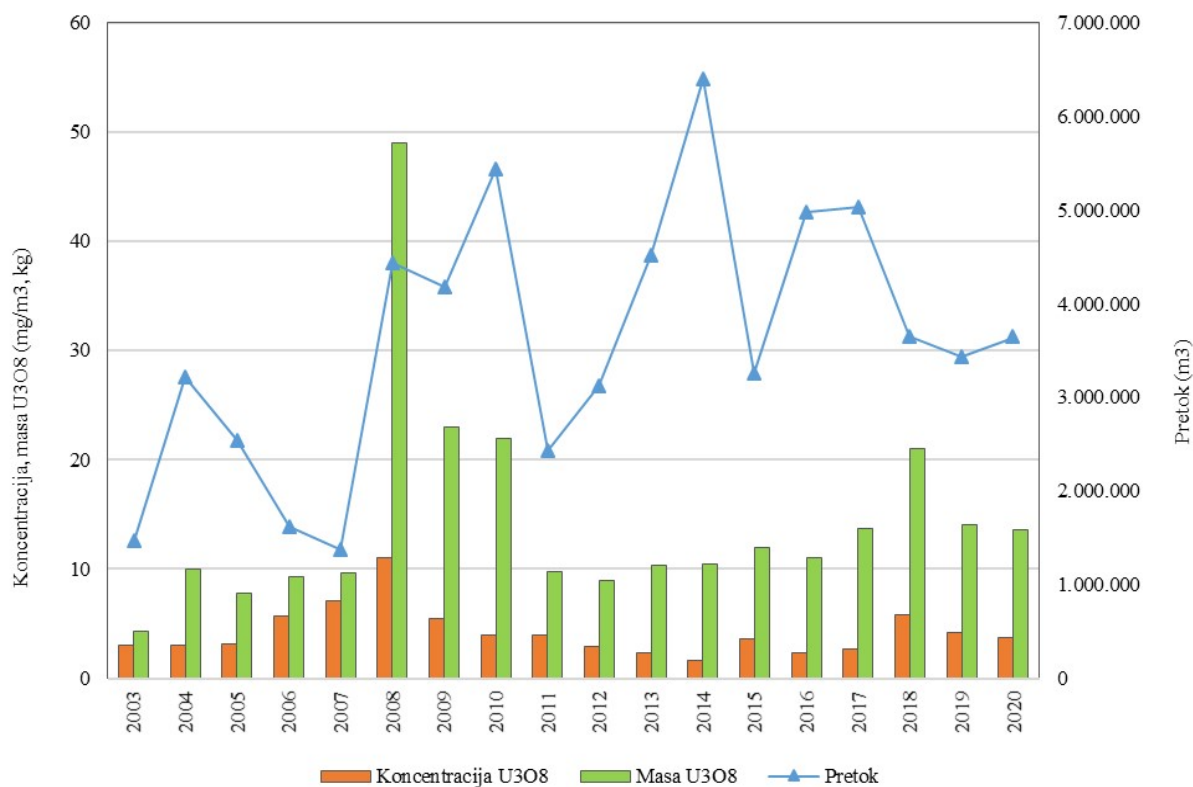
Slika 12: Povprečne letne koncentracije Rn-222 na odlagališču Boršt in ob njem ter na referenčni lokaciji Ljubljana – Polje (ZVD), detektorji sledi (četrtnetne meritve), obdobje 2006-2020

