



663

HGEM d.o.o.

ZALOŠKA CESTA 143, 1000 LJUBLJANA
TEL.: 01-5461 662 FAX: 01-5461

ANALIZA TVEGANJA ZARADI ŠIRITVE GRAMOZNICE PLETERJE

K.P:

**401/47, 401/48, 401/20, 401/21, 401/22, 401/23, 401/24, 401/25, 401/26, 401/27, 401/55,
401/28, 401/57, 401/30**

FAZA KONČNA

JANUAR 2021

Naslov:	Analiza tveganja zaradi širitve gramoznice Pleterje K.P: 401/47, 401/48, 401/20, 401/21, 401/22, 401/23, 401/24, 401/25, 401/26, 401/27, 401/55, 401/28, 401/57, 401/30
Tip dokumenta:	Končno poročilo
Kraj:	Kidričevo
Naročnik:	CP Ptuj d.d., Zagrebska 49A, 2250 Ptuj
Izdelovalec:	HGEM, d.o.o. Zaloška cesta 143 1000 Ljubljana
Direktor:	Martin TANCAR, u.d.i.
Podpis:	



HCEM d.o.o.

Avtor:	Martin TANCAR, u.d.i.
Podpis:	
Faza:	Končna
Številka dok:	H/GV- 04/21
Datum:	15.01.2021

KAZALO

1.	UVOD.....	1
2.	ZAKONSKE OSNOVE	3
3.	GEOGRAFSKI POLOŽAJ	5
3.1	SPLOŠEN GEOGRAFSKI PREGLED.....	5
4.	GEOLOŠKE RAZMERE.....	7
4.1	SPLOŠEN GEOLOŠKI PREGLED.....	7
4.2	GEOLOŠKI PREGLED OBRAVNAVANEGA OBMOČJA	7
5.	HIDROGEOLOŠKE RAZMERE	9
5.1	POVRŠINSKE VODE.....	9
5.2	PODZEMNE VODE	9
5.2.1.	Hidrogeološka karakterizacija.....	9
5.2.2.	Globina podzemne vode.....	10
5.2.3.	Koeficient prepustnosti	11
5.2.4.	Smer toka podzemne vode.....	11
5.2.5.	Kakovost podzemne vode	12
6.	VODNI VIRI IN VODOVARSTVENA OBMOČJA	13
7.	OPIS NAMERAVANEGA POSEGA.....	15
7.1	Pridobivalni prostor.....	15
7.2	Izkoriščanje in izvajanje del pri izkoriščanju gramoza	15
7.3	Sanacija in rekultivacija	15
8.	OPREDELITEV EMISIJ IN ONESNAŽEVAL	17
9.	OPREDELITEV SCENARIJEV RAZVOJA NEZGODNIH DOGODKOV	18
10.	OPREDELITEV TVEGANJA ZA ONESNAŽENJE.....	23
11.	OPIS OGROŽENIH VODNIH VIROV Z OCENO RELATIVNE OBČUTLJIVOSTI	24
12.	PREDLOG UKREPOV ZA ZAŠČITO.....	31
13.	MONITORING.....	34
14.	POVZETEK IN SKLEPNA OCENA	36
15.	LITERATURA.....	37

