



Bioinstitut d.o.o.

R. Steinera 7, 40000 Čakovec, Hrvatska

www.bioinstitut.hr

Laboratorijska dejavnost

Laboratorij za ekologiju

Tel: +385 40 391 485

Faks: +385 40 391 493

e-mail: laboratorij@bioinstitut.hr

**PREDLOG PROGRAMA OBRATOVALNEGA MONITORINGA
STANJA PODZEMNE VODE ZA ZAPRTO ODLAGALIŠČE
NENEVARNIH ODPADKOV CVIBLJE**

Čakovec (Hrvatska), april 2021

**Bioinstitut d.o.o.**

Laboratorijska djelatnost

Dr. Rudolfa Steinera 7, HR-40000 Čakovec, Uprava: dir. dr.sc. Saša Legen D.V.M.,

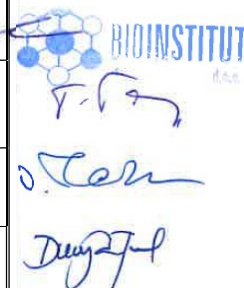
OIB: 425 888 98 414, Matični broj: 3108589, Trg. sud u Varaždinu: 070002678,

Temeljni kapital: 34.640.600,00 kn uplaćen u cijelosti,

Žiro račun (IBAN): HR5824840081100327923, Raiffeisenbank d.d. Čakovec

Tel. 040 391 485 • Fax: 040 391 493 • laboratorij@bioinstitut.hr • www.bioinstitut.hr

Naslov	PREDLOG PROGRAMA OBRATOVALNEGA MONITORINGA STANJA PODZEMNE VODE ZA ZAPRTO ODLAGALIŠČE NENEVARNIH ODPADKOV CVIBLJE
Evidenčna oznaka	PM-01/21-04
Naročnik	KOMUNALA TREBNJE d.o.o. Primštal 30 8210 Trebnje
Delovni nalog	Naročilnica št. 210/2019 z dne 20.2.2019
Izvajalec	BIOINSTITUT d.o.o. Laboratorijska dejavnost Laboratorij za ekologijo Rudolfa Steinera 7 40000 Čakovec, Hrvatska
Številka pooblastila	35435-34/2017-2 veljavnost do 25.11.2026
Obseg pooblastila	Izvajanje obratovalnega monitoringa stanja podzemnih voda
Vodja Laboratorijske dejavnosti	Mario Posedi, prof. fiz. in kem.
Vodja Laboratorija za ekologijo	dr. sc. Teuta Tompić, dipl. ing. preh. teh.
Sodelavci	dr. sc. Vesna Šimunić Mežnarić, znan. sur.
	Dunja Turk, dipl. ing. biol.
Kraj in datum	Čakovec, 9.4.2021



KAZALO

1 UVOD	3
2 KRONOLOŠKI PREGLED DOSEDANJIH AKTIVNOSTI.....	4
3 OBSEG PROGRAMA OBRATOVALNEGA MONITORINGA STANJA PODZEMNIH VODA	6
3.1. Merjenje globine do podzemne vode in prehodnosti opazovalne vrtine	6
3.2. Predčrpanje vode iz opazovalne vrtine	6
3.3. Terenske meritve.....	6
3.4. Vzorčenje podzemne vode	6
3.5. Priprava, prevoz in hramba vzorcev	7
3.6. Laboratorijske meritve in analize vzorcev podzemnih vod	7
3.7. Vrednotenje rezultatov analiz - izračun sprememb vsebnosti parametrov in določanje vpliva odlagališča na podzemno vodo	7
3.8. Izdelava poročila o opravljenih meritvah in analizah	7
4 KRATEK OPIS ODLAGALIŠČA	8
5 OPIS ZNAČILNOSTI OBMOČJA ODLAGALIŠČA.....	10
5.1 GEOLOŠKE ZNAČILNOSTI	10
5.2 HIDROGEOLOŠKE RAZMERE	10
5.2.1 Pojavi podzemne vode	10
5.2.2 Vodonosniki (vodonosne strukture)	10
5.2.3 Hidrogeološke lastnosti kamnin in sedimentov	10
5.2.4 Gladine podzemne vode, smeri in hitrosti toka podzemne vode	11
5.3 GEOMORFOLOŠKE IN HIDROLOŠKE ZNAČILNOSTI	11
5.4 OBSTOJEČE IN PREDVIDENE OBREMENITVE NA OBMOČJU ODLAGALIŠČA IN NJEGOVEM VPLIVNEM OBMOČJU	11
5.5 VAROVANA IN ZAVAROVANA OBMOČJA	12
5.6 HIDROGEOLOŠKI KONCEPTUALNI MODEL IN PREDLOG CILJNE HIDROGEOLOŠKE CONE	14
5.6.1 Ciljne hidrogeološke cone	14
5.6.2 Opazovanje nivojev in smeri toka podzemne vode	14
6 PREDLOG LOKACIJ MERILNIH MEST	17
6.1. OPIS OBJEKTOV ZA MONITORING	18
6.1.1 Obstoječi objekti za monitoring	18
6.1.2 Novi objekt za monitoring	18
6.2 UREDITEV MERILNIH MEST	19
6.3 PRESOJA USTREZNOSTI OPAZOVALNE MREŽE	20

7 POSNETEK NIČELNEGA STANJA	21
7.1 ANALIZA REZULTATOV MERITEV VSEBNOSTI ONESNAŽEVAL V PODZEMNI VODI V CELOTNEM OBDOBJU IZVAJANJA MONITORINGA	22
7.2 OCENA KEMIJSKEGA STANJA PODZEMNE VODE	30
7.3 ANALIZA TRENDOV	31
8 PREDLOG PARAMETROV OBRATOVALNEGA MONITORINGA	34
8.1. TERENKE MERITVE OBRATOVALNEGA MONITORINGA STANJA PODZEMNIH VODA.....	34
8.2. OSNOVNI PARAMETRI OBRATOVALNEGA MONITORINGA STANJA PODZEMNIH VODA	35
8.3 INDIKATIVNI PARAMETRI OBRATOVALNEGA MONITORINGA STANJA PODZEMNIH VODA	35
9 POGOSTOST VZORČENJA IN MERITEV	38
10 VREDNOTENJE VPLIVA ODLAGALIŠČA NA KAKOVOST PODZEMNE VODE IN ČEZMERNE OBREMENITVE OKOLJA	39
10.1 IZRAČUN SPREMEMBE VSEBNOSTI PARAMETRA.....	39
10.2 DOLOČITEV OPOZORILNE SPREMEMBE OSNOVNIH IN INDIKATIVNIH PARAMETROV	40
10.3 IZBIRA OPOZORILNE SPREMEMBE (A ali B)	41
10.4 DOLOČITEV VPLIVA ODLAGALIŠČA NA KAKOVOST PODZEMNE VODE	42
11 POROČILO O OBRATOVALNEM MONITORINGU STANJA PODZEMNE VODE	43
12 POVZETEK PROGRAMA Z NAVODILI ZA IZVAJANJE	45
12.1. Obratovalni monitoring količinskega stanja podzemne vode.....	45
12.2. Obratovalni monitoring kemijskega stanja podzemne vode	45
13 VIRI IN LITERATURA	46
14 PRILOGE	48

KAZALO PRILOG

<i>Priloga 1</i>	Lega vira onesnaženja v prostoru
<i>Priloga 2</i>	Hidrogeološka karta
<i>Priloga 3</i>	Karta objektov za monitoring
<i>Priloga 4</i>	Vzdolžni hidrogeološki profil
<i>Priloga 5</i>	Prečni hidrogeološki profil
<i>Priloga 6</i>	Ciljna hidrogeološka cona
<i>Priloga 7</i>	Program ukrepov v primeru presežanja opozorilne spremembe parametrov podzemne vode za zaprto odlagališče nenevarnih odpadkov Cvibljje

1 UVOD

Po naročilu podjetja Komunala Trebnje d.o.o. smo izdelali »Predlog programa obratovalnega monitoringa stanja podzemne vode za zaprto odlagališče nenevarnih odpadkov Cvibljje«, katerega besedilo podajamo v nadaljevanju tega dokumenta.

Sestavni del tega predloga programa obratovalnega monitoringa je tudi »Program ukrepov v primeru preseganja opozorilne spremembe parametrov podzemne vode za zaprto odlagališče nenevarnih odpadkov Cvibljje« (Priloga 7).

Ob izdelavi Predloga programa obratovalnega monitoringa smo upoštevali trenutno veljavni »Program monitoringa podzemnih vod za odlagališče Cvibljje pri Trebnjem« iz leta 2007 (ZZV Novo mesto, ev. št. 72-110/07), rezultate obratovalnega monitoringa pridobljene čez leta njegovega izvajanja (v obdobju od leta 2007 do leta 2019) in nove hidrogeološke ugotovitve iz leta 2019 (IRGO, št. ic 255/19), ter smo le-to izdelali skladno z naslednjo veljavno zakonodajo:

- Zakon o varstvu okolja (Uradni list RS, št. 39/06, 49/06 – ZMetD, 66/06 – odl. US, 33/07 – ZPNačrt, 57/08 – ZFO-1A, 70/08, 108/09, 108/09 – ZPNačrt-A, 48/12, 57/12, 92/13, 56/15, 102/15, 30/16, 61/17 – GZ, 21/18 – ZNOrg, 84/18 – ZIURKOE in 158/20),
- Zakon o vodah (Uradni list RS, št. 67/02, 2/04 – ZZdrI-A, 41/04 – ZVO-1, 57/08, 57/12, 100/13, 40/14, 56/15 in 65/20),
- Uredba o odlagališčih odpadkov (Uradni list RS, št. 10/14, 54/15, 36/16, 37/18 in 13/21),
- Uredba o stanju podzemnih voda (Uradni list RS, št. 25/09, 68/12 in 66/16),
- Pravilnik o obratovalnem monitoringu stanja podzemne vode (Uradni list RS, št. 13/21).

2 KRONOLOŠKI PREGLED DOSEDANJIH AKTIVNOSTI

Odlagališče nenevarnih komunalnih odpadkov Cviblje pri Trebnjem je obratovalo v obdobju od leta 1975 do leta 2004. Ko je odlagališče nehalo obratovati, so se začela izvajati zapiralna dela. Telo deponije je zaglinjeno, površina pa zatravljena. Območje deponijskega telesa je ograjeno. Izcedne vode se zbirajo v bazenu in se po potrebi odpravljajo na čistilno napravo (KČN Trebnje). Odplinjevanje je urejeno.

Po ugotovitvi, da so izpolnjene vse predpisane zahteve glede zapiranja odlagališča, je dne 7.7.2009 izdana Odločba o zaprtju odlagališča komunalnih odpadkov Cviblje (ARSO, št. 35467-52/2004-11). Odločba med drugim obvezuje upravljavca odlagališča na zagotovitev izvajanja obratovalnega monitoringa in izdelavo poročila o opravljenih predpisanih meritvah za posamezno leto, dokler ministrstvo ocenjuje, da emisije iz zaprtega odlagališča lahko škodljivo vplivajo na okolje, pri čemer je to obdobje, skladno z veljavnimi predpisi, za nenevarna odlagališča najmanj 30 let od zaprtja.

Podjetje Hidroconsulting d.o.o. je avgusta 2004 izdelalo Hidrogeološko poročilo (*»Hidrogeološke osnove za izvajanje monitoringa podzemne vode na območju zaprtega odlagališča nenevarnih odpadkov Cviblje pri Trebnjem«*; Hidroconsulting d.o.o. Arh. št.: TR-I/08/04). Ministrstvo za okolje in prostor je študijo ocenilo kot primerno za izdelavo programa monitoringa (ARSO št. 35467-52/2004-11 z dne 14.10.2004) in je aprila 2007 Zavod za javno zdravstvo Novo mesto izdelal *»Programa monitoringa podzemnih vod za odlagališče nenevarnih odpadkov Cviblje pri Trebnjem«* (Ev. št. 72-110/07). Hidrogeološki del tega programa je bil v celoti povzet iz Hidrogeološkega poročila iz leta 2004.

V Programu monitoringa kakovosti in izdatnosti podzemnih vod so bila predvidena naslednja merilna mesta:

- Vaški studenec - Pekel
- Izvir v dolini - Praporče

Kot nadomestno merilno mesto za Izvir v dolini v sušnem obdobju je za vzorčenje predviden izvir Studenec pri strelišču. Vsa merilna mesta so izviri, ki so locirani na vplivnem območju odlagališča. Merilno mesto izven vplivnega območja odlagališča ni bilo predvideno, ker je bilo sklenjeno, da na tako majhnem prispevnem območju odlagališča, ki ga v glavnem prekriva gozd, ni možnosti za večje onesnaženje. Program je pogojno potrdil ARSO, in sicer januarja 2008, pri čemer je bilo zahtevano, da se območje izbranih izvirov uredi in se vzpostavijo objekti, ki bodo omogočali ustrezno merjenje pretokov ter vzorčenje podzemne vode.

Obratovalni monitoring onesnaženja podzemnih voda na Cvibljah poteka od leta 2008.

V letu 2017 ARSO poziva upravljavca odlagališča k predložitvi novelacije programa monitoringa stanja podzemne vode zaradi določitve merilnega mesta na območju brez vpliva odlagališča, ki bo služilo kot ničelno merilno mesto za izračun opozorilnih sprememb parametrov in vrednotenje vpliva odlagališča na podzemno vodo ter določanje čezmernega obremenjevanja okolja. Glede na nove hidrogeološke ugotovitve, je bilo leta 2017 v mrežo opazovalnih objektov obratovalnega monitoringa vključeno gorvodno merilno mesto:

- Piezometer DG-2/09,

Monitoring na opazovalni vrtini DG-2/09 se izvaja od leta 2009, in sicer v obsegu, ki je določen v »Programu obratovalnega monitoringa podzemnih voda za odlagališče nenevarnih odpadkov Globoko pri Trebnjem« iz leta 2005 (ZZV Novo mesto, ev. št. 72-90/05) in »Programu monitoringa podzemnih vod za odlagališče nenevarnih odpadkov Globoko Trebnje; (Novelacija programa – dopolnitev)« iz leta 2012 (ZZV Novo mesto, ev. št. 72-176/12-1), zaradi opazovanja kemijskega stanja vodonosnika, ki je po sodobnejšem poznavanju hidrogeoloških razmer gorvodno območje za obe odlagališči.

Rezultati meritev na DG-2/09 v obdobju od leta 2017 do leta 2019 so bili uporabljeni za vrednotenje vpliva odlagališča Cvilje na podzemno vodo in določanje čezmernega obremenjevanja okolja. Spremembe vsebnosti za nekatere parametre obratovalnega monitoringa ni bilo mogoče izračunati, ker monitoring na odlagališču Globoko poteka v drugačnem obsegu, kot je opredeljen na odlagališču Cvilje.

Glede na hidrogeološko sliko je bila v letu 2019 potrjena ustreznost piezometra DG-2/09 kot merilnega mesta na območju brez vpliva odlagališča Cvilje. V tem dokumentu je vrtina DG-2/09 vključena v mrežo merilnih mest za odlagališče Cvilje ter je nabor parametrov obratovalnega monitoringa na ničelni vrtini usklajen z dolvodnimi merilnimi mesti.

Tabela 1 Kronologija izvajanja monitoringa stanja podzemnih vod na območju odlagališča Cvilje

MERILNO MESTO	LOKACIJA GLEDE NA ODLAGALIŠČE	LETO IZVAJANJA OBRATOVALNEGA MONITORINGA												
		2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020
Izvir Vaški studenec	dolvodno	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
Izvir v dolini	dolvodno	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
Piezometer DG-2/09	gorvodno	/	-	-	-	-	-	-	-	-	+	+	+	+

+ Izvajanje obratovalnega monitoringa stanja podzemnih voda za odlagališče Cvilje.

- Monitoring se izvaja v okviru Programa obratovalnega monitoringa podzemnih voda za odlagališče nenevarnih odpadkov Globoko, ampak vrtina se ne uporablja kot ničelno merilno mesto za odlagališče Cvilje.

+* Monitoring se izvaja v obsegu, kot določa Program obratovalnega monitoringa podzemnih voda za odlagališče nenevarnih odpadkov Globoko, vrtina se uporablja kot gorvodno merilno mesto za odlagališče Cvilje.

/ Monitoring se ne izvaja (vrtina še ni bila izdelana).

3 OBSEG PROGRAMA OBRATOVALNEGA MONITORINGA STANJA PODZEMNIH VODA

V skladu s 4. členom Pravilnika o obratovalnem monitoringu stanja podzemne vode (Uradni list RS, št. 13/21), obratovalni monitoring podzemnih voda na območju zaprtega odlagališča nenevarnih odpadkov Cvibljje obsega naslednje:

3.1. Merjenje globine do podzemne vode in prehodnosti opazovalne vrtine

Meritve globine do podzemne vode pred predčrpanjem in prehodnosti vrtine se izvajajo na opazovani vrtini pri vsakem vzorčenju, pred pričetkom predčrpanja podzemne vode. Globina do podzemne vode je razdalja med ustjem vrtine in gladino podzemne vode v vrtini. Prehodnost je razdalja med ustjem vrtine in dnom vrtine oz. globino, do katere pride utež med spuščanjem v vrtino. Globino do podzemne vode merimo ves čas črpanja. Spremljava meritve gladine med črpanjem je potrebna zaradi kontrole dotoka sveže vode v vrtino in se glede na padanje gladine podzemne vode regulira hitrost črpanja.

3.2. Predčrpanje vode iz opazovalne vrtine

Predčrpanje vode iz opazovalne vrtine pred vzorčenjem se izvaja z mobilno potopno črpalko, ki se namesti približno 1 m pod gladino podzemne vode. Pred vsakim vzorčenjem je treba predčrpati vodo iz merilnega mesta, in sicer tako da se izčrpajo najmanj tri prostornine omočenega dela merilnega mesta, če je izdatnost vrtine več kot štiri litre na minuto. Če znaša izdatnost vrtine manj kot štiri litre na minuto, se voda iz vrtine izčrpa do dna in z vzorčenjem počaka do ponovne vzpostavitve gladine podzemne vode v vrtini.

Po izvajanju predčrpanja se evidentira hitrost črpanja (l/min), celotna količina predčrpane vode (l) in čas predčrpanja (min).

Na izviri, ki so predmet tega monitoringa je stalen dotok vode, zato pri vzorčenju ni potrebno izvajati predčrpanje, vendar se vzorčenje izvaja z zajemom.

3.3. Terenske meritve

Nabor terenskih parametrov je prikazan v Tabeli 13 (poglavje 8). Meritve terenskih parametrov na vrtini se izvajajo takoj po izvedenem predčrpanju. Na izviri se meri neposredno v vodnem telesu, ali takoj po zajemu vzorca. Meritve se izvajajo z ustreznimi terenskimi aparati in skladno z ustreznimi analiznimi metodami, ki izpolnjujejo pogoje opisane v točki 3.6.

Pri vzorčenju je potrebno tudi kvalitativno opisati videz vzorca podzemne vode, in sicer barvo, vonj in motnost.

3.4. Vzorčenje podzemne vode

Vzorčenje se izvaja skladno z ustreznimi standardi vzorčenja. Za predčrpanje in vzorčenje podzemne vode iz piezometra enako kot za vzorčenje na izviri se uporabljajo metode iz standarda SIST EN ISO 5667 - 11, ali drugih enakovrednih mednarodno priznanih standardov.

Izmeri se in evidentira globina do podzemne vode ob vzorčenju in količina odvzetega vzorca.

3.5. Priprava, prevoz in hramba vzorcev

Za vzorčenje, prevoz in shranjevanje vzorcev podzemne vode se rabijo določila standarda SIST EN ISO 5667-3, ali drugega enakovrednega mednarodno priznanega standarda, ali druge metode, ki so validirane in dokumentira v skladu s standardom SIST EN ISO/IEC 17025.

Podzemne vode se vzorčijo v ustrezno embalažo. Glede na analiziran parameter, vzorec vode se po potrebi na odvzemnem mestu filtrira in ustrezno stabilizira, kot to zahtevajo analizne metode. Vzorci se v laboratorij transportirajo v ohlajenem stanju in se tako hranijo do izvedbe analiz.

3.6. Laboratorijske meritve in analize vzorcev podzemnih vod

V laboratoriju se opravijo analize odvzetih vzorcev podzemnih vod na osnovne in indikativne parametre, navedene v tabelami 13 - 15 v poglavju 8 tega programa. Za analize se uporabljajo analizne metode, ki so validirane in dokumentirane v skladu s standardom SIST EN ISO/IEC 17025, ali drugim enakovrednim mednarodno priznanim standardom in temeljijo na merilni negotovosti 50 odstotkov ali manj ($k = 2$) in meji določljivosti 30 odstotkov vrednosti ustreznih standardov kakovosti oziroma vrednosti praga oziroma mejnih vrednosti skladno z zakonskimi predpisi.

Če ni na voljo analiznih metod, ki izpolnjujejo zadana merila, se za analizo uporabi najboljša razpoložljiva tehnika, ki ne povzroča nesorazmerno visokih stroškov. V letnem poročilu o obratovalnem monitoringu stanja podzemne vode se take izbire strokovno utemeljijo in obrazložijo.

3.7. Vrednotenje rezultatov analiz - izračun sprememb vsebnosti parametrov in določanje vpliva odlagališča na podzemno vodo

Vrednotenje rezultatov analiz za parametre, ki so predmet obratovalnega monitoringa, je podrobno opisano v poglavju 10.

Izračun in vrednotenje sprememb vsebnosti parametrov zaradi ugotavljanja vpliva odlagališča na podzemno vodo, skladno s Pravilnikom o obratovalnem monitoringu stanja podzemne vode (Uradni list RS, št. 13/21) in Uredbo o odlagališčih odpadkov (Uradni list RS, št. 10/14, 54/15, 36/16, 37/18 in 13/21), se izvede v letnem poročilu o obratovalnem monitoringu stanja podzemne vode po postopku opisanem v poglavju 10.

3.8. Izdelava poročila o opravljenih meritvah in analizah

Za vsak odvzem vzorcev in opravljene analize podzemnih vod se izdela poročilo o opravljenih meritvah in analizah, ki vključuje opis lokacije merilnih mest, podatke o vzorčenju, obseg analiz, analizne metode in rezultate analiz, ter se posreduje naročniku monitoringa.

Za vsako koledarsko leto izvajalec obratovalnega monitoringa izdela letno poročilo na obrazcu katerega pripravi Agencija RS za okolje. Vsebina poročila o obratovalnem monitoringu stanja podzemne vode je opisana v poglavju 11.

Poleg zgoraj navedenih dejavnosti, obratovalni monitoring stanja podzemne vode zaradi ugotavljanja vpliva odlaganja odpadkov na odlagališču, obsega tudi oceno hitrosti toka podzemne vode na merilnih mestih.

4 KRATEK OPIS ODLAGALIŠČA

Odlagališče Cviblje je z obratovanjem začelo leta 1975, med tem, ko je junija 2004 prenehalo obratovati. Od leta 2009 odlagališče Cviblje ima uradni status zaprtega odlagališča.

Površina odlagališča znaša 2,5 ha. Celotni volumen zaključenega odlagališča obsega približno 160 000 m³. V obdobju obratovanja odlagališča so dovažali odpadke, ki so se zbirali na območju občine Trebnje. Odlagališče je bilo namenjeno odlaganju komunalnih – nenevarnih, inertnih ter gradbenih odpadkov iz gospodarstva, negospodarstva in gospodinjstev. Dnevno se je izvajalo prekrivanje odpadkov s prekrivnim materialom.

V Tabeli 2 je podana skupna količina odloženih odpadkov po posameznih klasifikacijskih številkah, v zadnjem obdobju obratovanja odlagališča od leta 1999 do leta 2004, za katere upravljavec ima podatke. Pred tem obdobjem ni dostopnih urejenih evidenc.

Tabela 2 Klasifikacijski seznam in količina odloženih odpadkov na odlagališču Cviblje v obdobju od leta 1999 do leta 2004

KLASIFIKACIJSKA ŠTEVILKA ODPADKA	OPIS ODPADKA	LETNA KOLIČINA ODLOŽENIH ODPADKOV (kg)					
		1999	2000	2001	2002	2003	2004
17	GRADBENI ODPADKI IN ODPADKI IZ RUŠENJA OBJEKTOV (vključno z zemeljskimi izkopi z onesnaženih območij)						
17 04	Kovine (vključno z zlitinami)						
17 04 07	Mešanice kovin	395174	/	/	/	/	/
20	KOMUNALNI ODPADKI (gospodinjiski in njim podobni odpadki iz trgovine, industrije in javnega sektorja), VKLJUČNO Z LOČENO ZBRANIMI FRAKCIJAMI						
20 01	Ločeno zbrane frakcije (razen 15 01)						
20 01 03	Drobna plastika	131170	/	/	/	/	/
20 01 04	Drugi odpadki od plastike	331523	336820	369868	297360	/	/
20 01 11	Tekstil	696054	680513	565360	60430	/	/
20 02	Odpadki z vrtov in parkov (vključno z odpadki s pokopališč)						
20 02 01	Biorazgradljivi odpadki	/	/	/	/	210954	115240
20 02 02	Zemlja in kamenje	/	/	/	/	14325	42320
20 02 03	Drugi odpadki, ki niso biorazgradljivi	/	/	/	/	52043	30115

20 03	Drugi komunalni odpadki						
20 03 01	Mešani komunalni odpadki	1528930	1833070	1578300	1433650	7762873	2545280
20 03 03	Odpadki iz čiščenja cest	/	/	/	/	52504	48404
20 03 07	Kosovni odpadki	/	/	/	/	273560	364070

Dno odlagalnega polja ni tesnjeno. Podlaga ožjega območja odlagališča je sestavljena iz prepustnih srednje in zgornje triasnih dolomitov, ki jih prekriva približno tri metre debela plast rdeče-rjave glin s roženci. Telo deponije je prekrito z glinenim prekrivom, vrhnji sloj je travna ruša, ki se vzdržuje z redno košnjo. Območje deponijskega telesa je ograjeno.

Padavinska voda na območju odlagališča se razliva po travnatih površinah pod odlagališčem. Na območju brez prekrova ponikne neposredno v tla, na območju pliokvartarnega prekrova pa delno prosto površinski odteka prej ko ponikne v tla. Infiltrirana voda se iz nezasičenega območja vertikalno pretaka proti zasičeni coni vodonosnika, od koder teče proti drenažni bazi (Temenica).

Po podatkih upravljavca na območju odlagališča ni prisotnih talnih in zalednih vod.

Izcedne vode iz odlagališča se zbirajo v izkopanem bazenu pod odlagališčem in se po potrebi s traktorsko cisterno odvažajo na KČN Trebnje.

Na odlagališču je urejeno odplinjevanje, hkrati pa se dvakrat letno izvaja monitoring emisije snovi v zrak.

5 OPIS ZNAČILNOSTI OBMOČJA ODLAGALIŠČA

5.1 GEOLOŠKE ZNAČILNOSTI

Prelom, ki poteka v dinarski smeri, predstavlja mejo med srednje triasnim (anizij) dolomitom z apnencem na severovzhodu in zgornje triasnim dolomitom (norijsko-retijskim) na jugozahodni strani. Večji del obravnavanega območja je prekrit s pliokvartarnimi sedimenti. Te predstavljajo predvsem rdečerjave peščene glinice z roženci. Debelina pliokvartarnega pokrova je od 3 do 5 metrov.

5.2 HIDROGEOLOŠKE RAZMERE

5.2.1 Pojavi podzemne vode

V okolici odlagališča izvira več manjših potokov, ki tečejo proti Temenici, ki se nahaja 1,3 km proti jugu. Prvi pojavi podzemne vode pod odlagališčem so izviri v dolini proti Praporčem pri Trebnjem, 360 in 490 m jugovzhodno od odlagališča (izvir v Dolini, Studenec pri strelišču). Izvir se nahaja tudi v bližini vasi Pekel, približno 300 m zahodno od odlagališča (Vaški studenec). Pretočne količine Vaškega studenca so v času srednjega vodnega stanja približno 0,15 l/s. Pretočne količine vodotoka Praporče so v času srednjega vodnega stanja približno 0,4 l/s (Izvir v dolini 0,3 l/s, Studenec pri strelišču 0,1 l/s).

Na severni strani razvodnice površinskih vod izvira potok Vejar (oddaljenost od odlagališča 1,1 km proti severu), ki teče v Mirno. Pretočne količine Vejarja so v času srednjega vodnega stanja približno 5 l/s.

5.2.2 Vodonosniki (vodonosne strukture)

V ciljni hidrogeološki coni se nahajata anizijski razpoklinski in norijsko-retijski kraški razpoklinski vodonosnik v dolomitnih plasteh z vključki apnenca. Mejo med njima predstavlja dinarski prelom, ki poteka južno od odlagališča. Nad vodonosnikoma se nahaja pliokvartarni prekriv (peščena glina z roženci). Hidrogeološka karta je povzeta po Atlas okolja IAH (ARSO) in jo prikazuje Priloga 2.

Na območju odlagališča se nahaja anizijski razpoklinski vodonosnik v dolomitnih plasteh z vključki apnenca. Nad vodonosnikom se nahaja pliokvartarni prekriv (peščena glina z roženci).

Gre za lokalni ali nezvezni izdatni vodonosniki ali obširni vendar nizko do srednje izdatni vodonosniki, 2.2. po IAH (anizijski razpoklinski vodonosnik). Glinen prekriv predstavlja slabo prepustne plasti, ki prekrivajo vodonosnik, 3.3 po IAH. Hidrodinamski tip vodonosnika je odprt (na območjih brez pokrova) in polodprt (na območju prekrova).