Tekoče imisije

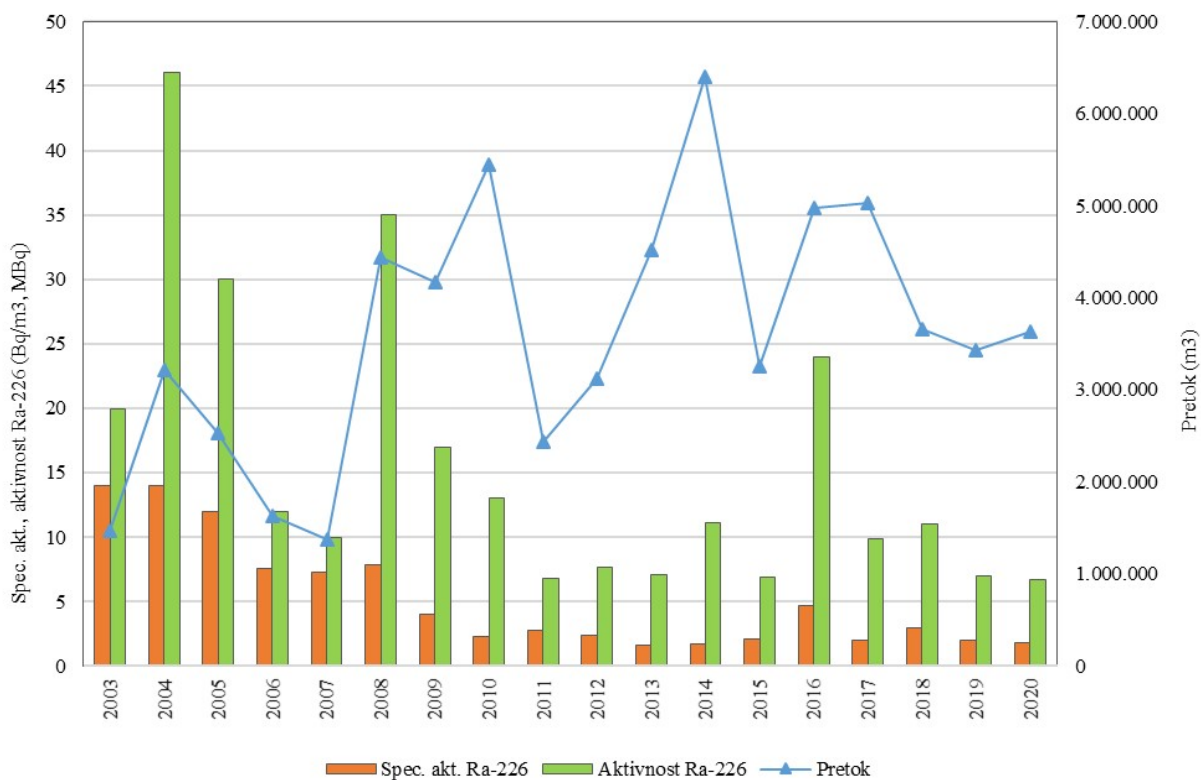
Nadzor tekočih imisij rudnika je potekal skladno s programom nadzora radioaktivnosti v okolju RŽV. V Tabeli 5 so prikazane letne vrednosti U_3O_8 in radija-226 za vremensko različna leta z različno količino padavin in posledično različnimi pretoki. V letu 2020 je potekalo redno vzorčenje za zbiranje sestavljenega četrtnetnega 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 BPG, JV P-10 in Jazbec.

Tabela 5: Letni pretoki in imisije U_3O_8 in Ra-226, sestavljeni mesečni vzorec, potok Todraščica, obdobje 2010 – 2020

Potok	Pretok m³/leto	U_3O_8 µg/L	U_3O_8 kg	Ra-226 Bq/m³	Ra-226 MBq
Todraščica, leto 2010	5.444.576	4,0	22	2,3	13
Todraščica, leto 2011	2.436.922	4,0	10	2,8	7
Todraščica, leto 2012	3.127.822	2,9	9	2,4	8
Todraščica, leto 2013	4.515.583	2,3	10	1,6	7
Todraščica, leto 2014	6.395.163	1,6	10	1,7	11
Todraščica, leto 2015	3.258.944	3,6	12	2,1	7
Todraščica, leto 2016	4.980.217	2,3	11	4,7	24
Todraščica, leto 2017	5.025.421	2,7	14	2,0	10
Todraščica, leto 2018	3.656.838	5,8	21	3,0	11
Todraščica, leto 2019	3.436.211	4,2	14	2,0	7
Todraščica, leto 2020	3.637.185	3,7	14	1,8	6,7



Slika 13: Letni pretoki, povprečne letne koncentracije in letne mase U_3O_8 v skupnem volumnu, merilno mesto Todraž PO, obdobje 2003-2020



Slika 14: Letni pretoki, povprečne letne specifične aktivnosti in letne aktivnosti Ra-226 v skupnem volumnu, merilno mesto Todraž PO, obdobje 2003-2020

OCENA LETNE EFEKTIVNE DOZE, KI SO JO PREJELI PREBIVALCI IZ VIROV RUŽV V LETU 2020

Ocena dodatnih letnih efektivnih doz zaradi izpostavljenosti sevanju iz rudniških virov za posamezne predstavnike referenčne skupine prebivalstva v vplivnem območju Odlagališča Boršt za leto 2020 je podana v Tabeli 6. Odrasli predstavnik te skupine predstavlja delavca, ki del dneva dela zunaj vplivnega okolja, ostali čas pa pretežno preživi in dela v vplivnem okolju odlagališča, to je v dolini potoka Todraščica.