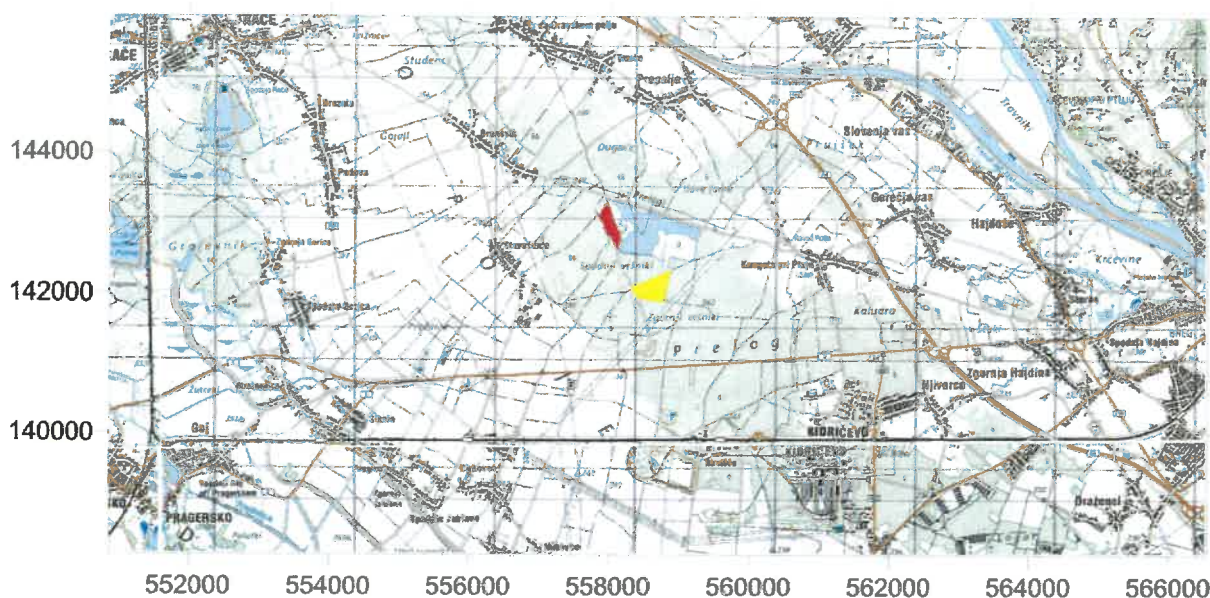
SLIKE

Slika 1:	Makro lokacija območja posega je označena z rumeno.	1
Slika 2:	Geografska lega območja posega (Brilly, 2011)	5
Slika 3:	Izsek iz geološke karte Slovenije z legendo; LIST Maribor 1:100 000 (Izrez ni v merilu !)	8
Slika 4:	Piezometri ARSO uporabljeni za določitev maksimalnega nivoja podzemne vode na območju peskokopa, območje peskokopa je označeno z rumeno barvo.	10
Slika 5:	Interpolirane vrednosti gladin podzemne vode na mestu razširitve peskokopa za visoko vodno stanje v m.n.m., doseženo 30.10.2014, območje peskokopa je označeno z rumeno barvo.	11
Slika 6:	Piezometrična karta Dravsko Ptujskega polja s hidroizohipsami in smerjo toka podzemne vode, na obravnavani lokaciji je smer toka podzemne vode iz smeri severozahoda proti jugovzhodu (Brilly, 2011).....	12
Slika 7:	Prikaz VVO na območju predvidene lokacije širitve gramoznice, ki je označena z rdečim krogcem.....	13
Slika 8:	Prikaz vnosa onesnaževala v ModFlow-u-v območje bodoče gramoznice.....	22
Slika 9:	Diagram postopka umerjanja modela podzemnega toka.....	25
Slika 10:	Graf umeritve modela na Dravsko – Ptujskem polju	25
Slika 11:	Gladine podzemne vode na Dravsko-Ptujskem polju (Modelski izračun) z izračunano smerjo delcev.....	26
Slika 12:	Disperzijski oblak onesnaženja 100 dni po onesnaženju.....	27
Slika 13:	Disperzijski oblak onesnaženja 200 dni po onesnaženju.....	28
Slika 14:	Disperzijski oblak onesnaženja 250 dni po onesnaženju.....	28
Slika 15:	Disperzijski oblak onesnaženja 365 dni po onesnaženju.....	29
Slika 16:	Predlagana mesta opazovalnih vrtin označena z modro barvo	34

TABELE

Tabela 1:	Mejna vrednost izbranega onesnaževala	17
Tabela 2:	Določitev dejavnosti in opredelitev onesnaževal - gradnja	19
Tabela 3:	Določitev dejavnosti in opredelitev onesnaževal - obratovanje.....	20

1. UVOD



Slika 1: Makro lokacija območja posega je označena z rumeno.