5.2.3 Hidrogeološke lastnosti kamnin in sedimentov

Po IAH klasifikaciji sedimentov in kamnin gre pri odlagališču Cvibljje za lokalne ali nezvezne izdatne vodonosnike ali obširne vendar nizko do srednje izdatne vodonosnike 2.2. (anizijski razpoklinski vodonosnik). Glinen prekriv predstavlja slabo prepustne plasti, ki prekrivajo vodonosnik, kar pade v enoto 3.3 po IAH.

Koeficient prepustnosti anizijskega vodonosnika ocenjujemo na 1×10^{-5} m/s, norijsko-retijskega vodonosnika pa na 5×10^{-5} m/s. Efektivno poroznost anizijskega vodonosnika ocenjujemo na

2%, medtem ko efektivno poroznost vodonosnika zgornje triasne starosti ocenjujemo na 3 %. Ocenjen hidravlični gradient toka je 0,01, hitrost toka pa pri teh parametrih znaša od 5×10^{-6} m/s v anzijskem dolomitu do $1,7 \times 10^{-5}$ m/s v norijsko-retijskem dolomitu.

5.2.4 Gladine podzemne vode, smeri in hitrosti toka podzemne vode

Gladine podzemne vode na obravnavnem območju niso znane. Opazovalna mreža za monitoring količinskega stanja podzemne vode na obravnavanem območju sestoji iz dveh trikotnih prelivov na izviri, kjer je potrebno izvajati ročne meritve na vsakih 14 dni, ob padavinskih dogodkih pa še pogosteje, predvsem pomladi in jeseni.

Na območju odlagališča Cviblj se podzemna voda nahaja na okvirnih srednjih kotah 280 m n.v., njeno nihanje nivoja pa ocenjujemo na podlagi nihanja v piezometrih na odlagališču Globoko na 10 do 20 m.

Gradient toka je 0,01 in hitrost toka od 5×10^{-6} m/s v anzijskem dolomitu do $1,7 \times 10^{-5}$ m/s v norijskoretijskem dolomitu.

Smer toka podzemne vode ocenjujemo na od severa proti jugu, kjer drenažno bazo predstavlja Temenica.

5.3 GEOMORFOLOŠKE IN HIDROLOŠKE ZNAČILNOSTI

Odlagališče Cviblj (Slika 5) se nahaja severno od Trebnjega in sicer ob cesti med Cvibljah in Račjim selom. Odlagališče je postavljeno na morfološko neizrazitem sedlu, po katerem v dinarski smeri (NWSE) poteka prelom.

V okolici odlagališča izvira več manjših potokov, ki tečejo proti Temenici, ki se nahaja 1,3 km proti jugu. Na ožjem območju odlagališča ni pojavov površinskih ali podzemnih vod. Prvi pojavi podzemne vode pod odlagališčem so izviri v dolini proti Praporčem pri Trebnjem, 360 in 490 m jugovzhodno od odlagališča (izvir v Dolini, izvir pri Strelišču). Izvir se nahaja tudi v bližini vasi Pekel, približno 300 m zahodno od odlagališča (Vaški studenec). Severno od odlagališča se nahaja razvodnica površinskih in verjetno tudi podzemnih vod. Na severni strani razvodnice površinskih vod izvira potok Vejar (oddaljenost od odlagališča 1,1 km proti severu), ki teče v Mirno.

5.4 OBSTOJEČE IN PREDVIDENE OBREMENITVE NA OBMOČJU ODLAGALIŠČA IN NJEGOVM VPLIVNEM OBMOČJU

Površina zaprtega odlagališča Cviblj znaša 2,5 ha. Celotni volumen zaključenega odlagališča obsega približno 160 000 m³. Odbadki odloženi v obdobju obratovanja odlagališča, od leta 1975 do leta 2004 so prikazi v Tabeli 2. Odlagani so bili komunalni in gradbeni odpadki, ki so se zbirali na območju občine Trebnje.

Dno odlagalnega polja ni tesnjeno. Podlaga ožjega območja odlagališča je sestavljena iz prepustnih srednje in zgornje triasnih dolomitov, ki jih prekriva približno tri metre debela plast rdečejave gline s roženci. Telo deponije je prekrito z glinenim prekrovom in je vrhnji sloj zatravljen.

Na območju odlagališča Cviblje je v javno dostopnih evidencah en iztok odpadnih vod iz industrijskih naprav upravljavca Komunala Trebnje d.o.o. (Atlas okolja):

Naziv naprave: ODLAGALIŠČE CVIBLJE

Naziv upravljavca: KOMUNALA TREBNJE D.O.O.

Naslov naprave: PEKEL

Šifra dejavnosti naprave: 38210

Naziv dejavnosti naprave: Ravnanje z nenevarnimi odpadki

IPPC zavezanec: NE

ID iztoka: 649_1

Naziv iztoka: ODLAGALIŠČE CVIBLJE - IZCEDNA VODA

Kam se odvaja: odvoz

Odvoz odpadne vode: DA

Ime komunalne čistilne naprave: TREBNJE

Letna količina odpadne vode za leto 2019 (m³/leto): 80

Izcedne vode iz odlagališča se zbirajo v izkopanem bazenu pod odlagališčem in se po potrebi s traktorsko cisterno odvažajo na KČN Trebnje. Bazen za izcedne vode ima prostornino 50 m³ in je izdelan iz nepropustnih umetnih spodnjih slojev (folije). Ograjen je z ograjo. Ureditev bazena je skladna z odločbo 0618-1527/2014-4, z dne 11. 8. 2014 s strani Ministrstva za kmetijstvo in okolje OE Novo mesto. Odvoz izcednih vod »po potrebi« pomeni vizualno oceno ob pregledu odlagališča, ki se ga v deževnem obdobju opravlja vsak drugi dan v obdobju 1 tedna po prenehanju padavin. Parametri izcedne vode se spremljajo dvakrat letno, v sklopu obratovalnega monitoringa odpadnih voda.

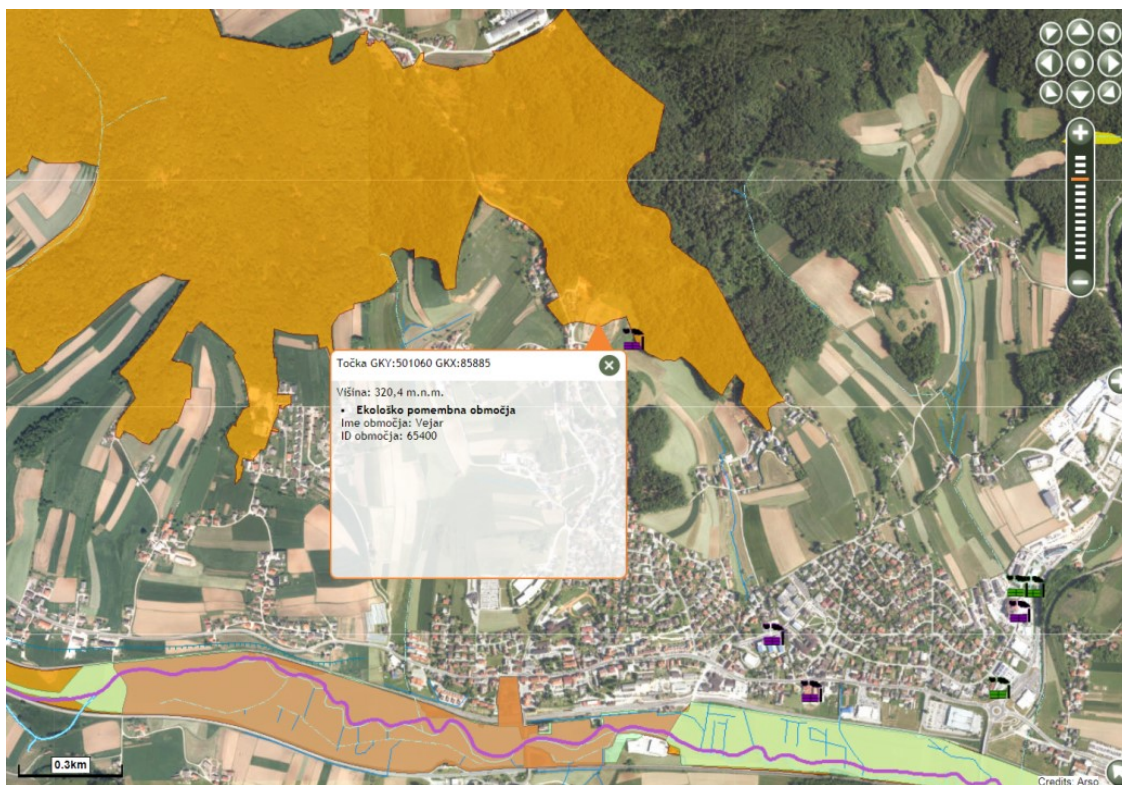
Glede na urejenost zbiranja in odvajanja, odpadne izcedne in meteorne vode lahko vplivajo na stanje podzemne vode na območju odlagališča Cviblje.

Na območju gorvodno od odlagališča Cviblje ni večjih potencialnih virov onesnaženja. V vplivnem območju pa sta pred iztokom v Temenico, dva iztoka iz industrijskih naprav.

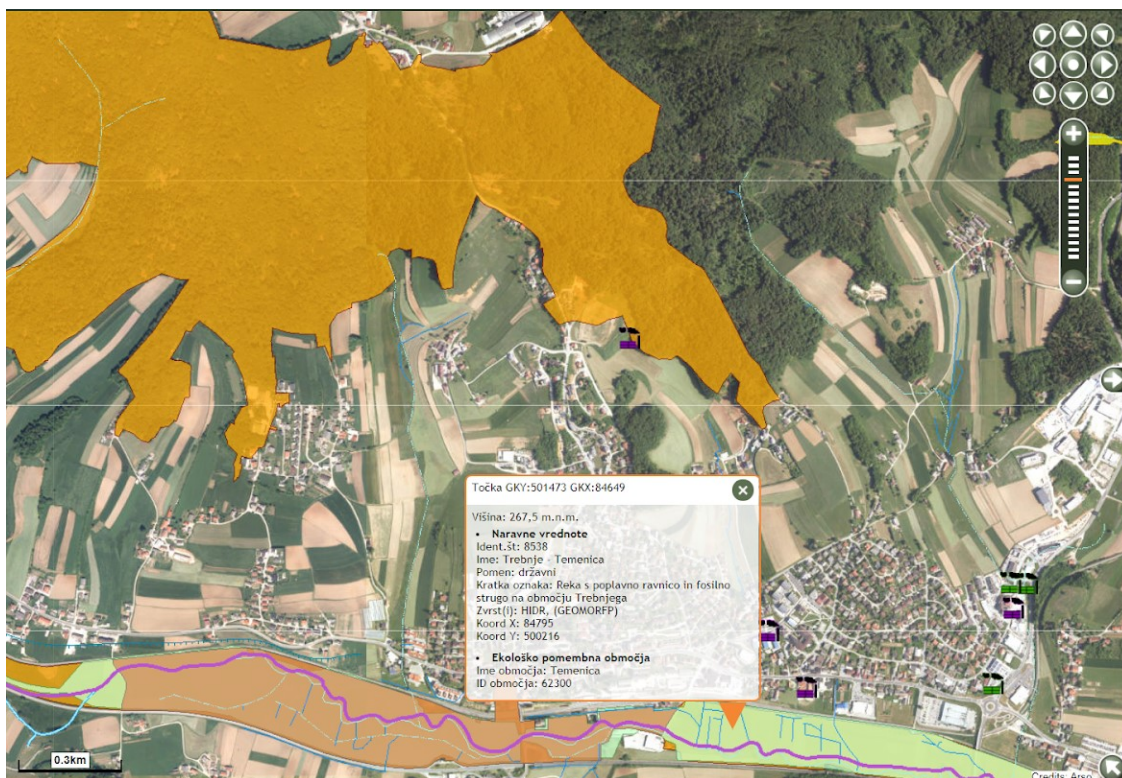
5.5 VAROVANA IN ZAVAROVANA OBMOČJA

Na območju odlagališča Cviblje se nahaja ekološko pomembno območje potoka Vejar (Slika 1). Izviri v ciljni hidrogeološki coni odlagališča Cviblje pa se proti jugu stekajo v Temenico, ki je kot reka s poplavno ravnico in fosilno strugo na območju Trebnjega del Nature 2000, naravnih vrednot in je priznано kot ekološko pomembno območje (Slika 2).

Gorvodno od odlagališča Cviblje ni večjih potencialnih onesnaževalcev, dolvodno pa sta pred iztokom v Temenico, v vplivnem območju tudi odlagališča Cviblje, dva iztoka industrijskih naprav. Tako je na območju Nature 2000 skupek vplivov vseh naprav in obremenitev v zaledju.



Slika 1 Ekološko pomembno območje potoka Vejar na vplivnem območju odlagališča Cviblj



Slika 2 Ekološko pomembno območje Temenice na vplivnem območju odlagališča Cviblj

5.6 HIDROGEOLOŠKI KONCEPTUALNI MODEL IN PREDLOG CILJNE HIDROGEOLOŠKE CONE

5.6.1 Ciljne hidrogeološke cone

V ciljni hidrogeološki coni se nahajata anizijski razpoklinski in norijsko-retijski kraški razpoklinski vodonosnik v dolomitnih plasteh z vključki apnenca. Mejo med njima predstavlja dinarski prelom, ki poteka južno od odlagališča. Nad vodonosnikoma se nahaja pliokvartarni prekrov (peščena glina z roženci). Ciljno hidrogeološko cono prikazuje Priloga 6.

Sami izviri v območju ciljne hidrogeološke cone sicer niso zanesljivi indikatorji nivoja podzemne vode, saj lahko predstavljajo le območja, kjer je ta pokrov dosti tanjši oz. je odsoten, ali orografsko izpostavljena mesta.

5.6.2 Opazovanje nivojev in smeri toka podzemne vode

Opazovalna mreža za monitoring količinskega stanja podzemne vode na obravnavanem območju trenutno sestoji iz dveh trikotnih prelivov na izviri, kjer je potrebno izvajati ročne meritve na vsakih 14 dni, ob padavinskih dogodkih pa še pogosteje, predvsem pomladi in jeseni.

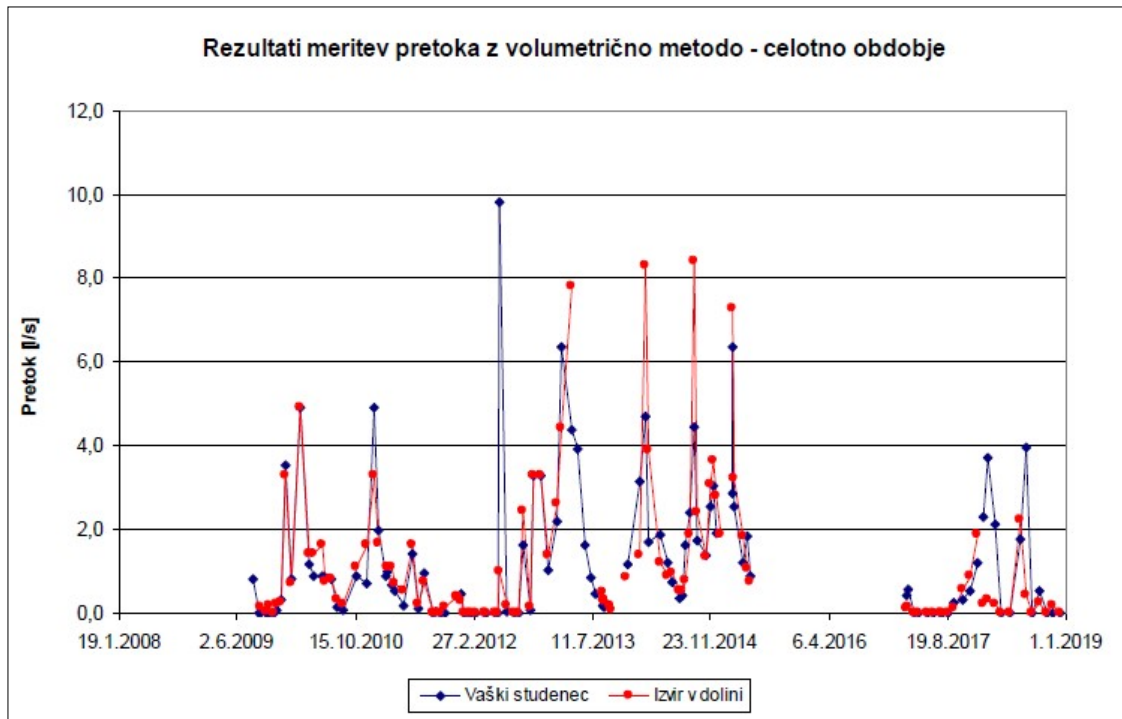
Zgolj iz podatkov pretokov na izviri ni mogoče nedvoumno soditi o sami hitrosti in predvsem smeri pretakanja podzemne vode. Gladine podzemne vode na obravnavnem območju niso znane. Potrebno je poudariti, da zaradi geološke zgradbe območja kote izvirov niso zanesljivi indikatorji kote gladine podzemne vode, kot je sicer prikazano v hidrogeološkem poročilu iz leta 2004, na katerem temelji trenutni veljaven Program obratovalnega monitoringa za odlagališče Cvibljje iz leta 2007. Zaradi slabo prepustnega pliokvartarnega pokrova, ki pokriva večino območja, so lahko izviri le mesta, kjer je ta pokrov dosti tanjši oziroma je odsoten, ali orografsko izpostavljena mesta.

Spremembe pretokov vode v izviri podajajo omejen vpogled v dinamiko podzemne vode in so odraz sprememb v napajanju podzemne vode. Večji pretok je posledica višjega vodostaja podzemne vode v zaledju izvira, dejanski vodostaj podzemne vode na samem odlagališču pa ob odsotnosti piezometričnih vrtin na območju ni poznan.

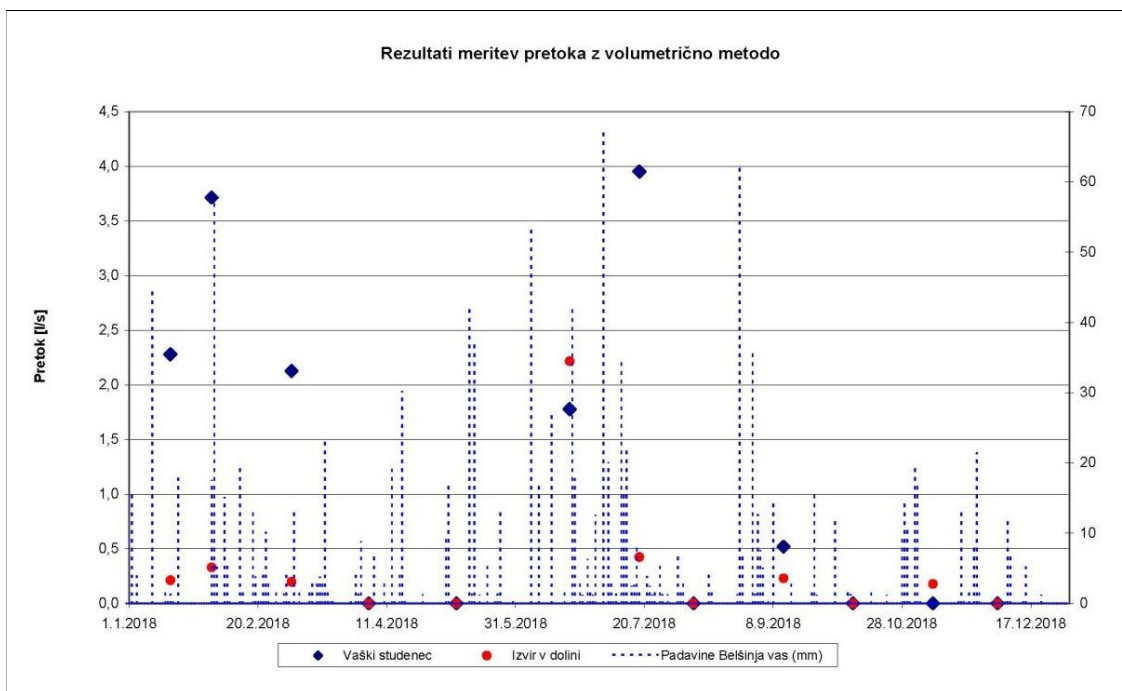
V letu 2009 so bile meritve pretokov izvedene po vgradnji trikotnih prelivov, torej samo v drugi polovici leta, od 2010 do 2014 preko celotnega leta. V letu 2015 so se zaradi tehničnih težav meritve izvajale le do maja, v letu 2016 se meritve pretokov sploh ni izvajalo. V letu 2017 se je meritve večinoma izvajalo le ob nizkem vodostaju. V letu 2018 sta bila v februarju in juniju izmerjena povečana iztoka na izviri, večino preostalih meritev sta bila izvira suha. Ugotavljamo, da povprečne vrednosti letno izmerjenih pretokov odstopajo od celotnega niza, ker so se določena leta izvajale meritve pretokov le po obilnejših padavinah, spet drugič so bile meritve enakomerno razporejene skozi celo leto. Za natančnejšo interpretacijo odziva pretokov na izviri glede na padavinske dogodke bi potrebovali zvezne podatke.

Tabela 3 Statistike nihanja pretokov na izviri Vaški studenec in Izviru v dolini za celoten niz meritev ter za meritve v letu 2018

	Vaški studenec 2018	Izvir v dolini 2018	Vaški studenec celotni niz	Izvir v dolini celotni niz
Število	12	12	114,0	108,0
Minimum	0,00	0,00	0,0	0,0
Povprečje	1,20	0,32	1,2	1,2
Maksimum	3,95	2,22	9,8	8,4
Razpon	3,95	2,22	9,8	8,4



Slika 3 Pretoki izvirov v ciljni hidrogeološki coni - celotno opazovalno obdobje



Slika 4 Prikaz meritev pretokov v celotnem opazovalnem obdobju 2009-2018 na merskih mestih izvirov skupaj s padavinami bližnje meteorološke postaje ARSO.

Tabela 4 Rezultati meritev pretokov v opazovalnem obdobju 2009-2018 na merskih mestih izvirov

Vaški studenec Izvir v dolini			Vaški studenec Izvir v dolini			Vaški studenec Izvir v dolini		
6.8.2009	0,82		5.1.2012	0,47	0,27	27.1.2014	3,14	1,37
31.8.2009	0,00		19.1.2012	0,00	0,00	18.2.2014	4,68	8,31
7.9.2009	0,00	0,13	6.2.2012	0,00	0,00	7.3.2014	1,69	3,87
30.9.2009	0,00	0,05	17.2.2012	0,00	0,00	25.4.2014	1,88	1,20
13.10.2009		0,19	8.3.2012	0,00	0,00	23.5.2014	1,20	0,87
14.10.2009	0,00		11.4.2012	0,00	0,00	13.6.2014	0,74	0,95
2.11.2009	0,00	0,00	18.4.2012	0,00	0,00	14.7.2014	0,36	0,54
17.11.2009	0,07	0,21	23.5.2012	0,00	0,00	25.7.2014	0,41	0,53
7.12.2009	0,33	0,24	5.6.2012	0,00	0,00	6.8.2014	1,64	0,78
24.12.2009	3,54	3,27	12.6.2012	9,80	0,98	29.8.2014	2,39	1,86
19.1.2010	0,82	0,70	12.7.2012	0,04	0,17	15.9.2014	4,45	8,39
23.2.2010	4,90	4,90	17.8.2012	0,00	0,00	29.9.2014	1,73	2,39
30.3.2010	1,18	1,40	4.9.2012	0,00	0,00	4.11.2014	1,37	1,33
23.4.2010	0,89	1,40	21.9.2012	1,63	2,45	21.11.2014	2,53	3,07
28.5.2010	0,89	1,63	22.10.2012	0,06	0,14	5.12.2014	3,03	3,62
10.6.2010	0,84	0,75	6.11.2012	3,27	3,27	16.12.2014	1,89	2,78
2.7.2010	0,82	0,80	7.12.2012	3,27	3,27	5.1.2015		1,87
29.7.2010	0,13	0,31	2.1.2013	1,04	1,36	20.2.2015	2,86	
24.8.2010	0,06	0,19	13.2.2013	2,18	2,60	26.2.2015	6,35	7,26
21.10.2010	0,89	1,09	4.3.2013	6,34	4,43	3.3.2015	2,54	3,19
30.11.2010	0,70	1,63	12.4.2013	4,37	7,81	9.4.2015	1,20	1,85
29.12.2010	4,90	3,27	7.5.2013	3,93		29.4.2015	1,85	1,05
17.1.2011	1,96	1,66	12.6.2013	1,62		11.5.2015	0,87	0,74
21.2.2011	0,89		2.7.2013	0,86				
28.2.2011	0,98	1,09	24.7.2013	0,44		28.2.2017	0,41	0,11
14.3.2011	0,67	1,09	22.8.2013	0,17		7.3.2017	0,58	0,16
1.4.2011	0,52	0,72	23.8.2013			31.3.2017	0,00	0,00
5.5.2011	0,17	0,54	26.8.2013	0,32	0,48	21.4.2017	0,00	0,00
9.6.2011	1,40	1,63	27.8.2013	0,22	0,33	24.5.2017	0,00	0,00
7.7.2011	0,09	0,22	28.8.2013	0,17	0,32	20.6.2017	0,00	0,00
29.7.2011	0,95	0,75	29.8.2013	0,15	0,29	20.7.2017	0,00	0,00
7.9.2011	0,00	0,00	24.9.2013			25.7.2017	0,00	0,00
19.9.2011	0,05	0,00	26.9.2013		0,17	21.8.2017	0,00	0,00
10.10.2011	0,00	0,00	29.9.2013		0,06	13.9.2017	0,23	0,11
24.10.2011	0,00	0,15	29.10.2013			24.10.2017	0,33	0,55
16.12.2011		0,39	13.11.2013			22.11.2017	0,55	0,87
17.12.2011	0,39		29.11.2013		0,86	22.12.2017	1,19	1,86
21.12.2011	0,39	0,38	6.12.2013					
			9.12.2013	1,15		17.1.2018	2,28	0,21
						2.2.2018	3,71	0,33
						5.3.2018	2,13	0,20
						4.4.2018	0,00	0,00
						8.5.2018	0,00	0,00
						21.6.2018	1,78	2,22
						18.7.2018	3,95	0,42
						8.8.2018	0,00	0,00
						12.9.2018	0,52	0,23
						9.10.2018	0,00	0,00
						9.11.2018	0,00	0,18
						4.12.2018	0,00	0,00

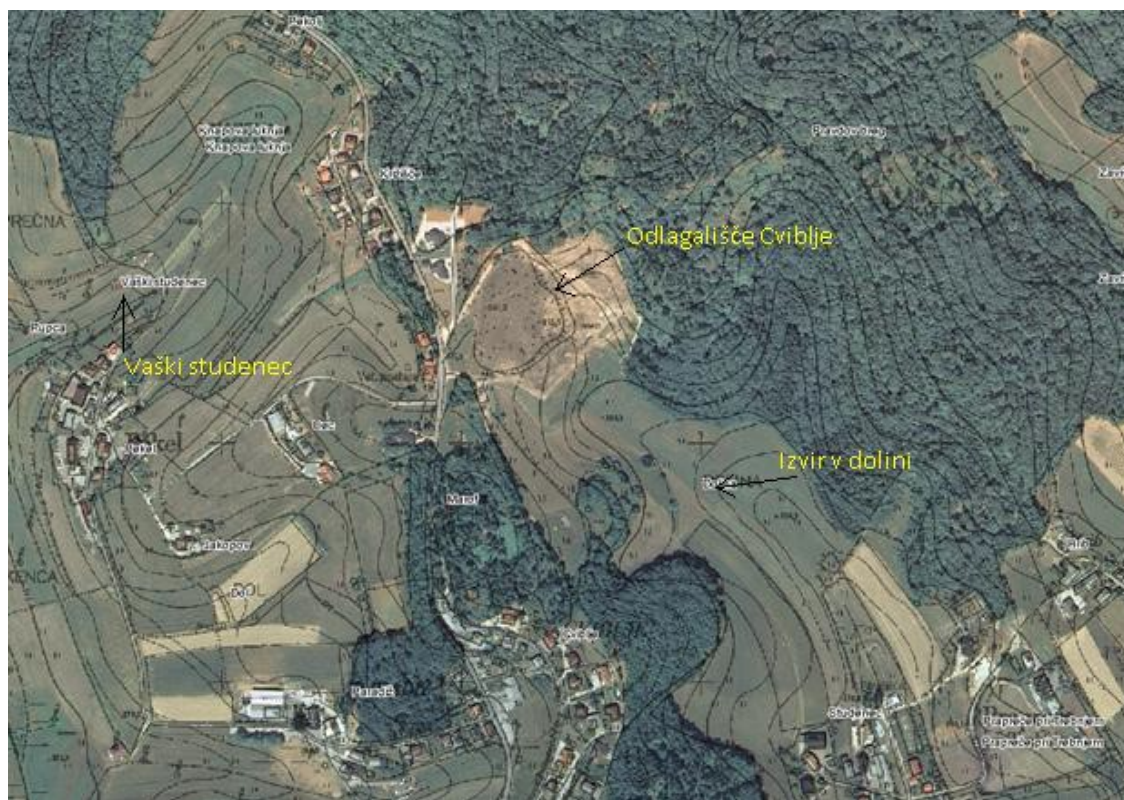
6 PREDLOG LOKACIJ MERILNIH MEST

Za izvajanje obratovalnega monitoringa stanja podzemne vode so predvidena merilna mesta, prikazana v Tabeli 5. Na opazovalnih objektih je treba izvajati monitoring količinskega in kemijskega stanja podzemne vode.