Tabela 6: Prispevki k letni efektivni dozi za posamezne predstavnike referenčne skupine prebivalstva v vplivnem območju odlagališča Boršt, dodatna obremenitev sevanju, leto 2020

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 $0,05 \pm 0,02$ $2,1 \pm 0,6$	0,0 $0,04 \pm 0,01$ $2,0 \pm 0,6$	0,0 $0,014 \pm 0,004$ $2,3 \pm 0,7$
Ingestija	- U, Ra-226, Pb-210, Th-230 v pitni vodi - ribe (Ra-226, Pb-210) - kmetijski pridelki, hrana (Ra-226, Pb-210)	(9,3) - -	(13,3) - -	(14,0) - -
Zunanje sevanje	- γ sevanje Rn-222 in potomcev (depozicija, imerzija) - γ sevanje dolgoživih radionuklidov - γ sevanje v okolici odlagališč	$0,25 \pm 0,07$ 0,0 0,0	$0,25 \pm 0,07$ 0,0 0,0	$0,25 \pm 0,07$ 0,0 0,0

Opomba: Voda potoka Todraščica se ne uporablja za pitje, prispevek v primeru uporabe te vode je ocenjen (v oklepaju), ni pa vključen v skupno letno dozo

Skupna letna efektivna doza zaradi izpostavljenosti dodatnemu sevanju iz odlagališča Boršt vključno s pripadajočimi objekti (viri sevanja) v letu 2020 je ocenjena na (zaokroženo, prispevek ingestije ni upoštevan, negotovosti so določene s faktorjem zaupanja $k = 2$):

$2,4 \mu\text{Sv} \pm 1,6 \mu\text{Sv}$ za odraslega prebivalca,

$2,3 \mu\text{Sv} \pm 1,3 \mu\text{Sv}$ za otroka starega 10 let,

$2,6 \mu\text{Sv} \pm 1,5 \mu\text{Sv}$ za otroka starega 1 leto.

Izpostavljenost prebivalcev v primeru uporabe vode iz potoka Todraščica za pitno vodo je ocenjena (privzeta količina vode za oceno $0,75 \text{ m}^3$), analize vzorčenja vode potoka Todraščica na merilnem mestu Todraž PO, niso pa ocenjene vrednosti vštete v skupno letno efektivno dozo.

Avtorizirana mejna vrednost za efektivno dozo, ki jo prejme prebivalstvo v vplivnem okolju odlagališča hidrometalurške jalovine Boršt – v dolini potoka Todraščica je $300 \mu\text{Sv}/\text{leto}$. V letu 2020 ta mejna vrednost ni bila presežena.

IZVAJANJE RESOLUCIJE O NACIONALNEM PROGRAMU RAVNANJA Z RADIOAKTIVNIMI ODPADKI IN IZRABLJENIM GORIVOM ZA OBDOBJE 2016-2025

Okoljska sanacija odlagališča hidrometalurške jalovine Boršt je bila zaključena leta 2010. Izvedba končne ureditve je bila taka, da se z njo dosega dolgoročno stanje in da bo potrebno minimalno vzdrževanje. Monitoring poteka v skladu s programom za prehodno obdobje, ker zakonski pogoji za zaprtje (ZTPIU) še niso izpolnjeni, saj ni zaključen tehnični pregled odlagališča Boršt z dne 18. 5. 2011. Pozitivna odločba po tehničnem pregledu odlagališča Boršt ni bila izdana, ker izvedeni sanacijski ukrepi ne zagotavljajo dolgoročne stabilnosti plaz. V septembru 2018 je bila na Ministrstvo za infrastrukturo, Direktorat za energijo, poslana vloga za odpravo ukrepov tehničnega pregleda odlagališča hidrometalurške jalovine Boršt.

V skladu s predpisi se izvaja dolgoročno upravljanje končno urejenih in saniranih rudniških objektov (zakonsko predpisan monitoring, nadzor in vzdrževanje). Na odlagališču se izvaja monitoring stanja odlagališča, monitoring emisij in imisij ter redno vzdrževanje.

Financiranje dejavnosti je na osnovi sklepa Vlade RS št. 41013-56/2018/3 z dne 10. 7. 2018 zagotovljeno do novembra 2021. Od avgusta 2011 dalje RŽV, d.o.o. nima več lastnih sredstev za plačilo nadomestila Občini Gorenja vas – Poljane zaradi omejene rabe prostora, ki bi ga zavezanec za plačilo nadomestila moral zagotoviti iz lastnih sredstev. Od leta 2012 dalje sredstva za plačilo NORP zagotavlja MOP iz proračuna.

Dejanske zneske v Preglednici 6 Resolucije (ocena stroškov izvajanja programa) v tisočih EUR prikazuje naslednja tabela. Stroški se v celoti krijejo iz proračunskih sredstev.