Investitor, podjetje CP Ptuj, d.o.o., namerava najjužnem območju Gramoznica Pleterje (južni del, parcelne številke: 401/47, 401/48, 401/20, 401/21, 401/22, 401/23, 401/24, 401/25, 401/26, 401/27, 401/55, 401/28, 401/57, 401/30), v Občini Kidričevo, izvesti širitev gramoznice in izkoriščati gramoz. Makro lokacijo območja posega prikazuje slika 1.

Glede na klasifikacijo CC.Si poseg uvrščamo:

- 23010 1 Rudarski objekti (vključno z gramoznicami)

Za katere je izjemoma dovoljeno, če je poseg izveden »...v skladu z državnim prostorskim načrtom ali občinskim podrobnim prostorskim načrtom, ki je sprejet v skladu s predpisi, ki urejajo prostorsko načrtovanje, in za katerega je izvedena celovita presoja vplivov na okolje ter pridobljeno soglasje v skladu s predpisi, ki urejajo varstvo okolja. Sprejemljivost vplivov objekta infrastrukture na vodni režim in stanje vodnega telesa ter vplive zaščitnih ukrepov na zmanjšanje tveganja za onesnaženje preverja ministrstvo na podlagi izsledkov analize tveganja za onesnaženje v postopku izdaje mnenja k državnemu prostorskemu načrtu ali občinskemu podrobnemu prostorskemu načrtu.«

Hkrati je treba v analizi tveganja pripraviti predlog prepovedi, omejitev in zaščitnih ukrepov z oznakami "–" ali "+" ali "pd" ali "pp" ali "pip", ki se jim lahko dopišejo dodatna pojasnila, kot je določeno v 9. členu Pravilnika o kriterijih za določitev vodovarstvenega območja (Uradni list RS, št. 64/04, 5/06, 58/11 in 15/16).

Območje načrtovanega posega zavzema parcele v neposrednem nadaljevanju, zahodno od obstoječe gramoznice Pleterje in se v celoti nahaja na širšem vodovarstvenem območju VVO III (Ur. l. RS, št. 59/07, 32/11,24/13 in 79/15).

- VVO III: pip¹³

Razlaga pip¹³:

Pri izkopih zaradi izkoriščanja mineralnih surovin mora biti dno izkopa vsaj 2 m nad najvišjo gladino podzemne vode glede na povprečje ravni gladin v zadnjih 10 letih. Najvišja gladina podzemne vode je najvišja gladina v nizu meritev gladine oziroma nivoja podzemne vode. Kot niz meritev gladine podzemne vode se upoštevajo podatki monitoringa podzemne vode na vodovarstvenem območju, ki ga vodi Agencija RS za okolje, ali podatki meritev gladine podzemne vode, ki jih izvaja upravljavec vodnega vira, na podlagi zahtev, predpisanih v vodnem dovoljenju za izvajanje monitoringa podzemne vode, ali podatki meritev z avtomatskimi merilci nivojev podzemne vode ali vsaj dvakratmesečnih ročnih meritev gladine podzemne vode na vodovarstvenem območju v obdobju vsaj dveh hidroloških ciklusov (dve leti opazovanj), ki jih na območju predvidenega posega izvaja investitor.