Tabela 5 Merilna mesta obratovalnega monitoringa stanja podzemnih voda za odlagališče Cvibljje

MERILNO MESTO	X	Y	LEGA GLEDE NA ODLAGALIŠČE
Piezometer DG-2/09	86809,50	502156,20	gorvodno
Vaški studenec - Pekel	85901,07	500665,60	dolvodno
Izvir v dolini - Praporče	85573,15	501396,44	
*Studenec pri strelišču	85469,27	501429,42	

*Izvir Studenec pri strelišču je predviden kot nadomestno merilno mesto za Izvir v dolini v sušnem obdobju, le v primeru da ni možno vzorčiti na Izviru v dolini.



Slika 5 Lokacija odlagališča in izvirov

Lokacije merilnih mest prikazuje Priloga 3. Karta v prilogi 3 je izdelana na podlagi posnetka ničelnega stanja podanega v hidrogeološkem poročilu Mencej (2004) in meritev pretokov na 2

merskih mestih odlagališča Cviblje V-prelivov in piezometra DG-2 odlagališča Globoko, v letu 2018, ki jih izvaja upravljavec odlagališč Cviblje in Globoko oziroma naročnik, Komunala Trebnje d.o.o.

6.1. OPIS OBJEKTOV ZA MONITORING

6.1.1 Obstoječi objekti za monitoring

Objekta za monitoring predstavljata dva V-preliva za meritev pretoka (Slika 6), ki v normalnih okoliščinah ne potrebuje posebnega vzdrževanja. Na objektih prihaja do vandalizma, zato je potrebno občasno ravnati jekleno ploščo in utrjevati brežino na območju preliva. Železnega droga za posredno odčitavanje pretokov ob prelivih ni več, ker sta bila v preteklosti kljub nadomestitvi vedno znova odtujena.



Slika 6 Trikotna preliva na izviru Vaški studenec (levo) ter Izviru v dolini (desno)

V letu 2009 sta bila na dveh izviri, izbranih v okviru vzpostavitve monitoringa (Mencej, 2004), izdelana trikotna preliva, na katerih so bili na 14 dni merjeni pretoki po volumetrični metodi in posredno izračunani iz višine vode nad prelivom. Meritve so bile doslej izvajane v drugem delu leta 2009, v letu 2010 (razen septembra), 2011 (razen avgusta in novembra) ter leta 2012 do 2015. V preteklih letih je vsaj enkrat letno prišlo do presihanja izvirov, medtem ko je bila v letu 2014 in 2015 voda prisotna skozi celo leto. V letu 2016 upravljavec odlagališča meritve pretoka ni izvajal, v letu 2017 pa pretoki v polovici leta niso bili zaznani. V letu 2018 sta bila v februarju in juniju izmerjena povečana iztoka na izviri, večino preostalih meritev sta bila izvira suha.

Upravljavec odlagališča naj meritve pretokov nadaljuje na obeh prelivih. Priporočamo tudi pogostejše meritve v dneh, ko so na območju prisotne obilnejše in/ali dolgotrajnejše padavine.

6.1.2 Novi objekt za monitoring

Glede na hidrogeološko sliko smo v mrežo opazovanih objektov vključili tudi ničelno odvzemno mesto – vrtino DG-2/09. Vrtina DG-2/09 je bila sicer ob izdelavi namenjena ničelnemu monitoringu podzemnih vod za odlagališče Globoko, vendar lahko glede na lego predstavlja tudi sliko hidrogeološkega stanja gorvodno od odlagališča Cviblje.

Vrtina DG-2/09, ki je oddaljena 1,3 km, je namreč locirana na slemenu severovzhodno od obravnavanega odlagališča Cviblje, torej na območju napajanja in verjetnega raztekanja podzemne vode. Gre za homogeno območje gozdnih površin brez poselitev, kar pomeni, da bistvenih virov onesnaženja v tem zalednem predelu ni pričakovati. Prav tako gre za območje enovite litološke

sestave in je del gorvodnega vodonosnika (Priloga 2). Ker je vrtina DG-2/09 del istih geoloških in hidrogeoloških enot, ki dolvodno gradijo območje odlagališča Cvilblje, ocenjujemo, da lahko predstavlja reprezentativno ničelno mersko mesto izven vpliva odlagališča.

Vrtina DG-2 je bila izvedena v letu 2009. V anizijskem dolomitu, DG-2, se podzemna voda nahaja med kotami 270 in 285 mnv, ob obilnejših padavinah pa lahko v piezometru DG-2 kratkotrajno naraste tudi do 305 mnv.

Predlog črpanja ob vzorčenju je 0,02 l/s.

Tabela 6 Gauss-Kruegerjeve koordinate novega merilnega mesta

Mersko mesto	X	Y	Z _{ustja} [m.n.m.]	Globina [m]	Lega glede na odlagališče
DG-2/09	86809,50	502156,20	322,00	100,0	Gorvodno

Tabela 7 Geološki profil na lokaciji piezometra DG-2/09

Globina [m]	Litološki opis
0 - 3,0 m	melj in meljna glina
3,0 – 6,0 m	črn lapornati meljevec
6,0 – 18,0 m	siv dolomit z malo primesi melja
18,0 – 37,0 m	siv apnenec z vmesnimi tankimi plastmi melja oz. gline
37,0 – 49,0 m	rjavkasto-rdečkast apnenec s primesjo rdečkaste gline
49,0 – 53,0 m	svetlo siv dolomit z malo melja
53,0 – 68,0 m	pisan apnenec
68,0 – 84,0 m	temno siv razpokan apnenec in rjav lapornat apnenec z malo melja
84,0 – 100,0 m	svetlo siv, delno razpokan dolomit za malo melja

Tabela 8 Cevitev vrtine DG-2/09 z jeklenimi cevmi

Globina [m]	Cevitev
0 - 12,0 m	uvodna kolona premera 219 mm
12,0 – 34,0 m	polne cevi premera 168 mm
34,0 – 64,0 m	polne cevi premera 127 mm
64,0 – 70,0 m	slotirane cevi (17% perforacija) premera 127 mm
70,0 – 76,0 m	polne cevi premera 127 mm
76,0 – 82,0 m	slotirane cevi (17% perforacija) premera 127 mm
82,0 – 88,0 m	polne cevi premera 127 mm
88,0 – 94,0 m	slotirane cevi (17% perforacija) premera 127 mm
94,0 – 100,0 m	polne cevi premera 127 mm

6.2 UREDITEV MERILNIH MEST

Upravljavac odlagališča ima obveznost zagotoviti urejenost stalnih merilnih mest. Merilno mesto mora biti lahko dostopno (peš ali z avtomobilom, omogočena namestitvev opreme za odvzem vzorcev in terenske meritve), očiščeno (npr. odstranitev zarasti, odstranitev oziroma preprečitev

odlaganja materiala, čiščenje vrtine z izpihovanjem – airliftom, ki ga določi hidrogeolog itd.), označeno in zavarovano pred poškodbami izvajalca obratovalnega monitoringa.

Upravljavec mora zagotoviti redno vzdrževanje vsakega merilnega mesta ter ugotoviti potrebo po morebitnem čiščenju ali sanaciji poškodovanega ali dotrajanega merilnega mesta. Merilna mesta s prelivni na izviru Vaški Studenec in Izviru v dolini morajo biti redno vzdrževana, da je mogoče izvajati reprezentativno vzorčenje in meritve. V prihodnje naj se podrobno spremlja stanje merilne opreme, da bo mogoče morebitne sanacije izvajati takoj.

Ob zadnjem vzorčenju v koledarskem letu, izvedenem v okviru monitoringa stanja podzemne vode, upravljavec mora zagotoviti pregled ustreznosti vsakega merilnega mesta. Merilno mesto je ustrezno, če so na podlagi meritev nivoja podzemne vode, preverjanja prehodnosti vrtine in z njene reaktivacije zabeležena nihanja podzemne vode.

6.3 PRESOJA USTREZNOSTI OPAZOVALNE MREŽE

Območje gorvodno od obeh odlagališč – Cvibljje in Globoko, je po zadnjem poznavanju hidrogeoloških razmer skupna površina t.i. Slemenca, gozdnih površin med Trebnjem, Račjim selom in Hudejmi. To območje po hidrogeološki karti predstavljajo lokalni ali nezvezni izdatni vodonosniki ali obširni vendar nizko do srednje izdatni vodonosniki.

Kemijsko stanje tega vodonosnika se od leta 2009 opazuje s piezometrom DG-2/09, katerega je glede na druge negotovosti pri določanju vpliva odlagališča na podzemno vodo z meritvami kemijskega stanja na izviri mogoče uporabiti tudi kot gorvodno mersko mesto za odlagališče Cvibljje.

Zgolj iz podatkov pretokov na izviri ni mogoče nedvoumno soditi o sami hitrosti in predvsem smeri pretakanja podzemne vode. Vrednosti koeficientov prepustnosti peščenih glin na obravnavanem območju so v hidrogeološkem poročilu (Mencej, 2004) zgolj ocenjeni na interval 10^{-8} – 10^{-9} m/s. Prav tako je ocenjena prepustnost glinenih plasti, ki tvorijo prekrov odlagališča in sicer na 10^{-9} m/s.

Menimo, da je prepustnost peščenih glin in gline, uporabljene za prekrov, ocenjena prenizko in da je potrebno prepustnosti teh plasti izmeriti na terenu z infiltracijskimi poizkusi. Po izvedenih infiltracijskih poizkusih je potrebno za preveritev domnev, na katerih temelji hidrogeološko poročilo (Mencej, 2004), izvesti bilančno analizo ožjega in širšega območja odlagališča. Šele na ta način bo mogoče presojati o ustreznosti mreže za opazovalni monitoring.

Monitoring kemijskega stanja na izviri ne daje nedvoumnih indikacij potencialnega onesnaženja podzemne vode zaradi odlagališča. Od mesta, kjer izcedne vode po prvotnem vertikalnem odtekanju dosežejo zasičeno cono vodonosnika (ki je tudi predmet zanimanja monitoringa kemijskega stanja), do mesta izvira prihaja namreč do intenzivnega mešanja izcednih vod z neonesnaženo podzemno vodo, kar vodi v razredčenje koncentracij in posledično v ne reprezentativne rezultate. Natančne vplive odlagališča bi bilo mogoče vrednotiti šele z izvedbo vrtin globin ca 60-70 m v bližini odlagališča ter kemijsko analizo načrpane podzemne vode.

Preden lahko sodimo o ustreznosti obstoječe mreže za monitoring količinskega stanja je potrebno izvesti infiltracijske poizkuse za določitev koeficientov prepustnosti pliokvartarnih peščenih glin ter gline, uporabljene za končni prekrov. Na podlagi teh podatkov se izdela bilančna analiza ožjega in širšega območja odlagališča. S tem bo mogoče ugotoviti ali izbrani izviri zajemajo vso vodo iz prispevnih območij ali imamo opravka tudi s podzemnimi odtoki iz območja odlagališča, in kakšna je količina teh odtokov. Alternativno je mogoče na obravnavanem območju izvesti sledilni poizkus za opredelitev opisanih parametrov.

7 POSNETEK NIČELNEGA STANJA

Z geodetskim posnetkom dna odlagališča ne razpolagamo. Prav tako ne razpolagamo z nivojem podzemne vode na območju odlagališča. Ob visokih vodostajih se podzemna voda glede na predpostavljeno nizko prepustnost glinenega prekrova nad vodonosnikom nahaja na stiku dolomita in glinenega prekrova, sama globina prekrova variira.

Edini podatki o pretokih vode ob vzpostavitvi monitoringa na omenjenih izviri so podani v hidrogeološkem poročilu oziroma osnovah za izvajanje monitoringa podzemne vode (Mencej, 2004).

V tem poročilu so navedeni naslednji pretoki vode:

- Izvir v dolini – 0,3 l/s
- Studenec pri strelišču – 0,4 l/s
- Vaški studenec – 0,1 l/s

Točni datumi meritev pretoka vode niso znani, kar onemogoča opredelitev splošnega vodostaja v času izmere pretoka na začetku opazovalnega obdobja monitoringa stanja podzemne vode.

Zaradi odsotnosti opazovalnih piezometrov v času vzpostavitve monitoringa dinamika nihanja nivojev podzemne vode na ožjem območju odlagališča ni bila poznana.

Hitrost toka podzemne vode je v anizijskem vodonosniku 5×10^{-6} m/s in v norijsko-retijskem vodonosniku $1,7 \times 10^{-5}$ m/s. Količina podzemne vode, ki se pretaka pod odlagališčem Cvibljje je $0,065 \text{ m}^3/\text{s}$.

Posnetek ničelnega stanja, v smislu analiz kemijskega stanja podzemne vode pred začetkom obratovanja, za odlagališče Cvibljje ni na razpolago.

Na dolvodnih merilnih mestih Vaški studenec in Izvir v dolini so prve meritve kemijskih parametrov kakovosti podzemne vode bile opravljene leta 2007. Obratovalni monitoring stanja podzemne vode se je redno izvajal, in sicer dvakrat letno, v obdobju od leta 2008 do leta 2019. Za potrebe izdelave tega programa monitoringa, smo v letu 2019 izvedli dodatne meritve kemijskih parametrov v razširjenem naboru, ki vključuje tudi parametre, ki so čez identifikacijo organskih spojin v obdobju izvajanja monitoringa večkrat zaznani, ampak doslej niso bili analizirani z kvantitativnimi analiznimi metodami.

Gorvodno merilno mesto piezometer DG-2/09 je izvrtan leta 2009, kot ničelno merilno mesto za monitoring stanja podzemne vode na odlagališču odpadkov Globoko. Prve meritve so bile opravljene takoj po izdelavi vrtine, in se monitoring od takrat naprej redno izvajal dvakrat letno. Za potrebe izdelave posnetka ničelnega stanja v sklopu tega predloga programa, smo v letu 2019 izvedli dodatne meritve obstoječega stanja, z vključenimi parametri, ki niso bili del obratovalnega monitoringa na Globokem, ampak so značilni za odlagališče Cvibljje.

Na podlagi obstoječih rezultatov meritev kemijskih parametrov, pridobljenih v okviru monitoringa kakovosti podzemne vode od začetka njegovega izvajanja in rezultatov dodatnih meritev izvedenih v okvirih izdelave tega predloga programa monitoringa smo izvedli analizo obstoječih

rezultatov meritev vsebnosti onesnaževal v podzemni vodi, oceno kemijskega stanja podzemne vode in analizo časovnih trendov onesnaževal, v celotnem obdobju izvajanja monitoringa.

7.1 ANALIZA REZULTATOV MERITEV VSEBNOSTI ONESNAŽEVAL V PODZEMNI VODI V CELOTNEM OBDOBJU IZVAJANJA MONITORINGA

Analiza rezultatov vseh dostopnih meritev kemijskega stanja podzemne vode na gorvodnem in dolvodnih merilnih mestih je podana v tabeli 9. Iz izmerjenih rezultatov v celotnem obdobju izvajanja monitoringa so izračunate srednje vrednosti (SR.VR.) za posamezni parameter na posameznem merilnem mestu. V tabeli 9. so podane tudi vrednosti odstotnega relativnega standardnega odklona (RSD) rezultatov ter skupno število meritev (N) in število rezultatov, ki so pod mejo določljivosti uporabljene merilne metode ($N < LOQ$) za vsak parameter in vsako merilno mesto v celotnem obdobju izvajanja monitoringa.

Tabela 9 Analiza rezultatov meritev na gorvodnem in dolvodnih merilnih mestih v celotnem obdobju izvajanja monitoringa

MERILNO MESTO		VAŠKI STUDENEC - Pekel dolvodno				IZVIR V DOLINI - Praporče dolvodno				DG-2/09 gorvodno			
OBDOBJE IZVAJANJA MONITORINGA		2007-2019				2007-2019				2009-2019			
PARAMETER	ENOTA	SR.VR. (1)	RSD (2)	N (3)	N < LOQ (4)	SR.VR. (1)	RSD (2)	N (3)	N < LOQ (4)	SR.VR. (1)	RSD (2)	N (3)	N < LOQ (4)
Terenske meritve													
Temperatura zraka	°C	12,2	65	23	0	12,8	63	23	0	14,2	58	21	0
Temperatura vode	°C	12,2	11	23	0	12,2	20	23	0	12,9	17	21	0
Električna prevodnost (25°C)	µS/cm	665	15	23	0	593	19	23	0	626	8	21	0
pH vrednost		7,3	5	23	0	7,5	6	23	0	7,4	4	21	0
Kisik - raztopljeni	mg/l	6,57	31	23	0	6,48	43	23	0	4,64	64	20	0
Kisik - nasičenost	%	74,6	32	17	0	79,2	59	17	0	47,8	70	21	0
Redoks potencial	mV	403	16	23	0	381	19	23	0	221	52	21	0
Motnost	NTU	6,50	160	23	0	9,1	159	21	0	59,9	75	21	0
Osnovni parametri													
Barva	m-1	0,15	177	23	14	0,22	140	22	10	0,12	220	21	17
Celotni organski ogljik (TOC)	mg/l	1,05	51	23	4	2,23	47	23	1	1,20	84	21	2
Adsorbirani organsko vezani halogeni (AOX)	µg/l	8,4	103	23	7	8,3	49	23	3	6,7	236	21	16
Amonij	mg/l	0,081	355	23	5	0,222	246	23	3	0,041	119	21	3
Natrij	mg/l	10,35	45	23	0	13,01	43	23	0	1,224	47	21	0
Kalij	mg/l	1,481	74	23	0	5,023	46	23	0	0,785	59	21	0
Kalcij	mg/l	83,43	12	23	0	69,72	18	23	0	90,68	14	21	0
Magnezij	mg/l	31,81	13	23	0	29,54	16	23	0	36,40	8	21	0
Železo	mg/l	0,060	131	23	7	0,069	170	23	4	1,075	140	21	4
Hidrogenkarbonati	mg/l	384	9	23	0	346	15	22	0	432	9	21	0
Nitrati	mg/l	16,8	34	23	0	20,52	65	23	0	0,46	136	21	3
Sulfati	mg/l	9,46	43	23	0	7,33	44	23	0	6,14	38	21	0
Kloridi	mg/l	16,74	56	23	0	12,43	40	23	0	1,57	30	21	4
Ortofosfati	mg/l	0,14	80	23	2	0,032	119	22	8	0,008	68	21	14
Bor	mg/l	0,045	242	23	2	0,464	62	23	0	0,0178	293	21	4

Indikativni parametri													
Nitriti	mg/l	0,034	119	23	5	0,091	162	23	3	0,018276	91	21	4
Fluoridi	mg/l	0,082	31	2	0	0,078	41	2	0	0,046176	41	17	3
Cianidi - skupni	µg/l	10	/	1	1	10	/	1	1	6,716667	85	3	3
Sulfidi	mg/l	0,025	/	1	1	0,025	/	1	1	0,019824	97	17	13
Bromidi	mg/l	0,12	/	1	0	0,12	/	1	0	0,009714	79	7	4
Sulfiti	mg/l	0,05	/	1	1	0,05	/	1	1	0,04	43	3	3
Kovine													
Aluminij	µg/l	71,5	123	23	3	80,2	150	23	2	25,1	167	21	4
Antimon	µg/l	1,04	161	23	2	0,772	133	23	3	0,96	187	21	4
Arzen	µg/l	0,29	39	23	4	0,28	46	23	4	0,20	74	8	2
Baker	µg/l	0,85	50	23	3	0,92	41	23	4	1,67	241	21	3
Barij	µg/l	27	204	23	0	23	32	23	0	67,5	280	21	0
Berilij	µg/l	0,04	136	23	16	0,04	138	23	19	0,03	150	7	7
Cink	µg/l	9,6	320	23	15	2,7	64	23	20	27,8	282	21	10
Kadmij	µg/l	0,12	41	23	1	0,138	77	23	4	0,015	135	21	19
Kobalt	µg/l	0,29	43	23	4	0,36	36	23	4	0,5	34	7	1
Kositer	µg/l	5,82	249	23	18	4,918	249	23	18	4,41	280	8	6
Krom – skupno	µg/l	0,97	87	23	4	0,73	35	23	4	0,42	60	21	8
Krom 6+	µg/l	3	51	23	23	3	51	23	23	3,2	41	6	6
Mangan	mg/l	0,008	110	23	0	0,016	87	23	0	0,096	37	8	0
Molibden	µg/l	0,488	156	23	7	0,441	167	23	8	0,67	87	8	1
Nikelj	µg/l	1,049	52	23	2	1,34	48	23	2	3,58	124	21	2
Selen	µg/l	0,69	130	23	0	0,47	150	23	3	0,22	70	7	2
Srebro	µg/l	0,098	192	23	20	0,09	202	23	23	0,08	227	7	7
Svinec	µg/l	0,30	193	23	8	0,468	192	23	7	0,201	254	19	8
Vanadij	µg/l	1,99	96	23	4	1,75	116	23	4	1,13	178	8	2
Živo srebro	µg/l	0,1	/	1	1	0,1	/	1	1	0,077	366	21	16
Indeks mineralnih olj	µg/l	7,15	µg/l 112	2	1	15,49	128	2	1	4,59	149	17	13
Fenolne snovi													
Fenolni indeks	µg/l	0,5	/	1	1	0,5	/	1	1	57,8	92	7	0
4-Kloro-3-Metilfenol	µg/l	0,0025	/	1	1	0,0025	/	1	1	0,015	0	2	2
2-Klorofenol	µg/l	0,0025	/	1	1	0,0025	/	1	1	0,015	0	2	2
2,4-Diklorofenol	µg/l	0,0025	/	1	1	0,0025	/	1	1	0,03	0	2	2

Pentaklorofenol (PCP)	µg/l	0,05	/	1	1	0,05	/	1	1	0,015	0	2	2
2,4,6-Triklorofenol	µg/l	0,0025	/	1	1	0,0025	/	1	1	0,05	/	1	1
<i>Lahkohlapni halogenirani ogljikovodiki - LKCH</i>													
Tribromometan	µg/l	0,5	/	1	1	0,5	/	1	1	0,5	0	3	3
Bromodiklorometan	µg/l	0,05	/	1	1	0,05	/	1	1	0,05	0	3	3
Dibromoklorometan	µg/l	0,15	/	1	1	0,15	/	1	1	0,15	0	3	3
Diklorometan	µg/l	0,5	/	1	1	0,5	/	1	1	0,5	0	3	3
Trikloronitrometan	µg/l	0,5	/	1	1	0,5	/	1	1	0,5	0	3	3
Triklorometan	µg/l	0,35	/	1	1	0,35	/	1	1	0,35	0	3	3
Tetraklorometan	µg/l	0,2	/	1	1	0,2	/	1	1	0,2	0	3	3
1,1-Dikloroetan	µg/l	0,25	/	1	1	0,25	/	1	1	0,25	0	3	3
1,2-Dikloroetan	µg/l	0,1	/	1	1	0,1	/	1	1	0,1	0	3	3
1,1,1-Trikloroetan	µg/l	0,2	/	1	1	0,2	/	1	1	0,2	0	3	3
1,1,2-Trikloroetan	µg/l	0,1	/	1	1	0,1	/	1	1	0,1	0	3	3
1,1,2,2-Tetrakloroetan	µg/l	0,5	/	1	1	0,5	/	1	1	0,5	0	3	3
1,1-Dikloroeten	µg/l	0,15	/	1	1	0,15	/	1	1	0,15	0	3	3
Cis-1,2-dikloroeten	µg/l	0,2	/	1	1	0,2	/	1	1	0,2	0	3	3
Trans-1,2-dikloroeten	µg/l	0,2	/	1	1	0,2	/	1	1	0,2	0	3	3
Trikloroeten	µg/l	0,4	/	1	1	0,4	/	1	1	0,4	0	3	3
Tetrakloroeten	µg/l	0,25	/	1	1	0,25	/	1	1	0,25	0	3	3
Heksaklorobutadien	µg/l	0,0003	/	1	1	0,0003	/	1	1	0,0003	0	2	2
<i>Lahkohlapni aromatski ogljikovodiki – BTX</i>													
Benzen	µg/l	0,1	/	1	1	0,1	/	1	1	0,05	0	3	3
Toluen	µg/l	0,15	/	1	1	0,15	/	1	1	0,9	113	3	0
Etilbenzen	µg/l	0,25	/	1	1	0,25	/	1	1	0,1	43	3	0
Mezitilen	µg/l	0,2	/	1	1	0,2	/	1	1	0,05	0	3	3
Ksilen	µg/l	0,25	/	1	1	0,25	/	1	1	0,8	25	3	0
<i>Policiklički aromatski ogljikovodiki – PAH</i>													
Naftalen	µg/l	0,00151	139	2	1	0,00482	111	2	0	0,01756	124	21	8
Acenaftilen	µg/l	0,00226	140	2	2	0,00226	140	2	2	0,00163	63	21	19
Acenaften	µg/l	0,00076	137	2	2	0,00076	137	2	2	0,00198	113	21	19
Fluoren	µg/l	0,00107	58	2	1	0,00331	77	2	1	0,00136	59	21	20
Fenantren	µg/l	0,00076	137	2	2	0,00211	140	2	1	0,00341	122	21	13
Antracen	µg/l	0,00076	137	2	2	0,00191	30	2	1	0,00144	51	21	20

Fluoranten	µg/l	0,00087	104	2	1	0,00174	20	2	1	0,00176	88	21	17
Piren	µg/l	0,00080	125	2	1	0,00137	13	2	1	0,00203	80	21	15
Benzo(a)antracen	µg/l	0,00099	74	2	1	0,00109	54	2	1	0,00219	71	21	20
Krizen	µg/l	0,00076	137	2	2	0,00117	40	2	1	0,00221	69	21	20
Benzo(b)fluoranten	µg/l	0,00082	119	2	1	0,00076	137	2	2	0,00220	72	21	21
Benzo(k)fluoranten	µg/l	0,00051	135	2	2	0,00051	135	2	2	0,00217	72	21	21
Benzo(a)piren	µg/l	0,00051	135	2	2	0,00051	135	2	2	0,00260	115	21	20
Benzo(g,h,i)perilen	µg/l	0,00126	139	2	2	0,00133	125	2	1	0,00217	72	21	21
Dibenzo(a,h)antracen	µg/l	0,00101	138	2	2	0,00101	138	2	2	0,00215	73	21	21
Indeno(1,2,3-cd)piren	µg/l	0,00101	138	2	2	0,00624	96	2	1	0,00217	72	21	21
PAH - vsota	µg/l	0,00328	74	2	1	0,01791	47	2	0	0,01922	221	21	12
<i>Poliklorirani bifenili - PCB</i>													
PCB-28	µg/l	0,0005	/	1	1	0,0005	/	1	1	0,0035	161	3	3
PCB-52	µg/l	0,0005	/	1	1	0,0005	/	1	1	0,0035	161	3	3
PCB-101	µg/l	0,0005	/	1	1	0,0005	/	1	1	0,0035	161	3	3
PCB-138	µg/l	0,0005	/	1	1	0,0005	/	1	1	0,0018	154	3	3
PCB-153	µg/l	0,0005	/	1	1	0,0005	/	1	1	0,0018	158	3	3
PCB-180	µg/l	0,0005	/	1	1	0,0005	/	1	1	0,0035	158	3	3
PCB-118	µg/l	0,0005	/	1	1	0,0005	/	1	1	0,0053	157	3	3
<i>Pesticidi</i>													
Aldrin	µg/l	0,0005	/	1	1	0,0005	/	1	1	0,003	167	6	6
Klordan	µg/l	0,0005	/	1	1	0,0005	/	1	1	0,003	167	6	6
DDD (o,p)	µg/l	0,0005	/	1	1	0,0005	/	1	1	0,003	167	6	6
DDD (p,p)	µg/l	0,0005	/	1	1	0,0005	/	1	1	0,002	161	6	6
DDT (p,p)	µg/l	0,0005	/	1	1	0,0005	/	1	1	0,003	167	6	6
DDE (p,p)	µg/l	0,0005	/	1	1	0,0005	/	1	1	0,002	161	6	6
Dieldrin	µg/l	0,0005	/	1	1	0,0005	/	1	1	0,003	167	6	6
Endosulfan – alfa	µg/l	0,0005	/	1	1	0,0005	/	1	1	0,003	172	6	6
Endrin	µg/l	0,0005	/	1	1	0,0005	/	1	1	0,003	167	6	6
Izodrin	µg/l	0,0005	/	1	1	0,0005	/	1	1	0,003	197	6	6
Heptaklor	µg/l	0,0005	/	1	1	0,0005	/	1	1	0,003	167	6	6
Heptaklorepoksidi	µg/l	0,0005	/	1	1	0,0005	/	1	1	0,002	161	6	6
Heksaklorobenzen	µg/l	0,0005	/	1	1	0,0005	/	1	1	0,003	167	6	6
HCH-alfa	µg/l	0,0005	/	1	1	0,0005	/	1	1	0,002	161	6	6