	2016	2017	2018	2019	2020	2021*
Zaprtje odlagališča rudarske in hidrometalurške jalovine na rudniku Žirovski vrh ter izvajanje dolgoročnega nadzora in vzdrževanja odlagališč	1.500	443	487	838	414	514
Nadomestila lokalni skupnosti za odlagališče rudarske in hidrometalurške jalovine	337	335	362	367	373	183

* ocena iz PN 2021

V RŽV, d.o.o. je zaposlenih zadostno število delavcev za izvajanje predpisanih delovnih aktivnosti, Ministrstvo za okolje in prostor je zagotovilo proračunska sredstva za izvajanje aktivnosti zapiranja. Upoštevana so bila priporočila Strokovnega projektnega sveta (SPS) za spremljanje sanacije odlagališča Boršt in oceno učinka sanacijskih del iz Zaključnega poročila o stanju odlagališča HMJ Boršt, ki vsebuje pregled aktivnosti na odlagališču Boršt v obdobju 2010-2018, povzetek hidrogeološke interpretacije stanja podzemne vode, povzetek geotehnične interpretacije podatkov meritev, povzetek ugotovitev stabilnostnih analiz, zaključke analiz in priporočila. Za zmanjšanje hitrosti plazenja so bili izvedeni dodatni drenažni ukrepi (vrtine v drenažnem rovu) za znižanje gladine podzemne vode. Sistem monitoringa je bil saniran in obnovljen, za natančnejše spremljanje dogajanj v območju odlagališča je bila opazovalna mreža dograjena in razširjena z dodatnimi piezometri, ki lahko služijo tudi za načrtovanje druge faze ukrepov za stabilizacijo plaz, če bo to potrebno.

»Na osnovi podatkov meritev pomikov na površini plaz in deformacij, merjenih z ekstenziometrom v drenažnem rovu, je možno ugotoviti, da se plaz premika, torej je nestabilen. Z do sedaj izvedenimi interventnimi sanacijskimi ukrepi dolgoročna stabilnost plaz ni zagotovljena.« (Zaključno poročilo o stanju odlagališča HMJ Boršt, SPS; 2018) Povprečna hitrost premikanja plaz je bila v letu 2020 dobra dva centimetra na leto. Posledice plazenja še niso vplivale na funkcionalnost in celovitost odlagališča ter izvedenih ukrepov za dolgoročno stanje odlagališča.

Z monitoringom prehodnega obdobja odlagališča HMJ Boršt je bilo potrjeno, da je končna izvedba ureditve odlagališča glede sevalne varnosti dosegla zastavljene cilje, vplivi na okolje so pod avtoriziranimi mejnimi vrednostmi, prebivalcem v vplivnem okolju odlagališča pa zagotovila minimalno dodatno izpostavljenost sevanju iz območja odlagališča Boršt.

Pri poglavju 4.13 Resolucije naj omenimo še, da bo za nekatere objekte, ki so nujno potrebni za dolgoročno upravljanje odlagališča Boršt in stojijo na zasebnem zemljišču (MM SDIJ, MM BPG, plato pred vstopom v drenažni rov, kanal K-1, geodetske točke in piezometri) ter dostope do njih, sklenjena služnost v javno korist.

S R E Č N O !




mag. Hiacinta Klemenčič, univ. dipl. kem.
direktorica

Prilogi poročilu:

- dr. Gregor Omahen, Nadzor radioaktivnosti okolja Rudnika urana Žirovski vrh, poročilo za leto 2019, ZVD Zavod za varstvo pri delu d.o.o., Ljubljana, marec 2020
- dr. Gregor Omahen, Nadzor radioaktivnosti okolja Rudnika urana Žirovski vrh, odlagališče Boršt, poročilo za leto 2020, ZVD Zavod za varstvo pri delu d.o.o., Ljubljana, marec 2021

P.S. Še nekaj fotoutrinkov



Precizne geodetske meritve odlagališča HMJ Boršt, sodelavci Katedre za geodezijo FGG in RŽV



Merjenje pretoka v drenažnem rovu na MM Tunel (levo), pobiranje podatkov avtomatskih meritev nivoja na prelivu MM BPG (desno)



Zaposleni v RŽV, d.o.o.: vzdrževalec Igor Bogataj, vodja finančno računovodske službe Miluška Kavčič, nadzornik odlagališč Janez Čadež in direktorica mag. Hiacinta Klemenčič (levo). V letu 2020 je minilo 60 let od odkritja urana v Žirovskem vrhu. Zaradi epidemioloških razmer smo obletnico obeležili z izdajo jubilejne dvojne številke Uranarja (desno).