2. ZAKONSKE OSNOVE

- Uredba o vodovarstvenem območju za vodno telo vodonosnikov Dravsko-ptujskega polja (Uradni list RS, št. 59/07, 32/11, 24/13 in 79/15)
- Zakon o vodah (ZV-1), Ur.l. RS, št. 67/02, 2/04 - ZZdl-A, 41/04 - ZVO-1, 57/08, 57/12, 100/13, 40/14 in 56/15

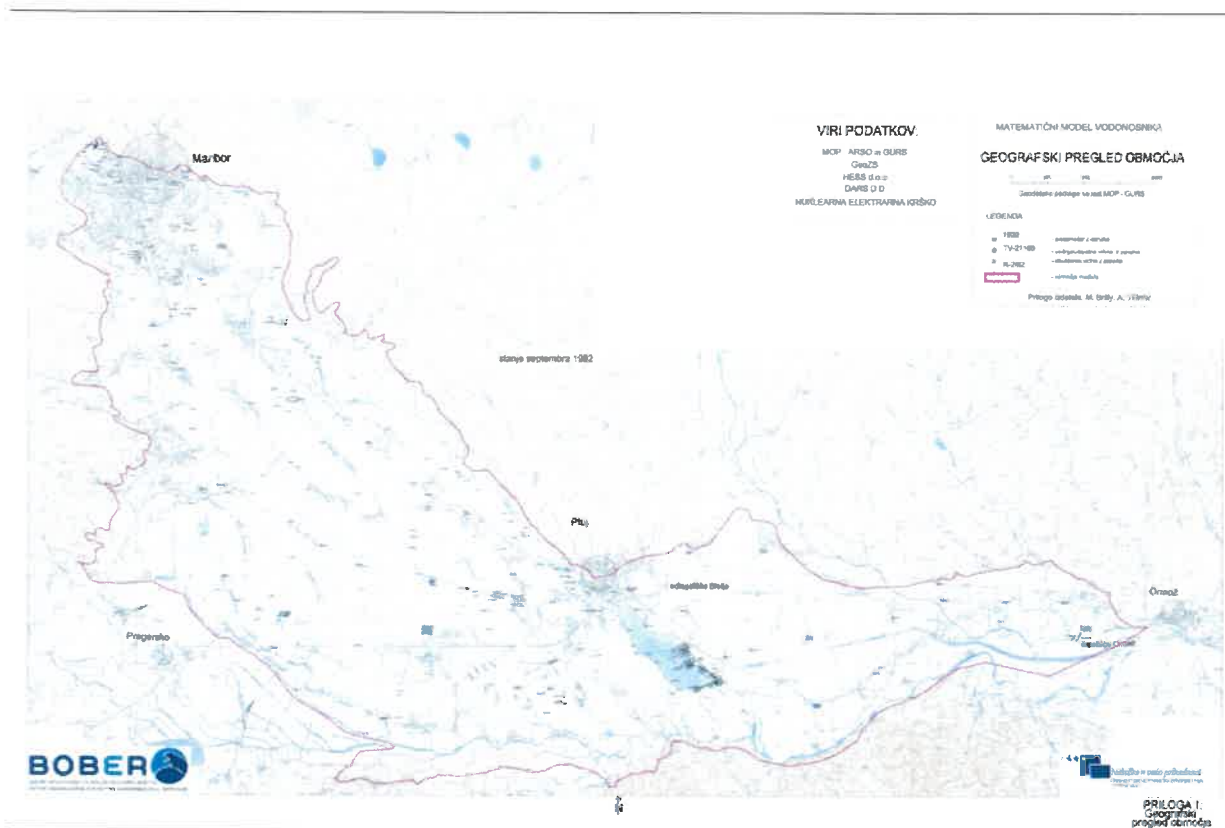
SPLOŠNO

- Zakon o varstvu okolja (Uradni list RS, št. 39/06 – uradno prečiščeno besedilo, 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 in 21/18 – ZNOrg in 84/18 – ZIURKOE)
- Gradbeni zakon (GZ), Uradni list RS, št. 61/17 in 72/17 – popr.
- Uredba o klasifikaciji vrst objektov in objektih državnega pomena ‡ Uradni list RS, št. 109/11 in 61/17 – GZ (Podaljšanje uporabe (glej 122. člen GZ))
- Uredba o emisiji snovi pri odvajanju padavinske vode z javnih cest (Uradni list RS, št. 47/05)
- Uredba o emisiji snovi in toplote pri odvajanju odpadnih vod v vode in javno kanalizacijo, Ur.l. RS, št. 47/2005, Ur.l. RS, št. 45/2007, 79/2009, 64/2012 in 98/15
- Uredba o odvajanju in čiščenju komunalne odpadne vode Uradni list RS, št. 98/15 in 76/17
- Uredba o odpadkih, Ur.l. RS, št. 37/2015, 69/2015
- Uredba o odpadnih oljih, Ur.l. RS, št. 24/12
- Uredba o posegih v okolje, za katere je treba izvesti presojo vplivov na okolje, Ur.l. RS, št. 51/14, 57/15 in 26/17
- Pravilnik o kriterijih za določitev vodovarstvenega območja, Ur.l. RS, št. 64/2004, Ur.l. RS, št. 5/2006, Ur.l. RS, št. 58/2011, 15/2016
- Pravilnik o obratovalnem monitoringu stanja podzemne vode (Uradni list RS, št. 66/17, 4/18 in 77/19)
- Pravilnik o pitni vodi, Ur.l. RS, št. 19/2004, Ur.l. RS, št. 35/2004, 26/2006, 92/2006, 25/2009, 74/15 in 51/17

- Pravilnik o monitoringu podzemnih voda, Ur.l. RS, št. 31/2009