HCH-beta	µg/l	0,0005	/	1	1	0,0005	/	1	1	0,003	167	6	6
Lindan	µg/l	0,0005	/	1	1	0,0005	/	1	1	0,002	161	6	6
HCH-delta	µg/l	0,0005	/	1	1	0,0005	/	1	1	0,002	161	6	6
2,4-D	µg/l	0,025	/	1	1	0,025	/	1	1	0,003	29	3	3
2,4-DP (Diklorprop)	µg/l	0,025	/	1	1	0,025	/	1	1	0,003	0	3	3
2,4-DB	µg/l	0,025	/	1	1	0,025	/	1	1	0,009	62	3	3
Fenoprop (silvex 2,4,5-TP)	µg/l	0,025	/	1	1	0,025	/	1	1	0,003	54	3	3
MCPA	µg/l	0,025	/	1	1	0,025	/	1	1	0,004	47	3	3
MCPB	µg/l	0,025	/	1	1	0,025	/	1	1	0,011	58	3	3
MCPB (Mekoprop)	µg/l	0,025	/	1	1	0,025	/	1	1	0,008	131	17	17
2,4,5-T	µg/l	0,025	/	1	1	0,025	/	1	1	0,004	53	3	3
Azinfos-metil	µg/l	0,015	/	1	1	0,015	/	1	1	0,000	63	3	3
Bromofos-etil	µg/l	0,015	/	1	1	0,015	/	1	1	0,017	77	3	3
Demeton-S-metil	µg/l	0,015	/	1	1	0,015	/	1	1	0,022	27	3	3
Diazinon	µg/l	0,015	/	1	1	0,015	/	1	1	0,002	69	3	3
Diklorvos	µg/l	0,015	/	1	1	0,015	/	1	1	0,001	53	3	3
Dimetoat	µg/l	0,015	/	1	1	0,015	/	1	1	0,000	53	3	3
Disulfoton	µg/l	0,015	/	1	1	0,015	/	1	1	0,022	27	3	3
Etion	µg/l	0,015	/	1	1	0,015	/	1	1	0,022	27	3	3
Fenitroton	µg/l	0,015	/	1	1	0,015	/	1	1	0,001	48	3	3
Forat	µg/l	0,015	/	1	1	0,015	/	1	1	0,022	27	3	3
Fosalon	µg/l	0,015	/	1	1	0,015	/	1	1	0,002	69	3	3
Fosfamidon	µg/l	0,015	/	1	1	0,015	/	1	1	0,022	27	3	3
Fosmet	µg/l	0,015	/	1	1	0,015	/	1	1	0,022	27	3	3
Klorfenvinfos	µg/l	0,015	/	1	1	0,015	/	1	1	0,001	48	3	3
Klorpirifos	µg/l	0,015	/	1	1	0,015	/	1	1	0,001	0	2	2
Klorpirifos-metil	µg/l	0,015	/	1	1	0,015	/	1	1	0,001	53	3	3
Malation	µg/l	0,015	/	1	1	0,015	/	1	1	0,002	49	3	3
Metamidofos	µg/l	0,015	/	1	1	0,015	/	1	1	0,05	0	2	2
Metidation	µg/l	0,015	/	1	1	0,015	/	1	1	0,022	27	3	3
Mevinfos	µg/l	0,015	/	1	1	0,015	/	1	1	0,002	69	3	3
Monokrotofos	µg/l	0,015	/	1	1	0,015	/	1	1	0,033	86	3	3
Ometoat	µg/l	0,015	/	1	1	0,015	/	1	1	0,035	74	3	3
Paration	µg/l	0,015	/	1	1	0,015	/	1	1	0,003	58	3	3

Paration-metil	µg/l	0,015	/	1	1	0,015	/	1	1	0,000	53	3	3
Pirimifos-metil	µg/l	0,015	/	1	1	0,015	/	1	1	0,022	27	3	3
Triazofos	µg/l	0,015	/	1	1	0,015	/	1	1	0,000	27	3	3
Triklorfon	µg/l	0,015	/	1	1	0,015	/	1	1	0,017	79	3	3
Vamidotion	µg/l	0,015	/	1	1	0,015	/	1	1	0,004	53	3	3
Simazin	µg/l	0,004	130	23	22	0,007	277	23	17	0,003	57	8	8
Atrazin	µg/l	0,013	89	23	8	0,029	69	23	1	0,002	74	21	20
Desizopropilatrazin	µg/l	0,020	98	23	21	0,008	100	22	21	0,006	122	21	21
Klorotoluron	µg/l	0,009	67	23	20	0,011	75	23	10	0,007	94	4	4
Cianazin	µg/l	0,009	86	23	23	0,004	153	23	23	0,003	50	7	7
Desetilatrazin	µg/l	0,012	75	23	5	0,004	184	23	16	0,006	241	21	16
Diuron	µg/l	0,021	/	1	1	0,021	/	1	1	0,009	77	3	3
Izoproturon	µg/l	0,0195	/	1	1	0,016	34	2	1	0,013	80	3	3
Metazaklor	µg/l	0,003	151	23	23	0,003	151	23	23	0,004	106	7	6
Metobromuron	µg/l	0,029	/	1	1	0,029	/	1	1	0,029	0	2	2
Metolaklor	µg/l	0,007	102	23	20	0,016	161	23	8	0,002	77	21	21
Alaklor	µg/l	0,002	76	23	23	0,003	159	23	23	0,002	55	7	7
Monolinuron	µg/l	0,026	/	1	1	0,026	/	1	1	0,018	79	3	3
Sebutilazin	µg/l	0,011	63	23	23	0,004	155	23	23	0,003	46	7	7
Terbutilazin	µg/l	0,006	162	23	20	0,006	142	23	19	0,003	82	21	21
Bromacil	µg/l	0,004	171	23	23	0,004	171	23	23	0,003	59	7	7
Propazin	µg/l	0,010	60	23	23	0,004	116	23	20	0,003	57	8	8
Prometrin	µg/l	0,03	125	23	20	0,131	86	23	4	0,004	89	21	21
Dietiltoluamid	µg/l	0,017	123	3	0	0,201	54	6	0	0,023	233	15	11
Bentazon	µg/l	0,003	/	1	0	0,621	/	1	0	0,002	36	15	14
Kloridazon	µg/l	/	/	/	/	0,043	13	2	0	0,001	/	1	1
Imidakloprid	µg/l	0,015	/	1	1	/	/	/	/	/	/	/	/
Metalaksil	µg/l	0,003	/	1	1	0,006	47	4	0	0,0001	/	1	1
Desetil terbutilazin	µg/l	0,007	33	2	2	/	/	/	/	0,003	/	1	1
Dimetomorf	µg/l	0,012	82	2	2	/	/	/	/	/	/	/	/
Tiametoksam	µg/l	0,007	20	2	2	/	/	/	/	/	/	/	/
Pirimikarb	µg/l	/	/	/	/	0,004	0	2	0	0,002	/	1	1
Prosimidon	µg/l	/	/	/	/	0,025	/	1	0	0,001	/	1	1
Ametrin	µg/l	/	/	/	/	0,015	/	5	0	/	/	/	/

Metribuzin	µg/l	/	/	/	/	0,015	/	1	0	/	/	/	/
Simetrin	µg/l	/	/	/	/	0,004	/	1	0	0,001	/	1	1
Terbumeton	µg/l	/	/	/	/	0,004	/	1	0	0,002	/	1	1
Terbutrin	µg/l	/	/	/	/	0,007	/	1	0	0,002	/	1	1
Fenuron	µg/l	/	/	/	/	0,008	/	1	0	0,001	/	1	1
Pesticidi - vsota	µg/l	0,045	121	23	19	0,284	103	23	0	0,021	221	22	13
<i>Estri fosforne kisline</i>													
Tributilfosfat	µg/l	0,015	94	2	2	0,015	94	2	2	0,003	51	19	17
Tris(kloropropil)fosfat	µg/l	0,005	/	1	1	0,05	/	1	0	0,021	200	15	10
<i>Hormonski motilci</i>													
Bisfenol a	µg/l	0,0045	/	1	1	0,0583	/	1	0	0,263	351	15	4
<i>Estri ftalne kisline</i>													
Dietilheksilftalat	µg/l	11,996	/	1	0	17,94	/	1	0	0,18	60	3	2
Benzilbutilftalat	µg/l	0,005	/	1	1	0,005	/	1	1	0,10	42	3	3
Dibutilftalat	µg/l	0,005	/	1	1	0,005	/	1	1	0,10	42	3	3
Dimetilftalat	µg/l	0,005	/	1	1	0,005	/	1	1	0,28	/	1	0
<i>Organske kositrove spojine</i>													
Dibutil kositrove spojine	µg/l	0,025	/	1	1	0,025	/	1	1	0,03	18	3	3
Tributil kositrove spojine	µg/l	0,015	/	1	1	0,015	/	1	1	0,01	25	3	3
Trifenil kositrove spojine	µg/l	0,01	/	1	1	0,01	/	1	1	0,02	35	3	3
Tetrabutil kositer	µg/l	0,005	/	1	1	0,005	/	1	1	0,02	58	3	3

- (1) Srednja vrednost meritev – izračuna kot aritmetična sredina vseh rezultatov v obdobju od 2007-2019. Za izračun srednje vrednosti, rezultate pod mejo določljivosti (<LOQ) smo zamenjali s polovičnimi vrednostmi LOQ.
- (2) Odstotni relativni standardni odklon – izračunan iz vseh rezultatov meritev v obdobju od 2007-2019 (%).
- (3) Skupno število meritev izvedenih v obdobju 2007-2019.
- (4) Število rezultatov pod mejo določljivosti (< LOQ) v obdobju 2007-2019.

7.2 OCENA KEMIJSKEGA STANJA PODZEMNE VODE

Ocena kemijskega stanja podzemne vode na območju odlagališča Cviblj je določena na podlagi Uredbe o stanju podzemnih voda (Uradni list RS, št. 25/09, 68/12 in 66/16). Kemijsko stanje podzemne vode se določa na podlagi parametrov za katere so z Uredbo določeni standardi kakovosti podzemne vode in vrednosti praga. Preseganje standardov kakovosti in vrednosti praga se ugotavlja na podlagi letne aritmetične srednje vrednosti parametra (AM) na posameznem merilnem mestu. Za izračun AM smo rezultate pod mejo določljivosti zamenjali s polovičnimi vrednostmi LOQ, razen za parametre, ki so skupna vsota dane skupine snovi, za katere smo rezultate pod LOQ opredelili kot nič.

Kemijsko stanje je določeno na osnovi rezultatov kemijskih analiz podzemne vode na posameznih merilnih mestih Izvir v dolini, Vaški studenec in DG-2/09, za vsako leto izvajanja monitoringa. Pregled stanja podzemne vode na območju odlagališča Cviblj za celotno obdobje izvajanja monitoringa je podan v tabeli 10.

V celotnem obdobju izvajanja monitoringa na Ciljih preseganja standardov kakovosti ali vrednosti praga koncentracij onesnaževal so evidentirana le na merilnem mestu Izvir v dolini. Seznam onesnaževal, katerih koncentracije so presegale standarde kakovosti ali vrednosti praga je podan v tabeli 11.

Tabela 10 Kemijsko stanje podzemne vode po merilnih mestih v celotnem obdobju izvajanja monitoringa

MERILNO MESTO	VAŠKI STUDENEC - Pekel	IZVIR V DOLINI - Praporče	DG-2/09
LETO IZVAJANJA MONITORINGA	dolvodno	dolvodno	gorvodno
2007	dobro	dobro	/
2008	dobro	slabo	/
2009	dobro	dobro	dobro
2010	dobro	slabo	dobro
2011	dobro	dobro	dobro
2012	dobro	slabo	dobro
2013	dobro	slabo	dobro
2014	dobro	dobro	dobro
2015	/	/	dobro
2016	dobro	dobro	dobro
2017	dobro	dobro	dobro
2018	dobro	dobro	dobro
2019	dobro	dobro	dobro

Tabela 11 Parametri za katere so bile ugotovljene presežene povprečne letne vrednosti onesnaževal na merilni mesti Izvir v dolini v celotnem obdobju izvajanja monitoringa

MERILNO MESTO	IZVIR V DOLINI	
PARAMETER	PROMETRIN	DIETILTOLUAMID
LETO IZVAJANJA MONITORINGA	(µg/L)	(µg/L)
2008	0,19	-
2010	0,17	-
2012	0,34	0,24
2013	0,15	0,36
2019	-	-
Standard kakovosti	0,1	0,1

7.3 ANALIZA TRENDOV

Za parametre, ki so predloženi za izvajanje obratovalnega monitoringa stanja podzemne vode oz. monitoringa vpliva odlagališča Cvibljje na stanje podzemne vode, smo izvedli analizo časovnih trendov za posamezno merilno mesto v celotnem obdobju izvajanja monitoringa (2007-2019 dolvodno in 2009-2019 gorvodno).

V skladu z Uredbo o stanju podzemnih voda (Uradni list RS, št. 25/09, 68/12 in 66/16) trendi se ugotavljajo na posameznem merilnem mestu na osnovi letne aritmetične srednje vrednosti (AM) posameznega parametra za obdobje najmanj šestih let. Za izračun AM smo rezultate pod mejo določljivosti zamenjali s polovičnimi vrednostmi najvišje LOQ v celotnem obdobju, razen za parametre kje je polovica najvišje LOQ večja kot vse izmerjene vrednosti. Take rezultate, kje imamo velike razlike med meji določljivosti v obdobju izvajanja monitoringa, smo v izogib ugotavljanja navideznih trendov znotraj teh meja, rezultate pod mejo določljivosti zamenjali z ničlo.

Za obravnavano obdobje na posameznem merilnem mestu se ugotavljajo trendi naraščanja oziroma zniževanja koncentracij onesnaževal. Statistična značilnost linearnih trendov je ugotovljena z neparametričnim Spearmanovim razvrstitvenim korelacijskim koeficientom (r'), s stopnjo zaupanja statističnega testa (α) = 0,05. Za parametre, ki so v celotnem obdobju izvajanja monitoringa pod mejo določljivosti, trende nismo določali. Rezultate analize trendov podajamo v tabeli 12. Statistično značilni padajoči trendi so prikazani zeleno in statistično značilni naraščajoči trendi rdeče.

Tabela 12 Trendi parametrov po merilnih mestih v celotnem obdobju izvajanja monitoringa

PARAMETER	MERILNO MESTO	OBDOBJE	ŠTEVILO MERITEV	TREND	SPEARMANOV RAZVRSTITVENI KORELACIJSKI KOEFICIJENT	STOPNJA ZNAČILNO STI (p) <0,05
Celotni organski ogljik (TOC)	Vaški studenec	2007-2019	12	PADA	-0,69	0,01
	Izvir v dolini	2007-2019	12	PADA	-0,37	0,24
	DG-2/09	2009-2019	11	PADA	-0,32	0,34
Adsorbirani organsko vezani halogeni (AOX)	Vaški studenec	2007-2019	12	PADA	-0,23	0,47
	Izvir v dolini	2007-2019	12	NARAŠČA	0,03	0,91
	DG-2/09	2009-2019	11	PADA	-0,07	0,83
Amonij	Vaški studenec	2007-2019	12	PADA	-0,73	0,01
	Izvir v dolini	2007-2019	12	PADA	-0,32	0,31
	DG-2/09	2009-2019	11	PADA	-0,30	0,37
Natrij	Vaški studenec	2007-2019	12	NARAŠČA	0,34	0,28
	Izvir v dolini	2007-2019	12	PADA	-0,70	0,01
	DG-2/09	2009-2019	11	PADA	-0,42	0,19
Kalij	Vaški studenec	2007-2019	12	PADA	-0,30	0,34
	Izvir v dolini	2007-2019	12	PADA	-0,11	0,73
	DG-2/09	2009-2019	11	PADA	-0,33	0,32
Kalcij	Vaški studenec	2007-2019	12	NARAŠČA	0,27	0,40
	Izvir v dolini	2007-2019	12	PADA	-0,13	0,69
	DG-2/09	2009-2019	11	NARAŠČA	0,57	0,06
Magnezij	Vaški studenec	2007-2019	12	PADA	-0,06	0,86
	Izvir v dolini	2007-2019	12	PADA	-0,54	0,07
	DG-2/09	2009-2019	11	PADA	-0,20	0,55
Železo	Vaški studenec	2007-2019	12	NARAŠČA	0,13	0,69
	Izvir v dolini	2007-2019	12	NARAŠČA	0,19	0,55
	DG-2/09	2009-2019	11	NARAŠČA	0,43	0,19
Hidrogenkarbonati	Vaški studenec	2007-2019	12	NARAŠČA	0,11	0,75

	Izvir v dolini	2007-2019	12	PADA	-0,06	0,86
	DG-2/09	2009-2019	11	NARAŠČA	0,75	0,01
Nitrati	Vaški studenec	2007-2019	12	PADA	-0,07	0,83
	Izvir v dolini	2007-2019	12	PADA	-0,69	0,01
	DG-2/09	2009-2019	11	NARAŠČA	0,78	0,01
Sulfati	Vaški studenec	2007-2019	12	NARAŠČA	0,41	0,18
	Izvir v dolini	2007-2019	12	PADA	-0,59	0,04
	DG-2/09	2009-2019	11	NARAŠČA	0,66	0,03
Kloridi	Vaški studenec	2007-2019	12	NARAŠČA	0,37	0,24
	Izvir v dolini	2007-2019	12	PADA	-0,78	0,01
	DG-2/09	2009-2019	11	PADA	-0,37	0,27
Ortofosfati	Vaški studenec	2007-2019	12	PADA	-0,22	0,50
	Izvir v dolini	2007-2019	12	NARAŠČA	0,02	0,94
	DG-2/09	2009-2019	11	PADA	-0,20	0,55
Bor	Vaški studenec	2007-2019	12	PADA	-0,32	0,31
	Izvir v dolini	2007-2019	12	PADA	-0,52	0,08
	DG-2/09	2009-2019	11	NARAŠČA	0,09	0,80
Nitriti	Vaški studenec	2007-2019	12	PADA	-0,23	0,47
	Izvir v dolini	2007-2019	12	PADA	-0,17	0,60
	DG-2/09	2009-2019	11	PADA	-0,37	0,26
Aluminij	Vaški studenec	2007-2019	12	PADA	-0,02	0,95
	Izvir v dolini	2007-2019	12	PADA	-0,03	0,91
	DG-2/09	2009-2019	11	PADA	-0,27	0,42
Antimon	Vaški studenec	2007-2019	12	PADA	-0,04	0,90
	Izvir v dolini	2007-2019	12	NARAŠČA	0,08	0,81
	DG-2/09	2009-2019	11	NARAŠČA	0,51	0,11
Baker	Vaški studenec	2007-2019	12	PADA	-0,05	0,88
	Izvir v dolini	2007-2019	12	PADA	-0,52	0,08
	DG-2/09	2009-2019	11	PADA	-0,18	0,59
Barij	Vaški studenec	2007-2019	12	NARAŠČA	0,06	0,85
	Izvir v dolini	2007-2019	12	PADA	-0,25	0,43
	DG-2/09	2009-2019	11	PADA	-0,31	0,36
Cink	Vaški studenec	2007-2019	12	NARAŠČA	0,53	0,07
	Izvir v dolini	2007-2019	12	NARAŠČA	0,57	0,05
	DG-2/09	2009-2019	11	PADA	-0,10	0,78
Kadmij	Vaški studenec	2007-2019	12	PADA	-0,59	0,04
	Izvir v dolini	2007-2019	12	NARAŠČA	0,15	0,65
	DG-2/09	2009-2019	11	PADA	-0,23	0,50
Kositer	Vaški studenec	2007-2019	12	NARAŠČA	0,28	0,38
	Izvir v dolini	2007-2019	12	NARAŠČA	0,35	0,26
	DG-2/09	2009-2019	5	Kratek niz podatkov	/	/
Krom – skupno	Vaški studenec	2007-2019	12	PADA	-0,33	0,30
	Izvir v dolini	2007-2019	12	PADA	-0,37	0,23
	DG-2/09	2009-2019	11	NARAŠČA	0,20	0,44
Mangan	Vaški studenec	2007-2019	12	NARAŠČA	0,27	0,39
	Izvir v dolini	2007-2019	12	PADA	-0,23	0,47
	DG-2/09	2009-2019	5	Kratek niz podatkov	/	/
Molibden	Vaški studenec	2007-2019	12	PADA	-0,42	0,17
	Izvir v dolini	2007-2019	12	PADA	-0,14	0,66
	DG-2/09	2009-2019	5	Kratek niz podatkov	/	/
Nikelj	Vaški studenec	2007-2019	12	PADA	-0,07	0,83
	Izvir v dolini	2007-2019	12	PADA	-0,30	0,35

	DG-2/09	2009-2019	11	PADA	-0,50	0,01
Selen	Vaški studenec	2007-2019	12	NARAŠČA	0,19	0,56
	Izvir v dolini	2007-2019	12	NARAŠČA	0,20	0,53
	DG-2/09	2009-2019	4	Kratek niz podatkov	/	/
Vanadij	Vaški studenec	2007-2019	12	PADA	-0,62	0,03
	Izvir v dolini	2007-2019	12	PADA	-0,73	0,01
	DG-2/09	2009-2019	5	Kratek niz podatkov	/	/
Simazin	Vaški studenec	2007-2019	12	Vsi podatki <LOQ	/	/
	Izvir v dolini	2007-2019	12	PADA	-0,19	0,56
	DG-2/09	2009-2019	5	Kratek niz podatkov	/	/
Atrazin	Vaški studenec	2007-2019	12	NARAŠČA	0,13	0,68
	Izvir v dolini	2007-2019	12	PADA	-0,34	0,29
	DG-2/09	2009-2019	11	PADA	-0,01	0,77
Desizopropilatrazin	Vaški studenec	2007-2019	12	PADA	-0,13	0,68
	Izvir v dolini	2007-2019	12	NARAŠČA	0,13	0,68
	DG-2/09	2009-2019	11	Vsi podatki <LOQ	/	/
Klorotoluron	Vaški studenec	2007-2019	12	PADA	-0,09	0,78
	Izvir v dolini	2007-2019	12	NARAŠČA	0,09	0,77
	DG-2/09	2009-2019	3	Kratek niz podatkov	/	/
Desetilatrazin	Vaški studenec	2007-2019	12	PADA	-0,32	0,32
	Izvir v dolini	2007-2019	12	PADA	-0,41	0,18
	DG-2/09	2009-2019	11	PADA	-0,48	0,13
Metolaklor	Vaški studenec	2007-2019	12	NARAŠČA	0,17	0,59
	Izvir v dolini	2007-2019	12	PADA	-0,11	0,74
	DG-2/09	2009-2019	11	Vsi podatki <LOQ	/	/
Alaklor	Vaški studenec	2007-2019	12	Vsi podatki <LOQ	/	/
	Izvir v dolini	2007-2019	12	Vsi podatki <LOQ	/	/
	DG-2/09	2009-2019	4	Kratek niz podatkov	/	/
Terbutilazin	Vaški studenec	2007-2019	12	PADA	-0,10	0,75
	Izvir v dolini	2007-2019	12	NARAŠČA	0,14	0,67
	DG-2/09	2009-2019	11	Vsi podatki <LOQ	/	/
Propazin	Vaški studenec	2007-2019	12	Vsi podatki <LOQ	/	/
	Izvir v dolini	2007-2019	12	NARAŠČA	0,01	0,99
	DG-2/09	2009-2019	5	Kratek niz podatkov	/	/
Prometrin	Vaški studenec	2007-2019	12	PADA	-0,04	0,91
	Izvir v dolini	2007-2019	12	PADA	-0,17	0,60
	DG-2/09	2009-2019	11	Vsi podatki <LOQ	/	/
Dietiltoluamid	Vaški studenec	2007-2019	4	Kratek niz podatkov	/	/
	Izvir v dolini	2007-2019	12	Kratek niz podatkov	/	/
	DG-2/09	2009-2019	8	NARAŠČA	0,73	0,04
Pesticidi - vsota	Vaški studenec	2007-2019	12	NARAŠČA	0,04	0,91
	Izvir v dolini	2007-2019	12	NARAŠČA	0,18	0,57
	DG-2/09	2009-2019	11	PADA	-0,03	0,93
Tris(kloropropil)fosfat	Vaški studenec	2007-2019	1	Kratek niz podatkov	/	/
	Izvir v dolini	2007-2019	1	Kratek niz podatkov	/	/
	DG-2/09	2009-2019	8	NARAŠČA	0,67	0,07
Bisfenol a	Vaški studenec	2007-2019	1	Kratek niz podatkov	/	/
	Izvir v dolini	2007-2019	1	Kratek niz podatkov	/	/
	DG-2/09	2009-2019	8	PADA	-0,57	0,14
Ftalne kisline dietilheksilester	Vaški studenec	2007-2019	1	Kratek niz podatkov	/	/
	Izvir v dolini	2007-2019	1	Kratek niz podatkov	/	/
	DG-2/09	2009-2019	2	Kratek niz podatkov	/	/

8 PREDLOG PARAMETROV OBRATOVALNEGA MONITORINGA

Nabor terenskih meritvah, ter osnovnih in indikativnih parametrov, ki so predmet monitoringa in jih je treba meriti in analizirati na zaprtem odlagališču odpadkov Cviblj v podzemni vodi na merilnih mestih iz tabele 5, navajamo v tabeli 13 (terenske meritve), tabeli 14 (osnovni parametri) in tabeli 15 (indikativni parametri).

Meritve predloženih parametrov obratovalnega monitoringa stanja podzemne vode se izvedejo z uporabo analiznih metod, ki ustrezajo zahtevami iz poglavja 3.6.

Parametri za izvajanje monitoringa so določeni glede na trenutno veljavno zakonodajo, ki ureja obratovalni stanja podzemne vode zaradi ugotavljanja vpliva odlaganja odpadkov na odlagališčih, in sicer Pravilnik o obratovalnem monitoringu stanja podzemne vode (Uradni list RS, št. 13/21) in Uredbo o odlagališčih odpadkov (Uradni list RS, št. 10/14, 54/15, 36/16, 37/18 in 13/21) ter na podlagi izkušenj z rezultati obratovalnega monitoringa stanja podzemne vode na območju odlagališča Cviblj v celotnem obdobju njegovega izvajanja, od leta 2007 do leta 2019.

8.1. TERENSKÉ MERITVE OBRATOVALNEGA MONITORINGA STANJA PODZEMNIH VODA

Terenske meritve na merilnih mestih so določene v skladu z 18. točko 3. člena Pravilnika o obratovalnem monitoringu stanja podzemne vode (Uradni list RS, št. 13/21) in so podane v tabeli 13.

Tabela 13 Terenske meritve obratovalnega monitoringa stanja podzemnih voda

PARAMETER	ENOTA	IZRAŽEN KOT
Temperatura zraka	°C	
Temperatura vode	°C	
Električna prevodnost	μS/cm	
pH vrednost	/	
Kisik – raztopljeni	mg/l	O ₂
Kisik – nasičenost	%	
Redoks potencial	mV	
Videz vzorca	kvalitativen opis	barva vonj motnost
Barva	m ⁻¹	SAK
Motnost	NTU	

Parametri barva in motnost se na terenu analizirajo le kvalitativno, kot del opisa videza vzorca. Kvantitativne meritve barve (m⁻¹) in motnosti (NTU) se izvedejo v laboratoriju.

8.2. OSNOVNI PARAMETRI OBRATOVALNEGA MONITORINGA STANJA PODZEMNIH VODA

Osnovni parametri v tabeli 14, skladno z drugo alinejo 14. točke 3. člena Pravilnika o obratovalnem monitoringu stanja podzemne vode (Uradni list RS, št. 13/21), vključujejo nabor iz Preglednice 1, Priloge 8. Uredbe o odlagališčih odpadkov (Uradni list RS, št. 10/14, 54/15, 36/16, 37/18 in 13/21).

Tabela 14 Osnovni parametri obratovalnega monitoringa stanja podzemnih voda

PARAMETER	ENOTA	IZRAŽEN KOT
TOC	mg/l	C
AOX	µg/l	Cl
Amonij	mg/l	NH ₄
Natrij	mg/l	Na
Kalij	mg/l	K
Kalcij	mg/l	Ca
Magnezij	mg/l	Mg
Železo	mg/l	Fe
Hidrogenkarbonati	mg/l	HCO ₃
Nitrati	mg/l	NO ₃
Sulfati	mg/l	SO ₄
Kloridi	mg/l	Cl
Ortofosfati	mg/l	PO ₄
Bor	mg/l	B

Osnovne parametre se predvsem šteje kot kazalce naravnega stanja oz. naravnega ozadja v vodonosniku, ampak v zvišanih koncentracijah lahko opozarjajo na onesnaženost podzemne vode in/ali predstavljajo onesnaženje.

8.3 INDIKATIVNI PARAMETRI OBRATOVALNEGA MONITORINGA STANJA PODZEMNIH VODA

Indikativni parametri, ki so vključeni v obratovalni monitoring stanja podzemne vode na Cvibljah (tabela 15) so določeni glede na Preglednico 1, Priloge 8. Uredbe o odlagališčih odpadkov (Uradni list RS, št. 10/14, 54/15, 36/16, 37/18 in 13/21) in na podlagi analize rezultatov pridobljenih v celotnem obdobju izvajanja monitoringa stanja podzemne vode (2007-2019 dolvodno in 2009-2019 gorvodno).

Tabela 15 Indikativni parametri obratovalnega monitoringa stanja podzemnih voda

PARAMETER	ENOTA	IZRAŽEN KOT
Nitriti	mg/l	NO ₂
<i>Kovine</i>		
Aluminij	µg/l	Al
Antimon	µg/l	Sb
Baker	µg/l	Cu
Barij	µg/l	Ba

Cink	µg/l	Zn
Kadmij	µg/l	Cd
Kositer	µg/l	Sn
Krom – skupno	µg/l	Cr
Mangan	µg/l	Mn
Molibden	µg/l	Mo
Nikelj	µg/l	Ni
Selen	µg/l	Se
Vanadij	µg/l	V
<i>Pesticidi in relevantni metaboliti</i>		
Alaklor	µg/l	
Terbutilazin	µg/l	
Dimetenamid	µg/l	
Klorotoluron	µg/l	
Desmetil-klorotoluron	µg/l	
Metolaklor	µg/l	
OXA-metolaklor	µg/l	
ESA-metolaklor	µg/l	
Atrazin	µg/l	
Desetil – atrazin	µg/l	
Desizopropil – atrazin	µg/l	
Simazin	µg/l	
Prometrin	µg/l	
Propazin	µg/l	
Dietiltoluamid	µg/l	
Pesticidi - vsota	µg/l	
<i>Estri fosforne kisline</i>		
Tris(kloropropil)fosfat	µg/l	
<i>Hormonski motilci</i>		
Bisfenol a	µg/l	
<i>Estri ftalne kisline</i>		
Ftalne kisline dietilheksilester (DEHP)	µg/l	
<i>Identifikacija organskih spojin</i>		
GC-MS posnetek	-	

K naboru indikativnih parametrov je treba dodati tudi parametre, ki jih bo morebiti pokazala identifikacija organskih spojin in so značilni za odlagališče nenevarnih odpadkov Cvibljje oz. so indikativni za vpliv odlagališča na podzemno vodo.

Analiza GC-MS posnetkov je namenjena določanju novih spojin, ki niso del nabora parametrov obratovalnega monitoringa in jih se morebitno najde v podzemni vodi kot posledica vpliva odlagališča. Rezultati GC-MS posnetkov naj se pregledno prikažejo kot poročilo, ki vsebuje: seznam vseh spojin pridobljenih z identifikacijo, faktorje skladnosti za posamezne spojine (indeks podobnosti (SI) / indeks relativne podobnosti (RSI)), verjetnost ujemanja, kromatogram posamezne spojine (masa, površina in zadrževalni čas kvantifikacijskega iona), obseg mas, ki se spremljajo med snemanjem (50-550) in metodo ionizacije spojin.

Po določitvi spojin, pridobljenih GC-MS posnetkom, je potrebno izključiti spojine, ki so naravno prisotne v okolju in spojine, ki niso značajne za vpliv odlagališča na podzemno vodo. Za spojine, ki so indikativne za vpliv odlagališča se ugotovi njihov možen izvor in škodljivost na okolje.

Teh parametrov se tudi kvantitativno analizira, če analizna metoda za tako vrsto spojine obstaja na trgu in je le-ta analiza upravičena. O morebitni potrebi po vključitvi teh parametrov v obratovalni monitoring odloči izvajalec monitoringa, kar izrecno navede v letnem poročilu in strokovno pojasni.

Indikativne parametre, ki so podani v Tabeli 14, predlagamo glede na sedmi odstavek 7. člena Pravilnika o obratovalnem monitoringu stanja podzemne vode (Uradni list RS, št. 13/21), na podlagi analize tehnološkega postopka oz. količine in vrste odloženih odpadkov, pričakovanih vsebnosti onesnaževal v izcedni vodi in izlužku odpadkov ter na osnovi statistične obdelave vseh rezultatov meritev pridobljenih v celotnem obdobju izvajanja monitoringa stanja podzemne vode (2007-2019 dolvodno in 2009-2019 gorvodno).

V predlog indikativnih parametrov obratovalnega monitoringa nismo vključili parametre:

- ki imajo rezultate pod mejo določljivosti v celotnem obdobju monitoringa na vseh merilnih mestih (razen pesticidov, ki so obvezni glede na Preglednico 1, Priloge 8. Uredbe o odlagališčih odpadkov (Uradni list RS, št. 10/14, 54/15, 36/16, 37/18 in 13/21),
- ki so prisotni le na gorvodnem merilnem mestu, dolvodno pa niso bili izmerjeni na nobenem merilnem mestu v celotnem obdobju izvajanja monitoringa,
- ki imajo skupno srednjo vrednost na vseh merilnih mestih v celotnem obdobju monitoringa manjšo kot je meja zaznavnosti iz Preglednice 1, Priloge 8. Uredbe o odlagališčih odpadkov (Uradni list RS, št. 10/14, 54/15, 36/16, 37/18 in 13/21).

Parametri, ki niso doslej bili vključeni v monitoring in niso navedeni v Preglednici 1, Priloge 8. Uredbe o odlagališčih odpadkov (Uradni list RS, št. 10/14, 54/15, 36/16, 37/18 in 13/21), dodali pa smo jih k naboru indikativnih parametrov, ker se glede na vrsto odloženih odpadkov lahko najdejo v podzemni vodi na vplivnem območju odlagališča in povzročijo njeno onesnaženje, so naslednji:

- *tris(kloropropil)fosfat*: zaviralec gorenja v trdi in fleksibilni poliuretanski peni, PVC, EVA in fenolnih in epoksidnih smolah;
- *bisfenol a*: zaviralec gorenja v polikarbonatnih in epoksidnih smolah v plastičnih masah splošne uporabe in hišnih elektronskih naprav;
- *ftalne kisline dietilheksilester (DEHP)*: plastifikator, sestavni del plastičnih in polimernih materialov.

Navedeni parametri so bili pogosto identificirani v GC-MS posnetkih podzemne vode na vplivnem območju odlagališča v preteklih obdobjih. V letu 2019, v sklopu referenčnih meritev za potrebe izdelave tega programa, smo uporabili kvantitativne merilne metode za analizo navedenih spojin. Ugotovili smo prisotnost značilnih koncentracij teh spojin na dolvodnih merilnih mestih (Tabela 9) in predlagamo njihovo vključitev v nadaljnji monitoring.

Na podlagi doslejšnjih rezultatov, za parametre, ki imajo srednjo vrednost meritev gorvodno večjo kot na posameznem merilnem mestu dolvodno je dvomljiva primernost gorvodnega merilnega mesta DG-2/09 za spremljanje vpliva odlagališča. Od parametrov, ki so predvideni za nadaljnji monitoring to so: kalcij, magnezij, železo, hidrogenkarbonati, molibden, nikelj, tris(kloropropil) fosfat in bisfenol-a (Tabela 9).

9 POGOSTOST VZORČENJA IN MERITEV

Skladno z 8. členom Pravilnika o obratovalnem monitoringu stanja podzemne vode (Uradni list RS, št. 13/21) in Preglednico 2, Priloge 8, Uredbe o odlagališčih odpadkov (Uradni list RS, št. 10/14, 54/15, 36/16, 37/18 in 13/21), pogostost vzorčenja in meritev parametrov onesnaženosti podzemne vode se določi glede na hidrogeološke značilnosti odlagališča in hitrosti toka podzemne vode.

Ker se v ciljni hidrološki coni nahaja območje kraškega vodonosnika in so, glede na doslejšnje rezultate monitoringa, razvidne nestalne hidrološke in kemijske razmere podzemne vode, se za izvajanje obratovalnega monitoringa kemijskega stanja podzemnih voda na zaprtem odlagališču Cvilje, predvidita štiri vzorčenj oz. meritev na leto, ki so v hidrološkem letu enakomerno razporejeni.

Glede na to, da hidrogeološke značilnosti območja odlagališča in vplivnega območja niso povsem znane (prepustnost plasti, nivo, hitrost in smer pretakanja podzemne vode, vodna bilanca), in monitoring stanja vode na izviri ni reprezentativna mera onesnaženja podzemne vode zaradi odlagališča, naj bi se vzorčenje izvajalo v različnih hidroloških razmerah (ob spomladnem povečanju pretokov, v poletnem sušnem obdobju, po prvih jesenskih padavinah in ob visokih jesenskih vodah).

Tabela 16 Pogostost izvajanja obratovalnega monitoringa

MERILNO MESTO	MONITORING KEMIJSKEGA STANJA	MONITORING KOLIČINSKEGA STANJA
Piezometer DG-2/09	štirikrat letno	trajne meritve gladine z avtomatskim merilnikom
Vaški studenec - Pekel	štirikrat letno	enkrat mesečno (ročne meritve pretoka po volumetrični metodi)
Izvir v dolini - Praporče	štirikrat letno	enkrat mesečno (ročne meritve pretoka po volumetrični metodi)

Vzorčenje in meritve se izvajajo na vseh merilnih mestih v istem dnevu in s čim krajšim časovnim presledkom.

Monitoring količinskega stanja podzemne vode v piezometru DG-2/09 oz. meritve gladine podzemne vode se izvajajo neprekinjeno z uporabo avtomatskega merilnika. Delovanje avtomatskega merilnika je treba občasno preveriti z ročnimi kontrolnimi meritvami ob vzorčenju podzemne vode za kemijski monitoring. V piezometru je potrebno izvajati tudi zvezne meritve nivoja in temperature podzemne vode.

Ročne meritve pretoka na izviri naj se izvajajo enkrat mesečno po volumetrični metodi. Ko so na območju prisotne obilnejše in/ali dolgotrajnejše padavine (pomlad in jesen), se priporočajo pogostejše meritve pretoka vsak drugi dan v obdobju enega tedna oziroma do stabilizacije pretoka.

10 VREDNOTENJE VPLIVA ODLAGALIŠČA NA KAKOVOST PODZEMNE VODE IN ČEZMERNE OBREMENITVE OKOLJA

10.1 IZRAČUN SPREMEMBE VSEBNOSTI PARAMETRA

Iz primerjave rezultatov analiz da dotoku in odtoku podzemnih vod se ugotavlja morebitna sprememba kakovosti podzemne vode, ki jo povzroča odlagališče. Spremembo vsebnosti (Δ) je treba izračunati za vsako meritev posameznega parametra v podzemni vodi, ki je vključen v obratovalni monitoring. Izračunamo jo kot razmerje med izmerjeno vrednostjo koncentracije parametra koncentracije na dolvodnem merilnem mestom in vrednostjo koncentracije istega parametra v podzemni vodi brez zaznanega vpliva odlagališča, in sicer po naslednji enačbi:

$$\Delta = 100 \times (CN1 - CN2) / CN2$$

kjer je:

- Δ sprememba vsebnosti posameznega parametra,
- CN1 vrednost koncentracije posameznega parametra izmerjena na območju odtoka podzemne vode z območja odlagališča (dolvodno),
- CN2 povprečna vrednost koncentracije posameznega parametra izmerjena na območju dotoka podzemne vode na območje odlagališča (gorvodno), izračunana kot povprečje rezultatov meritev, izmerjenih na opazovalni vrtini v zadnjih petih letih.

Če je za posamezni parameter ob upoštevanju merilne negotovosti analizne metode, izmerjena vrednost koncentracije manjša od meje zaznavnosti iz Tabele 17 oz. Preglednice 1, Priloge 8. Uredbe o odlagališčih odpadkov (Uradni list RS, št. 10/14, 54/15, 36/16, 37/18 in 13/21), se pri določitvi CN1 oziroma izračunu povprečne vrednosti CN2 za koncentracijo tega parametra upošteva vrednost, ki je enaka polovici meje zaznavnosti iz Tabele 17 oz. Preglednice 1, Priloge 8. Uredbe o odlagališčih odpadkov (Uradni list RS, št. 10/14, 54/15, 36/16, 37/18 in 13/21).

Za parametre, ki so skupna vsota dane skupine snovi, vključno z ustreznimi metaboliti, produkti razgradnje in reakcijskimi produkti, pri izračunu se vrednosti izmerjene koncentracije posameznih snovi, ki so nižje od meje zaznavnosti za posamezno snov iz Tabele 17 oz. Preglednice 1, Priloge 8. Uredbe o odlagališčih odpadkov (Uradni list RS, št. 10/14, 54/15, 36/16, 37/18 in 13/21), opredelijo kot nič.

Sprememba vsebnosti parametra se ne ugotavlja, če se na podlagi izračunov ugotovi, da je izmerjena vrednost koncentracije posameznega parametra na vplivnem območju, manjša od povprečne izmerjene koncentracije istega parametra izven vplivnega območja odlagališča.

Take situacije kažejo, da pod odlagališče doteka bolj onesnažena podzemna voda s tem onesnaževalom, kot odteka izpod odlagališča. Take situacije se tudi ne vrednotijo in se zanje ne ugotavlja vpliv odlagališča na podzemne vode.

10.2 DOLOČITEV OPOZORILNE SPREMEMBE OSNOVNIH IN INDIKATIVNIH PARAMETROV

Izračunate spremembe vsebnosti parametrov se premerjajo z opozorilnimi spremembami, ki se določijo za vsako parameter, ki je vključen v obratovalni monitoring podzemnih voda, v skladu z 10. členom Pravilnika o obratovalnem monitoringu stanja podzemne vode (Uradni list RS, št. 13/21) in Preglednico 1, Priloge 8, Uredbe o odlagališčih odpadkov (Uradni list RS, št. 10/14, 54/15, 36/16, 37/18 in 13/21).

Opozorilne spremembe, ki smo jih določili za parametre obratovalnega monitoringa stanja podzemne vode na zaprtem odlagališču nenevarnih odpadkov Cviblj, podajamo v Tabeli 17.

Tabela 17 Opozorilne spremembe parametrov obratovalnega monitoringa stanja podzemne vode za zaprto odlagališče nenevarnih odpadkov Cviblj

PARAMETER	ENOTA	IZRAŽEN KOT	MEJA ZAZNAVNOSTI (1)	OPOZORILNA SPREMEMBA (%) A	OPOZORILNA SPREMEMBA (%) B
<i>OSNOVNI PARAMETRI</i>					
TOC	mg/l	C	0,5	+100	+50
AOX	µg/l	Cl	2	+100	+50
Amonij	mg/l	NH ₄	0,01	+200	+100
Natrij	mg/l	Na	1	+500	+1000
Kalij	mg/l	K	1	+500	+1000
Kalcij	mg/l	Ca	3	+100	+50
Magnezij	mg/l	Mg	1	+100	+50
Železo	mg/l	Fe	1	+300	+150
Hidrogenkarbonati	mg/l	HCO ₃	3	+100	+50
Nitrati	mg/l	NO ₃	1	+100	+50
Sulfati	mg/l	SO ₄	1	+500	+1000
Kloridi	mg/l	Cl	1	+500	+1000
Ortofosfati	mg/l	PO ₄	0,05	+100	+50
Bor	mg/l	B	0,02	+100	+50
<i>INDIKATIVNI PARAMETRI</i>					
Nitriti	mg/l	NO ₂	0,01	+200	+100
<i>Kovine</i>					
Aluminij	µg/l	Al	1	+300	+150
Antimon	µg/l	Sb	0,2	+300	+100
Baker	µg/l	Cu	1	+300	+100
Barij	µg/l	Ba	10	+300	+100
Cink	µg/l	Zn	5	+300	+100
Kadmij	µg/l	Cd	0,1	+300	+100
Kositer	µg/l	Sb	2	+300	+100
Krom – skupno	µg/l	Cr	1	+300	+100
Mangan	µg/l	Mn	0,2	+300	+150
Molibden	µg/l	Mo	1	+300	+100
Nikelj	µg/l	Ni	1	+300	+100
Selen	µg/l	Se	1	+300	+100
Vanadij	µg/l	V	1	+300	+100
Pesticidi – vsota (2)	µg/l		0,05	+200	+100

Alaklor	µg/l		0,03	+100	+100
Terbutilazin	µg/l		0,03	+100	+100
Dimetenamid	µg/l		0,03	+100	+100
Klorotoluron	µg/l		0,03	+100	+100
Desmetil-klorotoluron	µg/l		0,03	+100	+100
Metolaklor	µg/l		0,03	+100	+100
OXA-metolaklor	µg/l		0,03	+100	+100
ESA-metolaklor	µg/l		0,03	+100	+100
Atrazin	µg/l		0,03	+100	+100
Desetil - atrazin	µg/l		0,03	+100	+100
Desizopropil - atrazin	µg/l		0,03	+100	+100
Simazin	µg/l		0,03	+100	+100
Prometrin	µg/l		0,03	+100	+100
Propazin	µg/l		0,03	+100	+100
Dietiltoluamid	µg/l			+100	+100
Tris(kloropropil)fosfat	µg/l			+100	+100
Bisfenol a	µg/l			+100	+100
Ftalne kisline dietilheksilester	µg/l			+100	+100

- (1) meja zaznavnosti (LOD) je najnižja vrednost parametra, ki se izmeri z navedeno merilno metodo
- (2) vsota pesticidov in njihovih metabolitov (organoklorni, triazinski, organofosforni, derivati fenoksi octene in sečne kisline). Monitoring pesticidov se opravlja za obvezen nabor iz tabele in za relevantne spojine iz skupine pesticidov in njihovih razgradnih produktov, katerih prisotnost ugotovimo z GC-MS identifikacijo. Za parametre ki v tabeli niso navedeni velja opozorilna sprememba A: +100 in B: +100

Ob upoštevanju meril vrednotenja iz tega Predloga programa in skladno s Preglednico 1, Priloge 8, Uredbe o odlagališčih odpadkov (Uradni list RS, št. 10/14, 54/15, 36/16, 37/18 in 13/21), izvajalec monitoringa ovrednoti morebitne identificirane spojine, glede na GC-MS posnetke, ko iz rezultatov identifikacije nedvoumno ugotovi, da je za obravnavo odlagališča značilno pojavljanje teh spojin.

Za posamezni parameter organskih spojin, ki v Preglednici 1, Priloge 8, Uredbe o odlagališčih odpadkov (Uradni list RS, št. 10/14, 54/15, 36/16, 37/18 in 13/21) niso navedene, velja opozorilna sprememba A: +100 in B: +100, za posamezni parameter anorganskih spojin pa A: +300 in B: +100.

10.3 IZBIRA OPOZORILNE SPREMEMBE (A ali B)

V Tabeli 17 so, skladno s Preglednico 1, Priloge 8, Uredbe o odlagališčih odpadkov (Uradni list RS, št. 10/14, 54/15, 36/16, 37/18 in 13/21), navedene dve opozorilni spremembi (A in B) za vsak parameter. Primerna opozorilna sprememba za posamezni parameter se izbere glede na vrednost petletnega povprečja koncentracije posameznega parametra izmerjena na območju dotoka podzemne vode (CN2) iz točke 10.1, in sicer na naslednji način:

- za parametre, za katere povprečna vrednost koncentracije v ničelni vrtini (CN2) ni več kot 5-krat večja od meje zaznavnosti tega parametra iz Tabele 17, je opozorilna sprememba koncentracije enaka vrednosti A:

$$CN2 < (meja\ zaznavnosti \times 5) \rightarrow opozorilna\ sprememba\ A;$$

- za parametre, za katere je povprečna vrednost koncentracije v ničelni vrtini (CN2) 5-krat večja ali več kot 5-krat večja od meje zaznavnosti koncentracije tega parametra iz Tabele 17, je opozorilna sprememba enaka vrednosti B:

$CN2 > (\text{meja zaznavnosti} \times 5) \rightarrow \text{opozorilna sprememba B.}$

10.4 DOLOČITEV VPLIVA ODLAGALIŠČA NA KAKOVOST PODZEMNE VODE

Vpliv odlagališča odpadkov na kakovost podzemne vode opredeljuje točka 6.1, Priloge 8, Uredbe o odlagališčih odpadkov (Uradni list RS, št. 10/14, 54/15, 36/16, 37/18 in 13/21):

- odlagališče **ne vpliva** na kakovost podzemne vode, če je sprememba vsebnosti onesnaževala v podzemni vodi, izračunana na način, opisan v poglavju 10.1., manjša od opozorilne spremembe tega onesnaževala, določene v Tabeli 17:

$\Delta < \text{opozorilna sprememba} \rightarrow \text{odlagališče ne vpliva na podzemno vodo;}$

- odlagališče **ima vpliv** na kakovost podzemne vode, če je sprememba vsebnosti onesnaževala v podzemni vodi, izračunana na način, opisan v poglavju 10.1., enaka ali večja od opozorilne spremembe tega onesnaževala, določene v Tabeli 17.

$\Delta \geq \text{opozorilna sprememba} \rightarrow \text{odlagališče ima vpliv na podzemno vodo.}$

Kot je določeno v tretjem odstavku 47. člena Uredbe o odlagališčih odpadkov (Uradni list RS, št. 10/14, 54/15, 36/16, 37/18 in 13/21), preseganje opozorilne spremembe katerega koli indikativnega parametra onesnaženosti podzemne vode iz Tabele 17 se šteje za čezmerno obremenjevanje okolja.

Če se z obratovalnim monitoringom ugotovi, da je dosežena ali presežena opozorilna sprememba katerega koli osnovnega ali indikativnega parametra podzemne vode oz. da odlagališče čezmerno obremenjuje okolje, upravljavec odlagališča mora takoj začeti izvajati ustrezne ukrepe iz Priloge 7. tega dokumenta.

11 POROČILO O OBRATOVALNEM MONITORINGU STANJA PODZEMNE VODE

V skladu s 11. členom Pravilnika o obratovalnem monitoringu stanja podzemne vode (Uradni list RS, št. 13/21) izvajalec obratovalnega monitoringa mora za vsako koledarsko leto izdelati poročilo o obratovalnem monitoringu stanja podzemne vode. Letno poročilo je treba izdelati na obrazcu, ki ga predloži ministrstvo. Sestavni deli poročila so naslednji:

- podatki o izvajalcu obratovalnega monitoringa;
- podatki o podizvajacih, če so ti vključeni v izvajanje monitoringa;
- podatki o upravljavcu odlagališča in njegovi dejavnosti;
- podatki o merilnih mestih za izvajanje monitoringa;
- ugotovitve in podatki o rednem vzdrževanju objektov za izvajanje obratovalnega monitoringa;
- podatki o preveritvah delovanja avtomatskih merilnikov na opazovalnih vrtinah;
- ugotovitve o preveritvi ustreznosti vsakega merilnega mesta;
- ugotovitve o potrebah po čiščenju ali sanaciji posameznega merilnega mesta, vključno z opisom ugotovljenih poškodb ali dotrajanosti;
- meritve in interpretacija hidrogeoloških parametrov;
- način predčrpanja, pretok predčrpanja in celotna količina načrpane vode s piezometra;
- volumen odvzetega posameznega vzorca;
- mesto, čas, pogostost, način in uporabljene metode vzorčenja;
- uporabljena oprema za vzorčenje;
- vrste meritev in obseg parametrov, vključenih v obratovalni monitoring;
- izmerjene vrednosti terenskih parametrov podzemnih voda;
- rezultati vsake posamezne meritve na vsakem merilnem mestu na dotoku podzemne vode na območje odlagališča in na vsakem od merilnih mest na odtoku podzemne vode z območja odlagališča;
- uporabljene merilne metode in merilna oprema ter merilna negotovost in meja določljivosti uporabljenih analiznih metod;
- izračun spremembe vsebnosti parametrov v podzemni vodi;
- vrednotenje spremembe vsebnosti parametrov v podzemni vodi glede na opozorilne spremembe, določene za te parametre;
- analiza trendov za parametre na posameznih merilnih mestih, kjer se ugotavljajo preseganja standardov kakovosti oziroma vrednosti praga;
- sklepne ugotovitve o vplivu vira onesnaževanja na kakovost podzemne vode ter o pomanjkljivostih in negotovostih, ki so povezane s podatki o podzemni vodi in s pripravo poročila;
- strokovne obrazložitve sklepnih ugotovitev z vidika kemijske in hidrogeološke stroke ter ocene trenda slabšanja ali izboljševanja stanja podzemne vode zaradi odlaganja odpadkov na odlagališču;
- morebitna odstopanja od Programa obratovalnega monitoringa ali Okoljevarstvenega dovoljenja ter pojasnila o vzrokih odstopanj;

- izvedeni ukrepi v tekočem letu monitoringa;
- predlogi za izvedbo obratovalnega monitoringa v prihodnjem letu;
- ostali relevantni podatki in opombe.

Izvajalec obratovalnega monitoringa, ki je poročilo izdelal, ga v imenu upravljavca odlagališča posreduje na Agencijo RS za okolje v elektronski obliki in opremljeno z elektronskim podpisom, najpozneje do 31. marca tekočega leta za preteklo koledarsko leto izvajanja obratovalnega monitoringa stanja podzemne vode. Za ta namen upravljavec s pooblastilom pooblasti izvajalca za vsako leto izvajanja monitoringa.

Poročila mora upravljavec hraniti do končanja izvedbe ukrepov ob prenehanju obratovanja odlagališča.

12 POVZETEK PROGRAMA Z NAVODILI ZA IZVAJANJE

Predlog programa obratovalnega monitoringa podzemnih voda za zaprto odlagališče nenevarnih odpadkov Cvibljje je dokument, narejen v skladu z zahtevami veljavne zakonodaje in sicer 13. členom Pravilnika o obratovalnem monitoringu stanja podzemne vode (Uradni list RS, št. 13/21) in Priloge 8, Uredbe o odlagališčih odpadkov (Uradni list RS, št. 10/14, 54/15, 36/16, 37/18 in 13/21), ter je izdelan ob hkratnem upoštevanju hidrogeološkega in kemijskega vidika. V predlog programa je vključen tudi »Program ukrepov v primeru preseganja opozorilne spremembe za zaprto odlagališče nenevarnih odpadkov Cvibljje« (Priloga 7).

Na merilnih mestih obratovalnega monitoringa je treba izvajati monitoring količinskega in kemijskega stanja podzemne vode.

12.1. Obratovalni monitoring količinskega stanja podzemne vode

Upravljaivec odlagališča naj enkrat mesečno izvaja meritve pretokov na merskih mestih s prelivi (Izvir Vaški studenec in Izviru v dolini). Priporočamo tudi pogostejše meritve v dneh, ko so na območju prisotne obilnejše in/ali dolgotrajnejše padavine. Merilna mesta s prelivi na izviri je treba redno vzdrževati, da se lahko izvajata reprezentativno vzorčenje in meritve. V prihodnje naj se podrobno spremlja stanje merske opreme, in sicer zaradi takojšnjega izvajanja morebitnih sanacij.

Na gorvodni merilni mesti (piezometer DG-2/09) se monitoring količinskega stanja podzemne vode izvaja v okviru Programa obratovalnega monitoringa stanja podzemnih voda za odlagališče Globoko. Na opazovalni vrtini so vgrajeni avtomatski elektronski limnigrafi, ki se uporabljajo za meritve gladin podzemne vode. Zbiranje podatkov naj se izvaja najmanj enkrat na mesec. Pri zbiranju podatkov se naj tudi preveri, ali podatki odražajo stanje v vodonosniku. Sočasno naj se izvajajo tudi ročne meritve podzemne vode, s katerimi se lahko kontrolirajo zvezne meritve nivoja in temperature podzemne vode.

12.2. Obratovalni monitoring kemijskega stanja podzemne vode

Kemijski del obratovalnega monitoringa stanja podzemnih voda zaprtega odlagališča nenevarnih odpadkov Cvibljje se izvaja štirikrat letno, v obdobju različnih hidroloških razmer, skladno z naborom terenskih, osnovnih, indikativnih in drugih parametrov, ki so zapisani v poglavju 8 (Tabele 13 - 15), na merilnih mestih:

- gorvodno: Piezometer DG-2/09;
- dolvodno: Vaški studenec
Izvir v dolini / Studenec pri strelišču

Za vzorčenje, terenske meritve in laboratorijske analize se uporabijo ustrezne metode in tehnike, kot je opisano v poglavju 3.

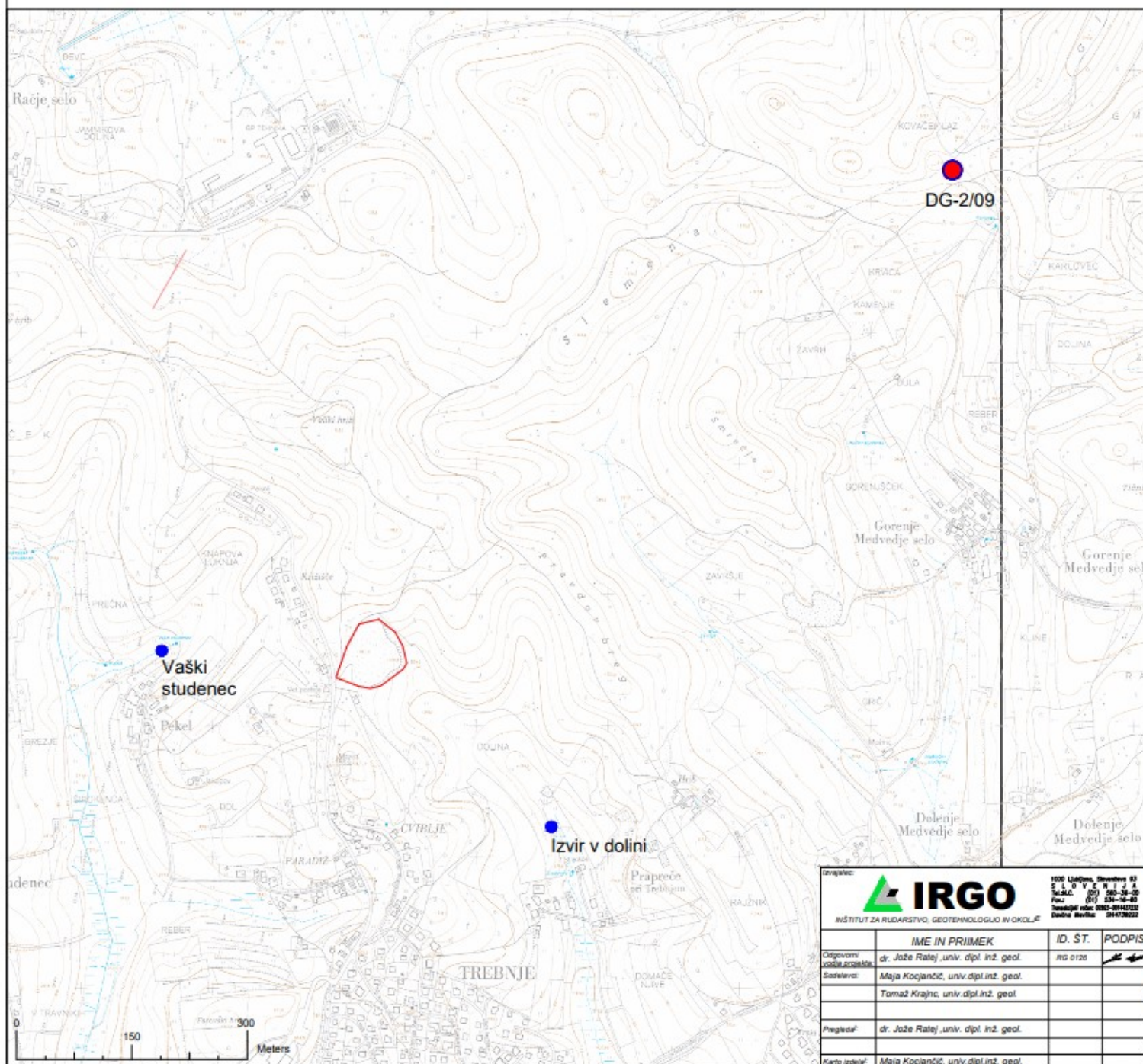
Vrednotenje meritev in analiz podzemnih vod ter ugotovitve obratovalnega monitoringa pripravi izvajalec monitoringa v letnem poročilu o obratovalnem monitoringu stanja podzemnih voda za zaprto odlagališče nenevarnih odpadkov Cvibljje, in sicer v skladu z merili, ki so določena v tem programu monitoringa, okoljevarstvenem dovoljenju in veljavni zakonodaji.

13 VIRI IN LITERATURA

- FORTUNA, D. in sodelavci 2005: Program monitoringa podzemnih vod za Odlagališče nenevarnih odpadkov Globoko pri Trebnjem. Zavod za zdravstveno varstvo Novo mesto
- FORTUNA, D., ČAMPA, G. 2007: Program monitoringa podzemnih vod za odlagališče nenevarnih odpadkov Cviblj – Trebnje. Zavod za zdravstveno varstvo Novo mesto
- FORTUNA, D., FLEK, U., ČAMPA, G. 2012: Program monitoringa podzemnih vod za odlagališče nenevarnih odpadkov Globoko pri Trebnjem – novelacija programa - dopolnitev. Zavod za zdravstveno varstvo Novo mesto.
- FORTUNA, D., FRANKO, J., FLEK, U., RATEJ, J., ROT, M., JUVAN, G., PREGL, M. 2013: Poročilo o obratovalnem monitoringu onesnaževanja podzemne vode ob odlagališču Globoko pri Trebnjem za leto 2012. ZZV Novo mesto in IRGO, Ljubljana
- FORTUNA, D., GROS, L., ČAMPA, G. 2012: Poročilo o obratovalnem monitoringu onesnaževanja podzemne vode ob odlagališču Globoko pri Trebnjem za leto 2011. ZZV Novo mesto
- FORTUNA, D., GROS, L., ČAMPA, G. 2011: Poročilo o obratovalnem monitoringu onesnaževanja podzemne vode ob odlagališču Globoko pri Trebnjem za leto 2010. ZZV Novo mesto
- FORTUNA, D., GROS, L., ČAMPA, G. 2010: Poročilo o obratovalnem monitoringu onesnaževanja podzemne vode ob odlagališču Globoko pri Trebnjem za leto 2009. ZZV Novo mesto
- LEVAČIĆ, Z., GROM, G., RATEJ, J., KRAJNC, T. 2018: Poročilo o obratovalnem monitoringu onesnaževanja podzemne vode ob odlagališču Cviblj (Trebnje) za leto 2017. NLZOH, Novo mesto in IRGO, Ljubljana
- LEVAČIĆ, Z., GROM, G., RATEJ, J., NARAT, D., VIDMAR, I. 2017: Poročilo o obratovalnem monitoringu onesnaževanja podzemne vode ob odlagališču Cviblj (Trebnje) za leto 2016. NLZOH, Novo mesto in IRGO, Ljubljana
- LEVAČIĆ, Z., FLEK, U., RATEJ, J. 2015: Poročilo o obratovalnem monitoringu onesnaževanja podzemne vode ob odlagališču Cviblj (Trebnje) za leto 2014. NLZOH, Novo mesto in IRGO, Ljubljana
- LEVAČIĆ, Z., GROM, G., RATEJ, J., KRAJNC, T., IVAČIČ, B. 2018: Poročilo o obratovalnem monitoringu onesnaževanja podzemne vode ob odlagališču Globoko (Trebnje) za leto 2017. NLZOH, Novo mesto in IRGO, Ljubljana
- LEVAČIĆ, Z., GROM, G., RATEJ, J., NARAT, D., KRAJNC, T. 2017: Poročilo o obratovalnem monitoringu onesnaževanja podzemne vode ob odlagališču Globoko (Trebnje) za leto 2016. NLZOH, Novo mesto in IRGO, Ljubljana
- LEVAČIĆ, Z., FLEK, U., RATEJ, J. 2016: Poročilo o obratovalnem monitoringu onesnaževanja podzemne vode ob odlagališču Globoko (Trebnje) za leto 2015. NLZOH, Novo mesto in IRGO, Ljubljana
- LEVAČIĆ, Z., FLEK, U., RATEJ, J. 2015: Poročilo o obratovalnem monitoringu onesnaževanja podzemne vode ob odlagališču Globoko (Trebnje) za leto 2014. NLZOH, Novo mesto in IRGO, Ljubljana
- LEVAČIĆ, Z., FLEK, U., IVANUŠIČ, M., RATEJ, J. 2014: Poročilo o obratovalnem monitoringu onesnaževanja podzemne vode ob odlagališču Globoko (Trebnje) za leto 2013. ZZV Novo mesto in IRGO, Ljubljana

- MENCEJ, Z. 2004: Hidrogeološke osnove za izvajanje monitoringa podzemne vode na območju zaprtega odlagališča nenevarnih odpadkov Cvibljje pri Trebnjem. Hidroconsulting d.o.o., Dragomer
- Ministrstvo za okolje in prostor - Direkcija Republike Slovenije za vode: ATLAS OKOLJA (internetski vir) http://gis.arso.gov.si/atlasokolja/profile.aspx?id=Atlas_Okolja_AXL@Arso
- POSEDI, M., TOMPIČ, T., ŠIMUNIČ-MEŽNARIČ, V., TURK, D., RATEJ, J., KRAJNC, T. 2020: Poročilo o obratovalnem monitoringu stanja podzemne vode za zaprto odlagališče Cvibljje (Komunala Trebnje d.o.o.) za leto 2019. Bioinstitut d.o.o., Čakovec (Hrvaška) in IRGO, Ljubljana
- POSEDI, M., TOMPIČ, T., ŠIMUNIČ-MEŽNARIČ, V., TURK, D., RATEJ, J., KRAJNC, T. 2019: Poročilo o obratovalnem monitoringu stanja podzemne vode za zaprto odlagališče odpadkov Cvibljje (Komunala Trebnje d.o.o.) za leto 2018. Bioinstitut d.o.o., Čakovec (Hrvaška) in IRGO, Ljubljana
- POSEDI, M., TOMPIČ, T., ŠIMUNIČ-MEŽNARIČ, V., TURK, D., RATEJ, J., KRAJNC, T. 2020: Poročilo o obratovalnem monitoringu stanja podzemne vode za odlagališče Globoko (Komunala Trebnje d.o.o.) za leto 2019. Bioinstitut d.o.o., Čakovec (Hrvaška) in IRGO, Ljubljana
- POSEDI, M., TOMPIČ, T., ŠIMUNIČ-MEŽNARIČ, V., TURK, D., RATEJ, J., KRAJNC, T. 2019: Poročilo o obratovalnem monitoringu stanja podzemne vode za odlagališče odpadkov Globoko (komunla Trebnje d.o.o.) za leto 2018. Bioinstitut d.o.o., Čakovec (Hrvaška) in IRGO, Ljubljana
- RATEJ, J., KOCJANČIČ, M. 2019: Novelacija obratovalnega monitoringa stanja podzemne vode ob odlagališču Cvibljje, Trebnje. IRGO – Inštitut za rudarstvo, geotehnologijo in okolje, Ljubljana
- RATEJ, J., KOCJANČIČ, M. 2020: Program ukrepov v primeru preseganja opozorilne spremembe parametrov podzemne vode za odlagališče Cvibljje, Trebnje. IRGO – Inštitut za rudarstvo, geotehnologijo in okolje, Ljubljana

14 PRILOGE



LEGENDA:



območje odlagališča



opazovalni objekt - piezometer
- spremljanje količinskega in kemijskega stanja podzemne vode



izvir
- spremljanje količinskega in kemijskega stanja podzemne vode



Izvajalec:



1000 Ljubljana, Slovenskega
SLOVENIJA
Inštitut za raziskave, geotehnologijo in okolje
Faz. (01) 531-10-00
Faz. (01) 531-10-00
Telefonski center: 0800-094470
E-pošta: info@irgo.si

Naročnik:

Komunala Trebnje d.o.o.
Goljev trg 9
8210 Trebnje

Projekt:

Novelacija programa obratovalnega monitoringa stanja
podzemnih voda za odlagališče Čvrtlje, Trebnje

Št. projekta: ic 254/19

Načrt:

Lega vira onesnaženja v prostoru

Merilo

1:7500

Str. priloge

1

IME IN PRIMEK

dr. Jože Ratej, univ. dipl. inž. geol.

ID. ŠT.

RG 0128

PODPIS

[Signature]

ODGOVORNI
POSREDOVATEL

dr. Jože Ratej, univ. dipl. inž. geol.

SODELEVALCI:

Maja Kocjančič, univ. dipl. inž. geol.

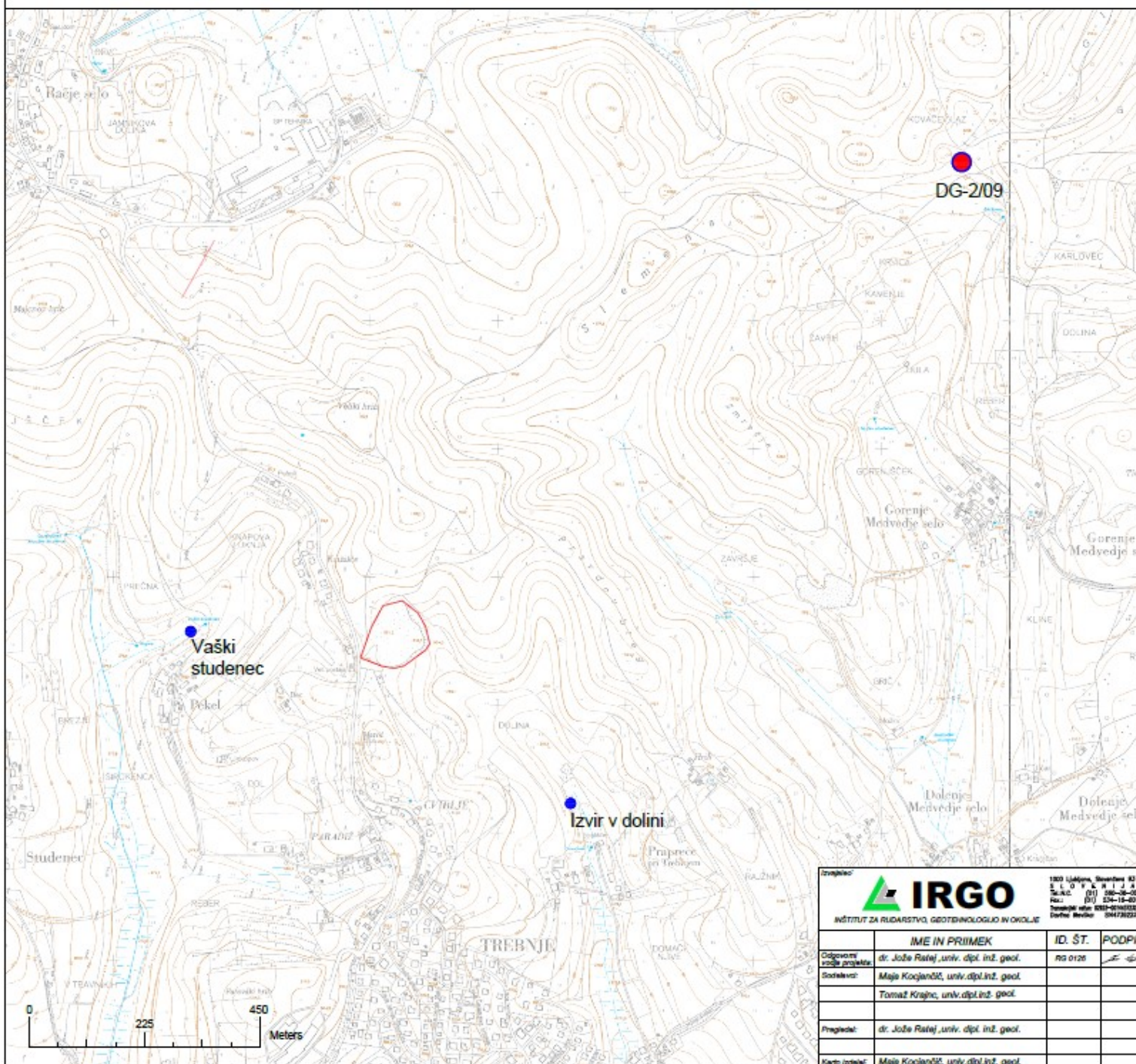
Tomaž Krajnc, univ. dipl. inž. geol.

PREGLEDAL:

dr. Jože Ratej, univ. dipl. inž. geol.

PRILOGA:

Maja Kocjančič, univ. dipl. inž. geol.



LEGENDA:



območje odlagališča



opazovalni objekt - piezometer
- spremljanje količinskega in kemijskega stanja podzemne vode



Izvir
- spremljanje količinskega in kemijskega stanja podzemne vode



 1800 Ljubljana, Slovenija 83 IRGO INSTITUT ZA RUDARSTVO, GEOTERMOLOGIJO IN OKOLJE			
IME IN PRIIMEK		ID. ŠT.	PODPIS
Odgovorni vodja projekta: dr. Jože Rataj, univ. dipl. inž. geol.		RS 0126	
Sodelavec: Maja Kocjančič, univ. dipl. inž. geol.			
Tomaž Krajnc, univ. dipl. inž. geol.			
Prejeto: dr. Jože Rataj, univ. dipl. inž. geol.			
Karta izdelal: Maja Kocjančič, univ. dipl. inž. geol.			

Naročnik:

Komunala Trebnje d.o.o.
Golov trg 9
8210 Trebnje

Projekt:

Novelacija programa obratovalnega monitoringa stanja podzemnih voda za odlagališče Cvetlja, Trebnje

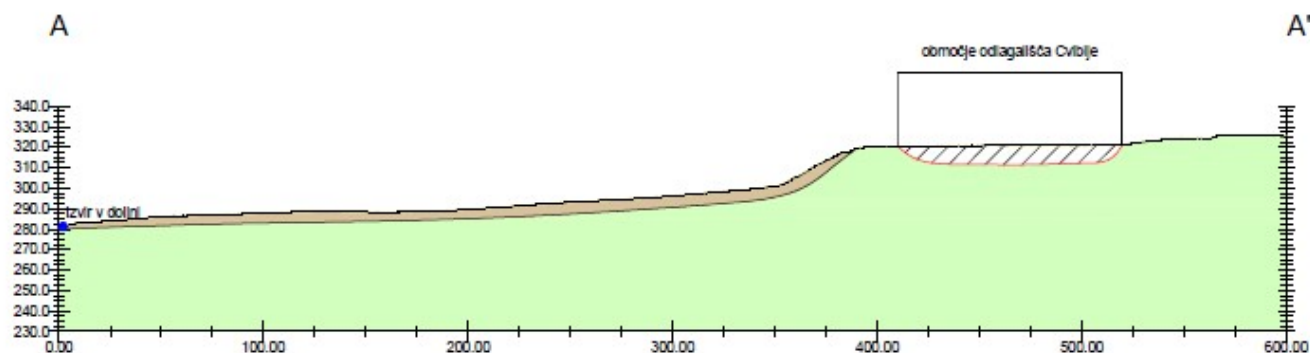
Št. projekta: IC 254/19

Načrt:

Karta objektov za monitoring

Merilo
1:7500
Št. listov
3

Nadmorska višina (m)



LEGENDA:



območje odlagališča



izvir



Siv plastnat pasast in svetel neplastnat dolomit (noriska in reška stopnja)
Starost: T3/2+3



Svetlo siv plastnat in neplastnat dolomit z vključki apnenca (anizotna stopnja)
Starost: T2/1



Rjava ilovnata preperina in jerina
Starost: P/Q



Prelom (po OGK <https://biolit.geozs.si/ogk100/>)

Hidrogeološki opisi (po IAH)



I.a - Obširni in srednje do visoko izdatni vodnosniki



I.b - Lokalni vodnosniki ali vodnosniki s spremenljivo izdatnostjo ali obširni vendar neječ srednje izdatni medmoraki vodnosniki



II.a - Obširni in visoko izdatni razpokinski vodnosniki



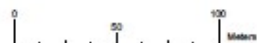
II.b - Lokalni vodnosniki ali vodnosniki s spremenljivo izdatnostjo ali obširni vendar neječ srednje izdatni razpokinski vodnosniki



III.a - Manjši vodnosniki z lokalnimi ali omejenimi viri podzemne vode



III.b - Geološke plasti brez pomembnih virov podzemne vode



 1300 Ljubljana, Slovenski trg 82 S I L O P A R I J A Tel.: (01) 586-06-08 Fax: (01) 584-15-40 E-pošta: info@irgo.si E-pošta: projekti@irgo.si			
INŠTITUT ZA RUDARSTVO, GEOTEHNOLOGIJO IN OKOLJE			
Ime in priimek:	IME IN PRIIMEK	ID. ŠT.	PODPIS
Odgovorni projektant:	dr. Jozef Rataj, univ. dipl. inž. geol.	RS 0128	
Sodelavec:	Maja Kocjančič, univ. dipl. inž. geol.		
	Tomaž Krajnc, univ. dipl. inž. geol.		
Pregledal:	dr. Jozef Rataj, univ. dipl. inž. geol.		
Karto izdelal:	Maja Kocjančič, univ. dipl. inž. geol.		

Naročnik:

Komunala Trebnje d.o.o.
Golov trg 9
8210 Trebnje

Projekt:

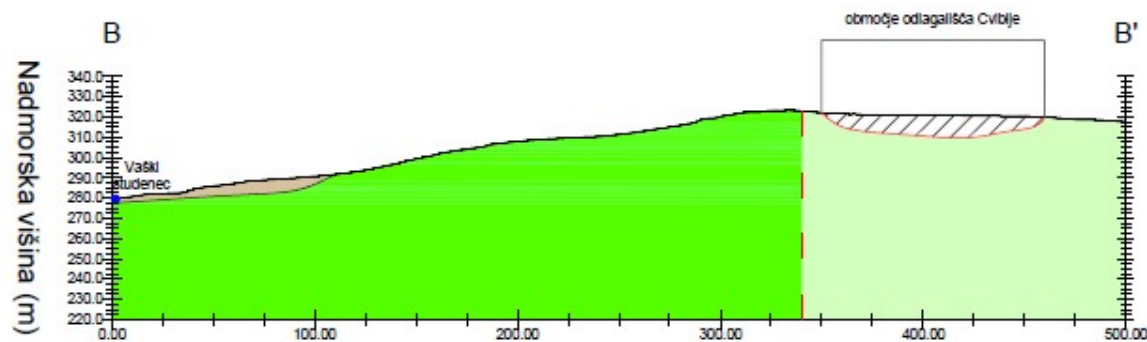
Novelacija programa obratovalnega monitoringa stanja podzemnih voda za odlagališče Cvilbje, Trebnje

Št. projekta: IC 254/19

Načrt:

Profil A-A'

Merilo
1:2500
Št. priloge
4



LEGENDA:



območje odlagališča



izvir



Siv plastnat pasast in svetel neplastnat dolomit
(noriska in retka stopnja)
Starost: T3/2+3



Svetlo siv plastnat in neplastnat dolomit z
vključki apnenca (anizična stopnja)
Starost: T2/1



Rjava lovnata preperina in jerina
Starost: P/Q



Prelom (po OGK <https://blotit.geo-zs.si/ogk100/>)

Hidrogeološki opis (po IAH)



I.a - Obširni in srednje do visoko izdatni vodnosniki



I.b - Lokalni vodnosniki ali vodnosniki s spremenljivo izdatnostjo
ali obširni vendar največ srednje izdatni medzinski vodnosniki



II.a - Obširni in visoko izdatni razpokinski vodnosniki



II.b - Lokalni vodnosniki ali vodnosniki s spremenljivo izdatnostjo
ali obširni vendar največ srednje izdatni razpokinski vodnosniki



III.a - Manjši vodnosniki z lokalnimi ali omejenimi viri podzemne vode



III.b - Geološke plasti brez pomenljivih virov podzemne vode



 1800 Ljubljana, Slovenija 82 S.L.O. (S) 1800-08-08 S.L.O. (S) 1800-08-08 S.L.O. (S) 1800-08-08 S.L.O. (S) 1800-08-08 S.L.O. (S) 1800-08-08			
IRGO INŠTITUT ZA RUDARSTVO, GEOTEHNOLOGIJO IN OKOLJE			
IME IN PRIIMEK	ID. ŠT.	PODPIS	
Odgovorni vodja projekta	dr. Jože Rastaj, univ. dipl. inž. geol.	RG 0126	
Sodelavci:	Maja Kocjančič, univ. dipl. inž. geol.		
	Tomaž Krajnc, univ. dipl. inž. geol.		
Pregledal:	dr. Jože Rastaj, univ. dipl. inž. geol.		
Karto izdelal:	Maja Kocjančič, univ. dipl. inž. geol.		

Naročnik:

Komunalna Tretnje d.o.o.
Golov trg 9
8210 Tretnje

Projekt:

Novelacija programa obratovalnega monitoringa stanja
podzemnih voda za odlagališče Cviblje, Tretnje

Št. projekta: IC 254/19

Načrt:

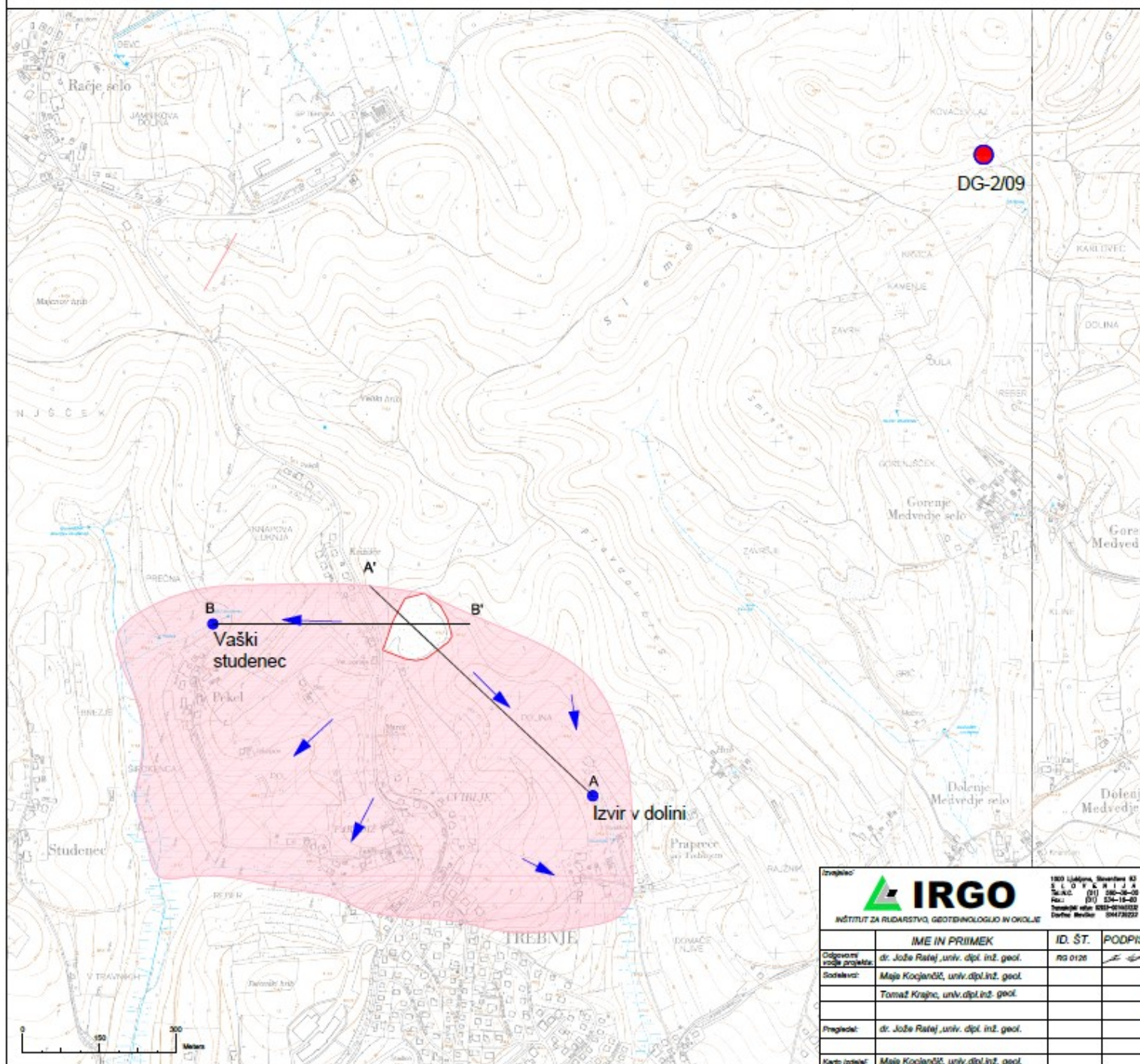
Profil B-B'

Merilo

1:2500

Št. priloge

5



LEGENDA:



območje odlagališča



Izvir - meriško mesto monitoringa



ciljna hidrogeološka cona



smer toka podzemne vode



IRGO INŠTITUT ZA RUDARSTVO, GEOTEHNOLOGIJU IN OKOLJE			
1900 Ljubljana, Slovenska 83 SLOVENIJA SI-1000 (01) 524-04-00 Kaz.: SI-1000-10-00 Številka: SI-1000-10-00 Številka: SI-1000-10-00			
Ime in priimek dr. Jože Rataj, univ. dipl. inž. geol.	ID. št. NS 0126	Podpis	Podpis
Odgovorni vodja projekta Maja Kocjančič, univ. dipl. inž. geol.	Odgovorni vodja projekta Tomaž Krajnc, univ. dipl. inž. geol.		
Pregledal dr. Jože Rataj, univ. dipl. inž. geol.			
Karto izdelal Maja Kocjančič, univ. dipl. inž. geol.			

Naročnik:

Komunala Trebnje d.o.o.
Golov trg 9
8210 Trebnje

Projekt:

Novelacija programa obratovalnega monitoringa stanja podzemnih voda za odlagališče Cvilbje, Trebnje

Št. projekta: IC 254/19

Načrt:

Ciljna hidrogeološka cona

Merilo
1:7500
Št. priloge
6



Bioinstitut d.o.o.

R. Steinera 7, 40000 Čakovec, Hrvatska

www.bioinstitut.hr

Laboratorijska dejavnost

Laboratorij za ekologiju

Tel: +385 40 391 485

Faks: +385 40 391 493

e-mail: laboratorij@bioinstitut.hr

PROGRAM UKREPOV

V PRIMERU PRESEGANJA OPOZORILNE SPREMEBE

PARAMETROV PODZEMNE VODE ZA ZAPRTO ODLAGALIŠČE

NENEVARNIH ODPADKOV CVIBLJE

*(Priloga 7. k Predlogu programa obratovalnega monitoringa stanja podzemne vode za
zaprto odlagališče nenevarnih odpadkov Cviblje, ev.št. PM-01/21-04)*

Čakovec (Hrvatska), april 2021

KAZALO

1 UVOD	3
2 NAČRT PRIMERJALNE ANALIZE OSNOVNIH IN INDIKATIVNIH PARAMETROV S PRESEŽENO OPOZORILNO SPREMEMBO IN ONESNAŽEVAL, KI PRISPEVAJO K TVEGANJU ONESNAŽENOSTI PODZEMNE VODE	4
2.1 IZHODIŠČA ZA ANALIZO	4
2.2 DOLOČITEV PRESEGANJA OPOZORILNE SPREMEMBE OSNOVNIH IN INDIKATIVNIH PARAMETROV	5
2.3 UTRDITEV, ALI JE PRESEGANJE OPOZORILNE SPREMEMBE PARAMETROV PODZEMNE VODE POSLEDICA OBRATOVANJA ODLAGALIŠČA	5
2.4 PRIMERJALNA ANALIZA OSNOVNIH IN INDIKATIVNIH PARAMETROV S PRESEŽENO OPOZORILNO SPREMEMBO, IN ONESNAŽEVAL, KI PRISPEVAJO K TVEGANJU ONESNAŽENOSTI PODZEMNE VODE	6
2.5. DOLOČITEV DODATNIH INDIKATIVNIH PARAMETROV ZA KATERE OBSTOJI VELIKA VERJETNOST, DA PRIPOMOREJO K PREPOZNAVANJU VZROKOV IN OBSEGA ONESNAŽENJA PODZEMNE VODE	7
3 NAČRT PREGLEDA SISTEMA ZA ODVAJANJE ODPADNE VODE Z OBMOČJA ODLAGALIŠČA (PREGLED SISTEMA ZA ODVAJANJE IZCEDNIH VOD)	8
3.1 SPLOŠNO	8
3.2 OBJEKTI ZA ODVAJANJE POVRŠINSKE IN PODZEMNE VODE	9
3.3 OPIS ODLAGALIŠČA IN STANJA	9
4 NAČRT PREGLEDA SISTEMA ZA ODVAJANJE PADAVINSKIH IN ZALEDNIH VODA IZ OBMOČJA ODLAGALIŠČA	11
5 NAČRT PREGLEDA STABILNOSTI OBJEKTOV NA OBMOČJU ODLAGALIŠČA	13
5.1 SPLOŠNO	13
5.2 STANJE OBJEKTA	13
5.3 PREGLED STABILNOSTI	13
6 NAČRT IZDELAVE TER OBSEG IN VSEBINA HIDROGEOLOŠKIH STROKOVNIH PODLAG	15
6.1 HIDROGEOLOŠKA ANALIZA MOŽNIH SMERI IN HITROSTI ŠIRJENJA ONESNAŽEVAL NA VPLIVNEM OBMOČJU ODLAGALIŠČA	15
6.1.1. SMERI IN HITROSTI ODTOKA PODZEMNE VODE	15
6.1.2 VODNA BILANCA	16

6.1.3 OCENA PROCESOV ŠIRJENJA ONESNAŽENJA	16
6.2 OPREDELITEV POVEČANJA POGOSTOSTI MERITEV NA OBSTOJEČIH OPAZOVALNIH TOČKAH ..	17
 7 NAČRT DODATNIH OPAZOVALNIH VRTIN NA ŠIRŠEM OBMOČJU VODNEGA TELESA PODZEMNE VODE ZARADI OCENJEVANJA POSLEDIC IZLIVA ONESNAŽEVAL NA KEMIJSKO STANJE PODZEMNE VODE.....	18
7.1 OPREDELITEV POTREBE PO IZVEDBI DODATNIH OPAZOVALNIH PIEZOMETROV Z NAČRTOM IZVEDBE	18
7.2 HIDRAVLIČNI PREIZKUSI NA VSEH NOVO IZVEDENIH PIEZOMETRIH IN INFILTRACIJSKI TESTI...	18
7.2.1 ODVZEM VZORCEV IZVRTANINE	19
7.2.2 ODVZEM VZORCEV PODZEMNE VODE	19
7.3 SLEDILNI POIZKUS.....	19
 8 IZHODIŠČA ZA IZDELAVO OCENE KOLIČINE IZLIVA ONESNAŽEVAL V PODZEMNO VODO.....	20
 9 SKLEP	21

1 UVOD

Po naročilu upravitelja odlagališča, podjetja Komunala Trebnje d.o.o., smo izdelali dokument »Program ukrepov v primeru preseganja opozorilne spremembe parametrov podzemne vode za zaprto odlagališče nenevarnih odpadkov Cvibljje« (v nadaljevanju Program ukrepov). Program je izdelan kot priloga k »Predlogu programa obratovalnega monitoringa stanja podzemnih voda za zaprto odlagališče nenevarnih odpadkov Cvibljje« (ev. št. PM-01/21-04, april 2021; v nadaljevanju Predlog programa obratovalnega monitoringa), skladno s Pravilnikom o obratovalnem monitoringu stanja podzemne vode (Uradni list RS, št. 13/21) in Uredbo o odlagališčih odpadkov (Uradni list RS, št. 10/14, 54/15, 36/16, 37/18 in 13/21).

Program ukrepov obsega:

- načrt primerjalne analize osnovnih in indikativnih parametrov s preseženo opozorilno spremembo, in onesnaževal, ki prispevajo k tveganju, da vodno telo ne dosega dobrega kemijskega stanja, z namenom določitve dodatnih indikativnih parametrov, za katere obstoji v primeru neposrednega ali posrednega izliva onesnaževal v podzemno vodo, glede na značilnost vira onesnaževanja (za odlagališče so to lastnosti in kemijska sestava odpadkov, ki se odlagajo) velika verjetnost, da pripomorejo k prepoznavanju vzrokov in obsega onesnaženja podzemne vode;
- načrt pregleda sistema za odvajanje odpadne vode iz območja vira onesnaženja (za odlagališče je to pregled sistema za odvajanje izcednih vod iz dna telesa odlagališča);
- načrt pregleda sistema za odvajanje padavinskih in zalednih voda iz območja vira onesnaževanja (za odlagališče je to pregled sistema za odvajanje padavinske vode izpod prekrivke odlagališča ter sistema za preprečevanje vdora zalednih voda v telo odlagališča);
- načrt pregleda stabilnosti objektov na območju vira onesnaževanja, katerih poškodbe lahko vplivajo na neposredni ali posredni izliv onesnaževal v podzemno vodo (za odlagališče je to pregled stabilnosti telesa odlagališča, vključno z dnem odlagališča, obrobni in opornimi nasipi in drugimi tehničnimi konstrukcijami za zagotavljanje stabilnosti telesa odlagališča ter prekrivko odlagališča);
- načrt izdelave ter obseg in vsebino potrebnih strokovnih podlag, ki jih je treba izdelati zaradi:
 - ocenjevanja vpliva nenadzorovanega izliva onesnaževal na kemijsko stanje podzemne vode na vplivno območje vira onesnaževanja,
 - določitve povečane pogostosti vzorčenja podzemne vode na opazovalnih vrtinah, opredeljenih za izvajanje meritev obratovalnega monitoringa, z namenom, da se oceni obseg izliva onesnaževal v podzemno vodo ter velikost vpliva izliva onesnaževal na podzemno vodo;
- načrtovanje dodatnih opazovalnih vrtin na širšem območju vodnega telesa podzemne vode zaradi ocenjevanja posledic izliva onesnaževal na kemijsko stanje podzemne vode;
- izhodišča za izdelavo ocene količine izliva onesnaževal v podzemno vodo.

2 NAČRT PRIMERJALNE ANALIZE OSNOVNIH IN INDIKATIVNIH PARAMETROV S PRESEŽENO OPOZORILNO SPREMEMBO IN ONESNAŽEVAL, KI PRISPEVAJO K TVEGANJU ONESNAŽENOSTI PODZEMNE VODE

Skladno z točko 6.2 Priloge 8 Uredbe o odlagališčih odpadkov (Uradni list RS, št. 10/14, 54/15, 36/16, 37/18 in 13/21) predlagamo načrt primerjalne analize osnovnih in indikativnih parametrov s preseženo opozorilno spremembo, in onesnaževal, ki prispevajo k tveganju onesnaženosti podzemne vode, z namenom določitve dodatnih indikativnih parametrov, za katere obstaja v primeru vpliva odlaganja odpadkov na podzemno vodo, glede na značilnost odlagališča (lastnosti in kemijska sestava odloženih odpadkov) velika verjetnost, da pripomorejo k prepoznavanju vzrokov in obsega onesnaženja podzemne vode.

2.1 IZHODIŠČA ZA ANALIZO

Osnovni in indikativni parametri obratovalnega monitoringa stanja podzemne vode se opredelijo kot so definirani v Preglednici 1, Priloge 8, Uredbe o odlagališčih odpadkov (Uradni list RS, št. 10/14, 54/15, 36/16, 37/18 in 13/21). Osnovni in tudi nekateri indikativni parametri (kovine, anioni) služijo kot kazalci naravnega ozadja oziroma opredeljujejo kemijsko stanje podzemne vode glede na naravne danosti vodonosnika. Ostali indikativni parametri praviloma nakazujejo možno onesnaženje, katerega je izvir na območju odlagališča odpadkov. Poleg osnovnih in indikativnih parametrov je v program monitoringa vključeno tudi merjenje koncentracij tistih onesnaževal, ki glede na odložene odpadke na odlagališču lahko povzročijo onesnaženje podzemne vode. Parametri, ki so predvideni za spremljanje v podzemni vodi na območju odlagališča Cvibljje, glede na Predlog programa obratovalnega monitoringa stanja podzemnih voda, so podani v Tabeli 1. Tabela ne vsebuje terenskih parametrov.

Tabela 1 Parametri obratovalnega monitoringa stanja podzemne vode ob odlagališču Cvibljje

OSNOVNI PARAMETRI	TOC, AOX, amonij, natrij, kalij, kalcij, magnezij, železo, hidrogenkarbonati, nitrati, sulfati, kloridi, ortofosfati, bor
INDIKATIVNI PARAMETRI	<i>anioni:</i> nitriti; <i>kovine:</i> aluminij, antimon, baker, barij, cink, kadmij, kositer, krom-skupno, mangan, molibden, nikelj, selen, vanadij; <i>pesticidi in relevantni metaboliti:</i> alaklor, terbutilazin, dimetenamid, klorotoluron, desmetil-klorotoluraon, metolaklor, OXA-metolaklor, ESA-metolaklor, atrazin, desetil-atrazin, desizopropil-atrazin, simazin, prometrin, propazin, dietiltoluamid; <i>estri fosforne kisline:</i> tris(kloropropil)fosfat; <i>hormonski motilci:</i> bisfenol a; <i>estri ftalne kisline:</i> ftalne kisline dietilheksilester; <i>identifikacija organskih spojin:</i> GC-MS posnetek

Parametri iz Tabele 1 so izbrani na podlagi analize obstoječih rezultatov meritev kemijskih parametrov, ocene kemijskega stanja podzemne vode in analize časovnih trendov onesnaževal, v celotnem obdobju izvajanja monitoringa stanja podzemne vode na Cvibljah, od leta 2007 do leta 2019 (poglavje 7 Predloga programa obratovalnega monitoringa).

2.2 DOLOČITEV PRESEGANJA OPOZORILNE SPREMEMBE OSNOVNIH IN INDIKATIVNIH PARAMETROV

V skladu z 10. členom Pravilnika o obratovalnem monitoringu stanja podzemne vode (Uradni list RS, št. 13/21) in Preglednico 1, Priloge 8, Uredbe o odlagališčih odpadkov (Uradni list RS, št. 10/14, 54/15, 36/16, 37/18 in 13/21) opozorilna sprememba se določi za vsak parameter, ki je vključen v obratovalni monitoring podzemnih voda na zaprtem odlagališču nenevarnih odpadkov Cvibljje, in se izraža kot vrednost razmerja med izmerjeno spremembo vsebnosti koncentracije onesnaževala in vrednostjo koncentracije istega onesnaževala v podzemni vodi, v kateri ni opaznih posledic zaradi posrednega ali neposrednega izliva onesnaževala. Določa se na način kot je opisano v poglavju 10 Predloga programa obratovalnega monitoringa.

Če se pri izvajanju obratovalnega monitoringa stanja podzemne vode ugotovi, da je dosežena, ali presežena opozorilna sprememba katerega koli osnovnega ali indikativnega parametra onesnaženosti podzemne vode, za katerega je opozorilna sprememba določena v okoljevarstvenem dovoljenju, upravljavec odlagališča mora takoj začeti izvajati ukrepe za zmanjševanje škodljivih vplivov na podzemne vode v skladu s tem Programom ukrepov, ter o doseganju opozorilne vrednosti in začetku izvajanja ukrepov pisno obvestiti inšpektorat, o izvedenih ukrepih pa poročati v letnem poročilu o obratovalnem monitoringu.

2.3 UTRDITEV, ALI JE PRESEGANJE OPOZORILNE SPREMEMBE PARAMETROV PODZEMNE VODE POSLEDICA OBRATOVANJA ODLAGALIŠČA

V primeru ugotovljenega preseganja opozorilne spremembe parametrov podzemne vode je potrebno najprej ugotoviti, ali je preseganje dejansko posledica obratovanja odlagališča ali drugih dejavnosti, ki se odvijajo na območju ali izven območja odlagališča (kmetijske površine v neposredni okolici, oz. drugi industrijski viri). V ta namen se izvedejo naslednji koraki:

- Izvede se pregled stabilnosti telesa odlagališča in pregled in čiščenje sistema za zbiranje izcednih vod iz območja odlagališča.
- Opravi se primerjava rezultatov za parametre ki presegajo opozorilne spremembe v podzemni vodi, z rezultati monitoringa izcedne vode iz zbiralnega bazena. Če parametri za katere so presežene opozorilne spremembe, niso del monitoringa izcednih vod, izvedejo se kemijske analize izcedne vode na tiste parametre. Iz primerjave rezultatov analiz podzemne in izcedne vode se ugotavlja soodvisnost.
- Če iz primerjave rezultatov ni mogoče izvesti ustrezne zaključke se izvede ponovno vzorčenje podzemnih vod in analiza vseh parametrov ki jih določa Preglednica 1, Priloge 8, Uredbe o odlagališčih odpadkov (Uradni list RS, št. 10/14, 54/15, 36/16, 37/18 in 13/21) in potem tudi ponovno vzorčenje izcednih vod in analiza parametrov, za katere so v podzemni vodi presežene opozorilne spremembe. Iz primerjave rezultatov analiz podzemne in izcedne vode se znova ugotavlja soodvisnost.

2.4 PRIMERJALNA ANALIZA OSNOVNIH IN INDIKATIVNIH PARAMETROV S PRESEŽENO OPOZORILNO SPREMEMBO, IN ONESNAŽEVAL, KI PRISPEVAJO K TVEGANJU ONESNAŽENOSTI PODZEMNE VODE

Primerjalna analiza osnovnih in indikativnih parametrov s preseženo opozorilno spremembo, in onesnaževal, ki prispevajo k tveganju, da vodno telo ne dosega dobrega kemijskega stanja, se izvede ob sodelovanju strokovnjakov s področja kemijske analitike in s področja hidrogeologije. Namenjena je ugotavljanju razširjenosti onesnaževal v vplivnem območju. Pri primerjalnih analizah se uporabljajo vsi razpoložljivi podatki o kemijskem stanju vod ciljnih hidrogeoloških con na območju odlagališča, in sicer podzemnih, izcednih in površinskih.

- Poleg kemijskih analiz navedenih v poglavju 8 Predloga programa obratovalnega monitoringa, opravi se tudi pregled spektra GC-MS podzemne in izcedne vode in se identificira morebitno pojavljanje onesnaževal. Glede na fizikalno-kemijsko naravo ugotovljenih spojin se izvede interpretacija in presoja ali bi lahko tiste spojine skozi tla dospele v podzemno vodo.
- Poleg vrednotenja posameznih onesnaževal s stališča opozorilnih sprememb, pri ugotovljenem preseganju opozorilnih sprememb, izvede se tudi kompleksna analiza kemijskega stanja podzemne vode, skladno z Uredbo o stanju podzemne vode Uredba o stanju podzemne vode (Ur. l. RS, št. 25/09, 68/12 in 66/16) in na način določen v Metodologiji za ugotavljanje stanja vodnih teles podzemne vode (ARSO, 2009).
- Izvedejo se primerjave kemijskega in količinskega stanja podzemnih vod. Rezultate kemijskih analiz se interpretira skupaj s podatki o hidrološkem stanju podzemne vode ter meteorološkimi podatki referenčne meteorološke postaje (Belšinja vas).
- Analizirajo se prostorni in časovni trendi posameznih onesnaževal na vseh merilnih mestih v celotnem obdobju izvajanja monitoringa, na podlagi statističnih in grafoanalitičnih metoda. Izračunajo se osnovne opisne statistike (razpon, povprečje, standardna deviacija) glede na posamezno opazovalno mesto in glede na posamezne hidrogeološke enote območja (gorvodno, dolvodno, celotno območje). Rezultati primerjalne analize trendov lahko napovedujejo spremembe v kemijskem stanju podzemne vode.
- Analizirajo se korelacijski odnosi med določitvami osnovnih in indikativnih parametrov, ki lahko pokažejo na hidrodinamske odnose in na procese izluživanja. Spoznaje o osnovnih parametrov se uporabijo za karakterizacijo geokemijskega stanja podzemne vode v vodonosnikih in ostalih vodonosnih strukturah.

Na osnovi izvedenih primerjalnih analiz (kemijskih, hidrogeoloških in statističnih) se določijo vzroki preseganja opozorilnih sprememb in se načrtujejo sanacijski ukrepi za zmanjševanje škodljivih vplivov na podzemne in ostale vode na območju odlagališča Cvilblje.

2.5. DOLOČITEV DODATNIH INDIKATIVNIH PARAMETROV ZA KATERE OBSTOJI VELIKA VERJETNOST, DA PRIPOMOREJO K PREPOZNAVANJU VZROKOV IN OBSEGA ONESNAŽENJA PODZEMNE VODE

Z namenom optimiziranja nadaljnjega monitoringa podzemnih vod ob odlagališču Cvibljje, se po opravljenih dodatnih analiz in na podlagi opravljenih presoj, določijo dodatni indikativni parametri, za katere obstaja v primeru vpliva odlaganja odpadkov na podzemno vodo, glede na značilnosti odlagališča (lastnosti in kemijska sestava odloženih odpadkov), velika verjetnost, da pripomorejo k prepoznavanju vzrokov in obsega onesnaženja podzemne vode in identifikaciji pojave opozorilnih sprememb. V novi seznam se vključijo indikativni parametri iz Preglednice 1, Priloge 8, Uredbe o odlagališčih odpadkov (Uradni list RS, št. 10/14, 54/15, 36/16, 37/18 in 13/21), indikativni parametri določeni iz interpretacije lastnosti in kemijske sestave odloženih odpadkov in indikativni parametri določeni na podlagi interpretacije in analize izcednih vod z območja odlagališča.

3 NAČRT PREGLEDA SISTEMA ZA ODVAJANJE ODPADNE VODE Z OBMOČJA ODLAGALIŠČA (PREGLED SISTEMA ZA ODVAJANJE IZCEDNIH VOD)

To poglavje obravnava zahteve druge alineje točke 6.2, Priloge 8 Uredbe o odlagališčih odpadkov (Uradni list RS, št. 10/14, 54/15, 36/16, 37/18 in 13/21), kjer je potrebno sistematično pregledati sistem odvajanja izcedne vode iz dna telesa odlagališča.

3.1 SPLOŠNO

Uredba o odlagališčih odpadkov (v nadaljevanju Uredba) definira naslednje kategorije vod, ki lahko nastanejo na območju odlagališča:

- Površinske vode
- Podzemne vode
- Izcedne vode
- Odpadne vode
- Padavinske vode

V 3. členu Uredbe so definirane le izcedne vode, kot:

- Izcedne vode so tekočine, ki se izcejajo iz odloženih odpadkov in se odvajajo ali zadržujejo znotraj telesa odlagališča.

Pojma padavinske vode in odpadne vode nista podana z definicijo, vendar le opisno v členih Uredbe:

- Padavinske vode so vode, ki padejo na površje odlagalnega telesa in odtečejo po prekrivki. Glede na naravo svojega dotoka naj bi bile te vode neonesnažene, vendar obstaja možnost, da se padavinska voda kot taka tudi onesaži.
- Odpadne vode so opredeljene, kot vode, ki jih lahko opredelimo kot tiste, ki nastanejo v tehnoloških procesih, bodisi pri čiščenju odlagališčnega plina, bodisi kot ostale odpadne vode, ki nastanejo v območju odlagališča (npr. sistem izcednih in odpadnih voda).

Pojma površinske in podzemne vode, sta uporabljena kot znana in splošno definirana pojma.

Ugotovimo lahko, da so definicije in kategorizacija vod nenatančne. Nadalje so za potrebe načrta pregleda sistema za odvajanje odpadnih vod in padavinskih vod oblikovane dopolnjene definicije, katere izhajajo iz konceptualnega modela vodnega kroga odlagališča. Da zaobjamemo vse možne scenarije je potrebno obravnavati tako vode, ki nastanejo na območju odlagalnih teles, kot tudi vode, ki po svojem izvoru niso v neposrednem stiku z odlagališčem, vendar ga s svojim tokom prečkajo in se zaradi stika z oporečnimi elementi odlagališča onesnažijo.

V osnovi lahko za odlagališče opredelimo tri vrste voda, ki se nahajajo na posameznem območju in sicer:

- Zaledne vode so tiste vode, katerih prispevna površina je izven obravnavanega območja, vendar lahko njihov tok poteka proti oz. čez obravnavano območje.

- Tuje vode so tiste, ki nastanejo drugje in so samo v neposrednem stiku s telesom odlagališča
- Lastne vode so tiste vode, ki nastanejo na območju obravnavanega območja.

Za vse tri vrste voda lahko glede na naravo in dinamiko toka vode ločimo vode, ki se pojavljajo in tečejo po površini ali površinske vode in vode, ki imajo tok pod površino tal ali podzemne vode. Ta delitev je splošna in velja za katerokoli območje.

Potrebno se je zavedati, da v primeru poškodb spodnjih tesnilnih plasti ali celo njihove odsotnosti oz. zgornjih (prekrivnih) tesnilnih plasti lahko pride do onesnaženja večjih količin padavinske vode ali še huje, do precejanja izcednih voda direktno proti gladini podzemne vode. Za učinkovito zagotavljanje tesnjenja in zagotavljanje minimalnih emisij v površinske in podzemne vode so ključni kvalitetna izvedba spodnjih tesnilnih plasti, prekrivke ter sistemi odvajanja vod.

Poleg infiltracije (vtok površinskih voda v podzemno vodo) se lahko na območju odlagališča pojavi tudi eksfiltracija, kar pomeni, da obstaja možnost toka podzemne vode v površinske vode. Ta pojav lahko pričakujemo pri anaerobnem razgrajevanju odpadkov, kjer se znotraj odlagališča pojavijo območja z boljšo in slabšo prepustnostjo. Na teh mestih se oblikujejo viseči horizonti izcedne vode, ki se lahko lokalno dotikajo prekrivnih slojev odlagališča. V primeru, da je prekrivni sloj mehansko poškodovan, oziroma iz kakršnega koli razloga ne opravlja svoje funkcije, se lahko na brežini pojavijo območja močil, ki vplivajo na njihovo stabilnost in kvaliteto prekrivke.

3.2 OBJEKTI ZA ODVAJANJE POVRŠINSKE IN PODZEMNE VODE

Z geodetskim posnetkom dna odlagališča ne razpolagamo. Prav tako ni poznan nivo podzemne vode na območju odlagališča. Ob visokih vodostajih se podzemna voda glede na predpostavljeno nizko prepustnost glinenega pokrova nad vodonosnikom nahaja na stiku dolomita in glinenega pokrova, sama globina pokrova variira.

Opazovalna mreža za monitoring količinskega stanja podzemne vode na obravnavanem območju trenutno sestoji iz dveh trikotnih prelivov na izviri, kjer je potrebno izvajati ročne meritve na vsakih 14 dni, ob padavinskih dogodkih pa še pogosteje, predvsem pomladi in jeseni.

Zgolj iz podatkov pretokov na izviri ni mogoče nedvoumno soditi o sami hitrosti in predvsem smeri pretakanja podzemne vode. Gladine podzemne vode na obravnavnem območju niso znane. Potrebno je poudariti, da zaradi geološke zgradbe območja kote izvirov niso zanesljivi indikatorji kote gladine podzemne vode. Zaradi slabo prepustnega pliokvartarnega pokrova, ki pokriva večino območja, so lahko izviri le mesta, kjer je ta pokrov dosti tanjši oziroma je odsoten, ali orografsko izpostavljena mesta.

3.3 OPIS ODLAGALIŠČA IN STANJA

Odlagališče ima status zaprtega odlagališča odločba številka: 35467-52/2004-11, dne 07.07.2009.

Odlagališče je v upravljanju JP Komunala Trebnje in leži na Cvibljah – na obrobju mesta Trebnje. Z obratovanjem je pričelo leta 1975, odpadki so se odlagali do junija 2004. Namenjeno je bilo odlaganju komunalnih - nenevarnih odpadkov. Na odlagališče so dovažali odpadke, ki so se zbirali na področju občine Trebnje. Dnevno se je izvajalo prekrivanje odpadkov s prekrivnim materialom.

Odlagališče leži ob cesti Trenje-Račje selo, 600 m severno od centra Trebnjega, v velikosti 21115 m². Podlago ožjega območja odlagališča sestavljajo prepustni srednji in zgornji triasni dolomiti, ki jih prekriva nekaj metrov debela plast rdeče-rjave peščene gline z roženci. Plasti gline so za vodo slabo do neprepustne. Zaprto odlagališče je prekrito z glinasto plastjo prepustnosti 1×10^{-9} m/s.

Dno odlagališča Cvibljje ni tesnjeno, leži pa na zaglinjeni zemljini debeline 2-3 m, katere prostorska razširjenost, debelina in prepustnost ni znana.

Iz telesa odlagališča je bilo v fazi PID izvedena izvedba drenaž za izcedne vode. Izcedne vode iz odlagališča se zajemajo z drenažnima cevema $\phi 100$, dolžine 20 in 40 m, vgrajenima na jugovzhodnemu delu odlagališča. V južni bok je vgrajena dodatna drenažna perforirana cev PEHD $\phi 125$, dolžine 6 m, z iztokom v zbirni bazen za izcedne vode. Drenažne cevi so v skupni dolžini 66 m in se v fazi sanacije bazena izcednih vod niso posodabljaale.

Bazen izcednih vod je bil leta 2014 saniran z izvedbo obloge iz neprepustne folije in povečan s 30 na 50 m³. Bazen izcednih vod s skupnim volumnom 50 m³ je lociran na spodnjem vzhodnem delu odlagališča. Temeljna tla bazena do globine 2-3 m gradijo zaglinjene zemljine. Bazen izcednih vod se po besedah upravljavca prazni po večjih količinah padavin. Dnevnik odvoza izcednih vod izdelovalcu Programa ukrepov ni bil posredovan. V naravi je bazen izcednih vod tudi prekrit s folijo na kateri se nabira padavinska voda in raste vodna vegetacija.

Zaključna brežina odlagališča je izvedena z naklonom 1:2.

V sklopu zapiralnih del je bil izveden tudi zaključni tesnilni sloj. Tesnilni prekrivni sloj je sestavljen:

- 30-40 cm plinoprepustni sloj gramoza granulacije 10-200 mm nad odpadki;
- 50 cm zaporni sloj iz zaglinjenih zemljin prepustnosti 10^{-9} m/s, nameščeni v 2 slojih z uvaljanjem;
- Rekultivacijski sloj hunusirane zemljine za zatravitev, debeline 15 cm.

4 NAČRT PREGLEDA SISTEMA ZA ODVAJANJE PADAVINSKIH IN ZALEDNIH VODA IZ OBMOČJA ODLAGALIŠČA

To poglavje obravnava zahteve tretje alineje točke 6.2, Priloge 8 Uredbe o odlagališčih odpadkov (Uradni list RS, št. 10/14, 54/15, 36/16, 37/18 in 13/21), kjer je potrebno sistematično pregledati sistem odvajanja padavinskih in zalednih voda z območja odlagališča.

Sama razčlenitev terminologije glede vrst voda, splošnega opisa objektov za odvodnjavanje in splošnega opisa zasnove odlagališča je podana v zgornjih poglavjih. Tu se bomo osredotočili predvsem na sistem za odvajanje padavinske in zaledne vode ter na obseg pregledov, ki jih je potrebno opraviti v primeru preseganja opozorilne spremembe parametrov podzemne vode.

Upravljavca odlagališča mora ves čas obratovanja odlagališča posvečati pozornost tudi odvodnjavanju čistih padavinskih vod z območja odlagališča in jih v čim večjih količinah speljati mimo odlagališča tako, da se padavinska voda na svoji poti ne onesnaži. S tem se zmanjša tudi količina izcednih vod.

Poleg površinskih padavinskih voda je potrebno zajemati in odvajati tudi vodo, ki se preceja pod tesnilnimi plastmi na dnu odlagališča, če so le te prisotne na lokaciji.

Odvodnja padavinskih vod s površine odlagališča je zagotovljena z ustreznim naklonom površine odlagališča 5% proti odvodnemu jarku.

Po PID se vode z vzhodnega dela odlagališča in okoliškega terena ob ograji odvajajo preko odvodnega betonskega jarka navzdol proti obstoječemu odvodnemu kanalu meteornih vod. Odvodni jarek ob vzhodnem boku vodi mimo bazena izcednih vod in se nadaljuje proti jugovzhodu. Odvodni jarek na terenskem ogledu, avgusta 2020, ni bil viden. Odvodni betonski jarek je dimenzij 1,4x0,5 m in je obložen s kamenjem za umirjanje kinetične energije vode. V jarek se stekajo tudi meteorne vode z zaključenih površin odlagališča in zaledne površinske vode z okoliškega terena.

V sklopu zapiralnih del je bil izveden tudi jarek za odvajanje zalednih vod. Odvodni jarek za zaledne vode na terenskem ogledu v avgustu 2020 ni bil viden.

Betonski odvodni jarek je potrebno očistiti in zagotoviti celostno odvodnjo zalednih voda tudi iz ostalih delov odlagališča, in ne samo iz okolice odvodnega jarka, ki posega le v skrajni spodnji del vzhodnega boka odlagališča.

V sklopu navodil za obratovanje in vzdrževanje so podana navodila za redno vzdrževanje objekta, kot tudi periodičnost rednih pregledov in čiščenja sistema zalednih vod. V primeru preseganja opozorilne spremembe parametrov podzemne vode je potrebno opraviti pregled v skladu z navodili v nadaljevanju.

Načrt pregleda sistema v primeru preseganja opozorilne spremembe parametrov podzemne vode se izvaja sistematično in selektivno. Pri pregledu je potrebno temeljito pregledati vse objekte na sistemu zbiranja in odvajanja zaledne vode. S pregledom se ugotavlja eventualne poškodbe objektov (cevi, kanalet, jaškov, muld, peskolovov). Poškodbe, ki lahko nastanejo so poškodbe elementov, razpoke, zlomi, premiki, onesnaženost koritnic, usadi, zdrs, diferencialni posedki površinskih odvodnih sistemov. Omenjene poškodbe je potrebno sanirati skladno z navodili za redno obratovanje in vzdrževanje, oziroma načrtom sanacijskih ukrepov, ki ga izdelamo po pregledu v primeru preseganja opozorilne spremembe parametrov podzemne vode.

V primeru preseganja opozorilnih sprememb je potrebno izvesti:

- pregled in popis zadnjega stanja infrastrukture za odvodnjo, kot je podano v prejšnjem poglavju,
- izvesti detajlni vizualni pregled integritete prekrivnega sloja na platoju in brežinah (pred pregledom se površina pokosi in odstranijo ovire).

V primeru ugotovljenih poškodb se:

- po potrebi izvedejo dodatni razkopi in infiltracijski poizkusi za določitev prepustnosti na poškodovanih delih
- izdela načrt sanacijskih ukrepov, ki naj zajema predvsem:
 - o opis ugotovljenih nepravilnosti,
 - o tehnične rešitve sanacije ter
 - o posebne ukrepe za izvedbo sanacije.

5 NAČRT PREGLEDA STABILNOSTI OBJEKTOV NA OBMOČJU ODLAGALIŠČA

5.1 SPLOŠNO

To poglavje obravnava zahteve četrte alineje točke 6.2, Priloge 8 Uredbe o odlagališčih odpadkov (Uradni list RS, št. 10/14, 54/15, 36/16, 37/18 in 13/21), kjer je potrebno pregledati in oceniti stabilnost objektov na območju vira onesnaženja, katerih poškodbe lahko vplivajo na neposredni ali posredni izliv onesnaževal v podzemno vodo.

Uredba zahteva, da morata biti telo odlagališča in njegovo podtalje dolgoročno stabilna, tako da deformacije ne bi negativno vplivale zlasti na tesnjenje odlagališčnega dna, odvajanje izcedne in padavinske vode ali odplinjanje odlagališča.

Pojav nestabilnosti brežin oziroma drugih elementov za zagotavljanje stabilnosti lahko privede do preusmeritve tokovnih poti izcednih voda in padavinske vode. Tako lahko pojavi močil na brežinah ali pojavi erozije brežin povzročijo, da izcedne vode ne odtekajo zgolj vertikalno, pač pa onesnažujejo tudi čisto padavinsko vodo, ki odteka po brežinah. Zaradi erozije se lahko poveča tudi infiltracija padavinskih voda v telo odlagališča in s tem količina izcedne vode. Pojav močil na brežinah in z njimi povezana erozija lahko neugodno povečajo možnost nestabilnosti brežin in s tem zmanjšanje varnostnega faktorja.

Odpadki so zelo heterogen material, ki imajo zelo različne mehanske lastnosti obnašanja v času polnjenja odlagališča (različna intenziteta posedanja) in zelo različne hidravlične lastnosti. Hidravlična heterogenost vpliva tako, da je tok vode skozi odpadke zelo različen in nikakor ne samo vertikalni v smislu počasnega precejanja.

5.2 STANJE OBJEKTA

Odlagališče ima status zaprtega odlagališča, zato podajamo stanje objekta.

Po podatkih naročnika dno odlagališča ni tesnjeno. V fazi odprtega odlagališča so bili izvedeni drenažni jarki za zbiranje izcednih vod, ki so odvajali vode v bazen na južni strani odlagališča. Ti objekti niso posebej vzdrževani, tudi podatka o njihovi funkcionalnosti ni. Odpadke se je med samim odlaganjem prekrivalo z zemljino, z zaprtjem odlagališča pa so odpadke prekrili s tesnilno plastjo gline.

Zaključna brežina odlagališča je izvedena z naklonom 1:2. Odlagališče je zatravljeno.

5.3 PREGLED STABILNOSTI

Kontrola stabilnosti odlagalnega telesa se izvaja s postopki, ki morajo biti opisani v navodilih za obratovanje in vzdrževanje objekta in med drugim obsega naslednje postopke:

- Redni pregledi, obvezno po vsakem obilnem deževju, močnejšem potresu, je potrebno pregledati vse dele odlagališča in evidentirati poškodbe, nastale na odlagališču.

- Enkrat letno je potrebno ne glede na vremenske in ostale nepredvidene dogodke, pregledati vse dele odlagališča in evidentirati poškodbe na odlagališču.

- Vsakih 5 let je potrebno geodetsko posneti višinske kote odlagališča, ki so podlaga za ugotavljanje dinamike posedanja odpadkov, iz katerih se nato ugotavlja ali so nakloni sistemov odvodnjevanja še ustrezni oz. jih je potrebno sanirati. V primeru ugotovitve, da se posedanje določenega dela odvija bolj intenzivno, je potrebno preglede zgostiti na vsaj enkrat letno.

Pri načrtu pregleda v primeru preseganja opozorilne spremembe parametrov podzemne vode smo predpisali obseg in zaporedje pregledov, s pomočjo katerega se lahko zazna morebitna zmanjšana stabilnost odlagališča. Pregled naj se izvaja v vrstnem redu, kot je opisano v tabeli 2.

Tabela 2 Vrstni red pregleda stabilnosti odlagalnega telesa

Zaporedje	Objekt	Obseg pregleda
1	Brežine prekrivke odlagališča	- pregled brežin n morebitnih usadov ali zdrsov - pregled geometrije odlagališča - pregled stanja tesnilnih slojev - pregled drenažnega sloja prekrivnega tesnjenja
2	Obhodni nasipi v času odlaganja	- pregled stabilnosti obodnih nasipov
3	Ceste in poti znotraj odlagališča	- pregled stanja dostopnih in dovoznih poti ter cest - pregled sistema odvajanja padavinske vode s cestišča
4	Poškodbe sistema zaledne in padavinske vode	- pregled in ocena stabilnosti na mestu ugotovljenih poškodb sistema zaledne in padavinske vode
5	Poškodbe sistema izcedne vode (zbirni bazen)	- pregled in ocena stabilnosti na mestu ugotovljenih poškodb sistema izcedne vode (predvsem brežina v okolici zbirnega bazena)

Sanacijske ukrepe lahko razdelimo na dve skupini in sicer:

- ukrepi, ki jih je možno izvesti brez projekta – sem uvrščamo manjše pojave erozije prekrivke, zamašitve morebitnih plitvejših drenaž in odvodnikov površinskih vod,

- zahtevnejši ukrepi, ki jih je potrebno zasnovati projektno in sicer s posnetkom obstoječega stanja, izračunom stabilnosti in načrtovanjem sanacijskih oz. ustreznih podpornih ukrepov.

V primeru ugotovljenih nepravilnosti je potrebno izdelati načrt sanacijskih ukrepov. Ta naj zajema predvsem opis ugotovljenih nepravilnosti (identifikacijo in obseganje poškodb), geodetski posnetek stanja, tehnične rešitve sanacije poškodb ter posebne ukrepe za izvedbo sanacije in upoštevanje zakonodaje in drugih tehničnih dokumentov za izbiro ukrepov.

6 NAČRT IZDELAVE TER OBSEG IN VSEBINA HIDROGEOLOŠKIH STROKOVNIH PODLAG

Ob zaznavi preseganja opozorilnih sprememb parametrov podzemne vode je potrebno za odlagališče Cvilblje, Trebnje izdelati strokovne podlage, katerih vsebina in obseg sta podani v nadaljevanju. Njihov namen je izvedba ocene vpliva nenadzorovanega izliva onesnaževal na podzemno vodo, torej opredelitev trenutne in bodoče prostorske razširjenosti in intenzivnosti onesnaženja ter s tem vpliv na kemijsko stanje podzemne vode.

Ob upoštevanju specifičnih hidrogeoloških razmer na odlagališču Cvilblje ter same lokacije opazovalne točke, kjer se zazna preseganje vrednosti, je tako potrebno izdelati naslednje strokovne podlage, ki naj bodo izdelane še pred izvedbo dodatnih piezometrov po predlogu iz tretje alineje:

- 1 hidrogeološka analiza možnih smeri in hitrosti širjenja onesnaževal na vplivnem območju vira onesnaženja,
- 2 opredelitev povečanja pogostosti meritev na obstoječih opazovalnih točkah,
- 3 sledilni poizkus za določitev smeri in hitrosti toka podzemne vode,
- 4 opredelitev potrebe po izvedbi dodatnih opazovalnih piezometrov z načrtom izvedbe na podlagi sledilnega poizkusa,
- 5 hidravlični preizkusi na vseh novo izvedenih piezometrih (med in po končanem vrtanju),
- 6 odvzem vzorcev izvrtanine na različnih globinah za kemijsko analizo onesnaženja sedimentov in kamnin ter sorpcijske teste,
- 7 odvzem vzorcev podzemne vode za sliko kemijskega stanja na vseh obstoječih in novih opazovalnih točkah,
- 8 infiltracijski poizkusi na pokrovu in/ali v odpadke,
- 9 sočasnost meritev na vseh opazovalnih objektih – zvezne meritve nivoja in temperature podzemne vode v piezometrih in merjenje pretokov izvirov, kemijsko vzorčenje podzemnih in površinskih voda z vzporednimi meritvami meteoroloških parametrov.

V zaključku se poda tudi ocena količine izliva onesnaževal v podzemno vodo.

Od začetka izvedbe programa ukrepov je rezultate in poročila o ukrepih ter njihovo vrednotenje mogoče pričakovati v roku 24 mesecev. V vsakem primeru so roki vezani na hitrost procesov toka podzemne vode ter sezonsko nihanje vrednosti vhodnih hidroloških parametrov, zato je potrebno rok za izvedbo jemati kot okvirno oceno časa.

V nadaljevanju sta podana obseg in vsebina strokovnih podlag po posameznih segmentih.

6.1 HIDROGEOLOŠKA ANALIZA MOŽNIH SMERI IN HITROSTI ŠIRJENJA ONESNAŽEVAL NA VPLIVNEM OBMOČJU ODLAGALIŠČA

6.1.1. SMERI IN HITROSTI ODTOKA PODZEMNE VODE

Spremembe pretokov vode v izviri podajajo omejen vpogled v dinamiko podzemne vode in so odraz sprememb v napajanju podzemne vode. Večji pretok je posledica višjega vodostaja

podzemne vode v zaledju izvira, dejanski vodostaj podzemne vode na samem odlagališču pa ob odsotnosti piezometričnih vrtin na območju ni poznan.

V letu 2009 so bile meritve pretokov izvedene po vgradnji trikotnih prelivov, torej samo v drugi polovici leta, od 2010 do 2014 preko celotnega leta. V letu 2015 so se zaradi tehničnih težav meritve izvajale le do maja, v letu 2016 se meritve pretokov sploh ni izvajalo. V letu 2017 se je meritve večinoma izvajalo le ob nizkem vodostaju. V letu 2018 sta bila v februarju in juniju izmerjena povečana iztoka na izviri, večino preostalih meritev sta bila izvira suha. Ugotavljamo, da povprečne vrednosti letno izmerjenih pretokov odstopajo od celotnega niza, ker so se določena leta izvajale meritve pretokov le po obilnejših padavinah, spet drugač so bile meritve enakomerno razporejene skozi celo leto. Za natančnejšo interpretacijo odziva pretokov na izviri glede na padavinske dogodke bi potrebovali zvezne podatke.

Gladine podzemne vode na obravnavnem območju niso znane. Opazovalna mreža za monitoring količinskega stanja podzemne vode na obravnavanem območju sestoji iz dveh trikotnih prelivov na izviri, kjer je potrebno izvajati ročne meritve na vsakih 14 dni, ob padavinskih dogodkih pa še pogosteje, predvsem pomladi in jeseni.

Na območju odlagališča Cvilblje se podzemna voda verjetno nahaja na okvirnih srednjih kotah 280 m n.v., njeno nihanje nivoja pa ocenjujemo na podlagi nihanja v piezometrih na sosednjem odlagališču Globoko na 10 do 20 m.

Gradient toka je 0,01 in hitrost toka od 5×10^{-6} m/s v anizijskem dolomitu do $1,7 \times 10^{-5}$ m/s v norijsko-retijskem dolomitu.

Generalno smer toka podzemne vode ocenjujemo na od severa proti jugu, kjer drenažno bazo predstavlja Temenica.

6.1.2 VODNA BILANCA

Iz razpoložljivih podatkov (hidrometeorološki podatki, rezultati hidrogeološkega kartiranja, ugotovljene tektonske strukture, podatki monitoringa količinskega stanja podzemnih vod) je potrebno izdelati vodno bilančno analizo telesa odlagališča, katere glavni namen je oceniti perkolacijo izcednih vod proti podzemni vodi ter izračun razredčenja v podzemni vodi.

Za izvedbo bilančne analize so potrebni tudi podatki o vremenu na lokaciji (večdesetletna časovna serija iz najbližje vremenske postaje), hidrogeološki podatki (prepustnosti posameznih plasti, tudi odpadkov) ter podatki o konstrukciji odlagališča. Izračun vodne bilance se izvede po jasno predstavljenem hidrološko – hidrogeološkem izračunu.

6.1.3 OCENA PROCESOV ŠIRJENJA ONESNAŽENJA

V okviru analize občutljivosti se obdelata tudi ocena procesov širjenja onesnaženja. Glede na hidrogeološke razmere na odlagališču je potrebno okvirno opredeliti obseg in relevantnost pojavljanja naslednjih procesov:

- ADVEKCIJA

Izračuna se iz razpoložljivih podatkov monitoringa količinskega stanja podzemne vode ter hidrogeoloških kart.

- o BIFURKACIJA (RAZTEKANJE PODZEMNIH VOD V KRASU)

Opredeli se na podlagi opravljenega sledilnega poizkusa kot okvirni deleži odtoka podzemne vode k posameznim izviro

- DISPERZIJA IN REDČENJE VZDOLŽ TOKA

Na odlagališču Cvilblje je najpomembnejši proces širjenja onesnaževal z odlagališča proti podzemni vodi perkolacija izcednih vod z odlagališča, po mešanju s podzemno vodo pa transport z advekcijo.

Disperzija onesnaževal zaradi bifurkacije v anizijskih in norijsko-retijskih plasteh sicer lahko sooblikuje porazdelitev onesnaženja z odlagališča Cvilblje, vendar je v tej fazi opredelitve vpliva verjetno manj relevantna.

Zaradi hitrega odtoka ter malo aktivnih sorpcijskih površin v anizijskih in norijsko-retijskih plasteh pravih naravnih procesov zaviranja širjenja onesnaženja z odlagališča v teh plasteh verjetno praktično ni. V določeni meri se sicer lahko pojavlja sorpcija v ladinijskih plasteh, za njeno kvantifikacijo pa bi bilo potrebno izvesti sorpcijske poizkuse na vzorcih izvrtanine. Poleg tega gre pri sorpciji le za vezavo onesnaževal iz podzemne vode na delce kamnin in sedimentov, torej za imobilizacijo onesnaževal. Ta je v veliki večini primerov dokumentiranih onesnaženj zgolj začasna, saj se lahko onesnaževala ob spremenjenem kemizmu podzemne vode remobilizirajo. Zato je potrebno njen obseg opredeliti (in izmeriti) v okviru izdelave strokovnih podlag.

6.2 OPREDELITEV POVEČANJA POGOSTOSTI MERITEV NA OBSTOJEČIH OPAZOVALNIH TOČKAH

S povečanjem števila meritev bo natančneje opredeljena časovna spremenljivost koncentracije onesnaževal na iztokih podzemne vode, ki predstavlja v zelo dinamičnem kraškem svetu ključen podatek pri študijah onesnaženj. Prav tako bo mogoča tudi točnejša določitev količine izliti onesnaževal.

Predvsem je načrt monitoringa kemijskega stanja potrebno prilagoditi hidrološkim razmeram, saj lahko bolj izrazit signal onesnaženja pričakujemo v bolj namočenih obdobjih že po manjših padavinah (40 mm), v sušnih obdobjih pa po izdatnejših padavinah. Ker se razmere v krasu zelo hitro spreminjajo, je bolj smotrno odvzem več vzorcev v času vodnega vala od začetka naraščanja pretoka preko viška in ponovnega padanja proti začetnemu stanju. Smiselno bi bilo torej opazovanje izbranega npr. spomladanskega in jesenskega vodnega vala, pri čemer se je zaradi prevelikih učinkov razredčenja zelo velikim vodnim valom bolje izogniti. Občasna, slučajna vzorčenja ne pokažejo prave slike kakovosti. Strokovne podlage naj podajo predvidene datume vzorčenj oz. kriterije za določitev le-teh.

7 NAČRT DODATNIH OPAZOVALNIH VRTIN NA ŠIRŠEM OBMOČJU VODNEGA TELESA PODZEMNE VODE ZARADI OCENJEVANJA POSLEDIC IZLIVA ONESNAŽEVAL NA KEMIJSKO STANJE PODZEMNE VODE

V okviru načrtovanja opazovalnih piezometrov na širšem območju vodnega telesa podzemne vode zaradi ocenjevanja posledic izliva onesnaževal na kemijsko stanje podzemne vode je potrebno podati tudi zasnove spremljajočih terenskih in laboratorijskih meritev in analiz. Tako so v nadaljevanju podane usmeritve za opredelitev potrebe po dodatnih piezometrih, izvedbi hidravličnih preizkusov ter odvzem vzorcev izvrtanine in podzemne vode za kemijske analize.

7.1 OPREDELITEV POTREBE PO IZVEDBI DODATNIH OPAZOVALNIH PIEZOMETROV Z NAČRTOM IZVEDBE

Potreba po dopolnitvi mreže za monitoring se v splošnem določi na podlagi razmerja med številom obstoječih opazovalnih piezometrov ter velikostjo in kompleksnostjo ocenjenega vplivnega območja, kot izhaja iz hidrogeološke analize (poglavje 6.1). V obratovalni monitoring kemijskega stanja na odlagališču Cvibljje ni vključenih piezometrov.

Dodatni opazovalni objekti naj se glede na ugotovitve predhodnih strokovnih podlag izvedejo po naslednjih konstrukcijskih zahtevah:

- vsi dodatni piezometri se izvedejo z jedrovanjem po celotni globini ter cevjo s PVC DN 100 cevi ali HDPE cevmi enakega premera. Filtrske odseke določi hidrogeolog med vrtanjem glede na pričakovano spremenljivo debelino nezasičene cone vrtine. V času vrtanja mora biti omogočeno tudi izvajanje hidravličnih poizkusov plasti, ki ne bodo cevljene s filtrskimi cevmi in odvzemi vzorcev sedimentov (poglavje 7.2.1). Po cevitvi se piezometre aktivira in izvede hidravlične poizkuse še v odsekih, cevljenih s filtrskimi cevmi. Za tem se odvzamejo še vzorci podzemne vode za kemijsko analizo (poglavje 7.2.2).

- glede na trenutno poznane hidrogeološke razmere bi bilo glede na ugotovitve predhodnih strokovnih podlag potrebno izdelati 1 golvodni in vsaj 2 dolvodna piezometra, globine ca 50 m. Gorvodni piezometer naj zajema zaledne vode v izven vplivnega območja odlagališča, med tem ko naj dolvodni piezometri zajemajo ciljne hidrogeološke cone v vplivnem območju odlagališča.

7.2 HIDRAVLIČNI PREIZKUSI NA VSEH NOVO IZVEDENIH PIEZOMETRIH IN INFILTRACIJSKI TESTI

Za določitev koeficienta prepustnosti kamnin in odpadkov v telesu odlagališča se v vseh novo izvedenih piezometrih opravijo še hidravlični poizkusi. Glede na to, da je prepustnost vezana predvsem na razpoklinske in zakrasele cone se vrsta poizkusa določi glede na popis vrtine in prisotnost omenjenih struktur. V kolikor se izvajajo impulzni poizkusi v zasičeni coni, morajo biti izvedeni z odvzemanjem vode (hitro izčrpavanje ali bailer test), nikakor pa ne z nalivanjem, saj bi s tem vplivali na kemijsko sestavo vode v neposredni bližini vrtine in na rezultate kemijskih analiz. Zaradi velike debeline nezasičene cone je potrebno za določitev hitrosti vertikalnega pronicanja padavinskih in izcednih vod na obravnavanem območju izvesti hidravlične preizkuse tudi med vrtanjem v višjih plasteh. Odseke za izvedbo testiranj določi hidrogeolog med vrtanjem.

Za določitev lastnosti prekrivnega sloja gline se na pokrovu odlagališča izvedejo infiltracijski poizkusi.

7.2.1 ODVZEM VZORCEV IZVRTANINE

Odvzem vzorcev izvrtanine in kemijska analiza kamnin za ugotovitev onesnaženja je ključna za določevanje naravnega procesa zaviranja širjenja onesnaževal s podzemno vodo, sorpcije. Neupoštevanje sorpcije pri interpretaciji rezultatov kemijskih analiz podzemne vode vodi v podcenjevanje količine izpuščenega onesnaženja iz odlagališč ter s tem napačne določitve vpliva na ciljno cono.

Zato je potrebno izmeriti koncentracije onesnaževal tako v podzemni vodi, kot tudi na morebitnih sedimentih v jedru vrtine. Te se odvzame med vrtanjem na več odsekih, ki jih določi hidrogeolog med vrtanjem. Potrebno je odvzeti vzorce na bolj pretrtih ter s sedimentom zapolnjenih in prepustnih odsekih ter v primeru kavern vzorce kamnine in vzorce sedimenta v kaverni. Obvezno je potrebno odvzeti tudi vzorec na intervalu, ki bo cevljen s filtri. Vzorce se odvzame v zasičeni ali občasno zasičeni coni, vsaj en vzorec pa se odvzame v bolj pretrtem delu nezasičene cone za izvedbo sorpcijskih testov. Prav tako se na vseh odvzetih vzorcih (predvsem sedimenta) določi delež organskega ogljika. V kolikor je to mogoče, se kemijsko analizira tudi voda, ujeta v porah kamnine ali sedimenta.

7.2.2 ODVZEM VZORCEV PODZEMNE VODE

Po izvedeni cevitvi in aktivaciji morebitnih piezometrov ter vseh hidravličnih testih se odvzamejo še vzorci podzemne vode. Prav tako se odvzamejo vzorci na preostalih razpoložljivih opazovalnih točkah površinskih vodotokov in zajema drenažnih in izcednih vod, če so le-te na voljo. Na podlagi rezultatov kemijskih analiz ter vodnobilančne analize (6.1.2) se nadaljuje z izdelavo ocene količine onesnaževal iz odlagališča.

7.3 SLEDILNI POIZKUS

Za zanesljivo opredelitev dejanskih poti toka podzemne vode z območja odlagališča predlagamo, da se izvede sledilni poizkus. Ta se izvede v času visokih vod, ko izviri niso suhi. Mesto injiciranja sledila naj bo na lokaciji odlagališča v posebej za to izvedenem razkopu, spremljati pa je potrebno vse glavne izvire in vodotoke. Za potrebe beleženja prihoda sledila mora biti pregledano širše območje odlagališča in predvidene ciljne hidrogeološke cone ter drenažne baze območja, tudi reka Temenica v Trebnjem.

8 IZHODIŠČA ZA IZDELAVO OCENE KOLIČINE IZLIVA ONESNAŽEVAL V PODZEMNO VODO

Ocena količine izlitih onesnaževal v podzemno vodo na podlagi razmeroma redkih (tako časovno kot prostorsko) opazovanj kemijskega stanja podzemne vode pri slabo poznani dinamiki podzemne vode in smereh ter hitrosti odtoka predstavlja le grob okvir možnih vrednosti. Kompleksne hidrogeološke razmere s spremenljivo smerjo in hitrostjo toka podzemne vode ter heterogeno in anizotropno hidrogeološko zgradbo namreč praktično onemogočajo zanesljiv izračun količine izpusta onesnaževal iz podatkov monitoringa (po inverzni metodi). V prvi vrsti je zato potrebno oceno izpusta onesnaževal temeljiti na rezultatih vodne bilance, ki se posodobi s podatki, pridobljenimi med izvedbo dodatnih piezometrov in spremljajočimi preizkusi (po napovedni metodi).

Za takšno oceno je potrebno sintetizirati celotni nabor hidrogeoloških podatkov ter podatkov o zasnovi in inventarju odlagališča, opravljenih analizah izcednih vod, ipd. Ker so ti podatki variabilni tako prostorsko kot časovno, je potrebno z napredujočimi meritvami in večjo razpoložljivostjo podatkov izvedeno oceno posodabljati s frekvenco vsaj 1x na leto v okviru rednega monitoringa. Na podlagi te ocene se namreč lahko dimenzionirajo morebitni sanacijski ukrepi, ki morajo biti izvajani dinamično, torej v odvisnosti od rezultatov analiz ter učinkovitosti ukrepov.

V kolikor se z rednim monitoringom podzemne vode ugotovi preseganje opozorilnih vrednosti parametrov v podzemni vodi na odlagališču Cvilje, je za izvedbo ocene količine izlitih onesnaževal v podzemno vodo potrebno izvesti dopolnitev mreže za monitoring ter spremljajoče preiskave (prejšnja poglavja). Ob tem je potrebno izvesti novelacijo hidrogeološke analize ter po potrebi tudi novelacijo programa monitoringa.

9 SKLEP

Skladno z Uredbo o odlagališčih odpadkov (Uradni list RS, št. 10/14, 54/15, 36/16, 37/18 in 13/21), preseganje opozorilne spremembe katerega koli indikativnega parametra onesnaženosti podzemne vode se šteje za čezmerno obremenjevanje okolja. V primeru čezmernega obremenjevanja okolja oz. ugotovljenega preseganja opozorilne spremembe katerega koli osnovnega ali indikativnega parametra onesnaženosti podzemne vode, za katerega je opozorilna sprememba določena v okoljevarstvenem dovoljenju, upravljavec odlagališča Cvibljje mora takoj začeti izvajati ukrepe za zmanjševanje škodljivih vplivov na podzemne vode, v skladu s tem dokumentom. Z izvedbo programa ukrepov je potrebno začeti takoj, ko je ugotovljeno preseganje opozorilnih sprememb, pri tem pa je v sedmih dneh po ugotovitvi spremembe, o začetku izvajanja ukrepov potrebno obvestiti inšpektorja, pristojnega za varstvo okolja. Upravljavec odlagališča mora v letnem poročilu o obratovalnem monitoringu poročati o izvedenih ukrepih in učinkih izvajanja ukrepov v predhodnem letu, hkrati pa predvideti in določno opredeliti, katere ukrepe bo izvedel do naslednjega poročevalskega obdobja.

Na osnovi primerjalnih analiz (kemijskih, hidrogeoloških in statističnih) parametrov s preseženo opozorilno spremembo in onesnaževal, ki prispevajo k tveganju, da vodno telo ne dosega dobrega kemijskega stanja, se določijo vzroki preseganja opozorilnih sprememb in se načrtujejo sanacijski ukrepi za zmanjševanje škodljivih vplivov na podzemne in ostale vode na območju odlagališča Cvibljje.

Glavno načelo pri vodenju ukrepov preseganja opozorilne spremembe parametrov podzemne vode naj bo izvedba sistema zbiranja izcednih vod in sistema zalednih ter padavinskih vod, ki naj se smiselno dopolnjujeta s stabilnostjo območja odlagališča oziroma obratno se lahko stabilnost odlagališča močno zmanjša zaradi odsotnosti/nedelujočih sistemov za zbiranje in odvod izcedne ali padavinske vode. S pomočjo načrta pregledov vseh treh področij je možno učinkovito opredeliti vir onesnaženja in vzroke za nastanek. Zbrane informacije po načrtu pregleda služijo kot ena izmed podlag za nadaljnje odločanje o tem, kako ukrepati v primeru preseganja opozorilnih vrednosti in služijo za izdelavo načrta sanacijskih ukrepov.

Ob zaznanem preseganju opozorilnih sprememb je potrebno izdelati strokovne podlage, katerih namen je izvedba ocene vpliva nenadzorovanega izliva onesnaževal na podzemno vodo, torej opredelitev trenutne in bodoče prostorske razširjenosti in intenzivnosti onesnaženja ter s tem vpliva na kemijsko stanje podzemne vode.

Po opravljenih dodatnih kemijskih analiz in na podlagi opravljenih presoj glede stanja podzemne, površinske in odpadne vode, se nadaljnji monitoring podzemnih vod ob odlagališču Cvibljje optimizira z dodatnimi parametri, za katere obstoji velika verjetnost, da pripomorejo k prepoznavanju vzrokov in obsega onesnaženja podzemne vode.

Na podlagi rezultatov sledilnega poizkusa se opredeli potreba po dopolnitvi mreže za monitoring z dodatnimi piezometri ali izviri.

Strokovne podlage morajo opredeliti tudi potrebo po izvedbi morebitnih opazovalnih piezometrov. V okviru izvedbe piezometra se odvzamejo vzorci sedimenta, kamin in podzemne vode za kemijsko analizo ter izvedejo hidravlični preizkusi za določitev koeficienta prepustnosti v nezasičeni in zasičeni coni. S sorpcijskimi poizkusi in analizo vsebnosti organskega ogljika se oceni prisotnost sorpcije na obravnavanem območju. Z infiltracijskimi testi glinenega pokrova odpadkov se

določi vodoprepustne karakteristike pokrova, ki skupaj z ostalimi podatki o izcednih, zalednih in padavinskih vodah služijo za posodobitev vodno bilančne analize za odlagališče Cvilblje.

Vzorčenja za kemijsko analizo je potrebno prilagoditi hidrološkim razmeram. Vzorci naj se odvezemajo v času spomladanskega ali jesenskega vodnega vala, pri čemer se odvezemajo v času naraščanja pretoka preko viška in ponovnega padanja proti začetnemu stanju. Izogniti se je potrebno zelo velikim vodnim valom zaradi učinkov razredčenja. Točna obdobja vzorčenja naj podajo strokovne podlage. Z novo pridobljenimi hidrogeološkimi podatki se dopolni izračun vodne bilance, s čemer se oceni količina izlitih izcednih vod po napovedni metodi.

Od začetka izvedbe programa ukrepov je rezultate in poročila o ukrepih ter njihovo vrednotenje mogoče pričakovati v roku 24 mesecev. V primeru, da bi dodatni piezometri presegali globino 30 m, pa je potrebno pridobiti soglasje s strani MOP ARSO. V tem času je mogoče pričakovati preliminarne rezultate sledilnega poizkusa, ki pa mora trajati vsaj do maksimuma prehoda sledila na opazovalnih točkah.