- Pravilnik o vsebini vlog za pridobitev projektnih pogojev in pogojev za druge posege v prostor ter o vsebini vloge za izdajo vodnega soglasja, Uradni list RS, št. 25/09
- Uredba o stanju podzemnih voda, Ur.l. RS, št. 25/2009, 68/2012 in 66/16
- Pravilnik o določitvi in varstvu naravnih vrednot, Ur.l. RS, št. 111/2004, Ur.l. RS, št. 70/2006, Ur.l. RS, št. 93/2010 in 23/15

3. GEOGRAFSKI POLOŽAJ

3.1 SPLOŠEN GEOGRAFSKI PREGLED



Slika 2: Geografska lega območja posega (Brilly, 2011)

Dravsko polje je obsežen ravninski del Štajerske na desnem bregu reke Drave (Slika 2). V grobem obsega ozemlje trikotne oblike s površino 260 km² med Mariborom, Ptujem in Pragerskim. Povprečna nadmorska višina polja je 250 m. Dravsko polje na zahodu obdaja Pohorje, na severu Slovenske gorice, na jugu pa Haloze in Dravinjske gorice. Na vzhodu (v okolici Ptuja) se od levega brega Drave proti Ormožu ravninski del nadaljuje kot Ptujsko polje. Površje polja je položno nagnjeno od severozahoda proti jugovzhodu. Ravninski del Dravskega polja ni popolnoma raven, temveč razčlenjen v pleistocenske in komaj opazne holocenske rečne terase (Žlebnik, 1982). Vzporedno z reko Dravo po polju teče še kanal hidroelektrarne Zlatoličje, sicer pa večina vodotokov prihaja iz zahodnih oziroma južnih obrobij Dravskega polja in so desni pritoki Drave. Ti so: Dravinja, Polskava, Reka, Trojšnica, Devina, Kamenišnica in nekaj manjših studencev. Pri Ptujju se Drava razširi v umetno zajezeno Ptujsko jezero, iz katerega reka nadaljuje svojo pot tudi preko obsežnega vodnega kanala hidroelektrarne Formin. Na zahodnem delu polja se nahaja tudi nekaj manjših jezer oziroma ribnikov. Najpogostejša naselja so razložene, med seboj sklenjene vasi obcestnega tipa. Nekoč večinoma kmečko prebivalstvo se je danes pustilo izriniti intenzivnim pridelovalnim kombinatom, farmam prašičev, klavnicam piščancev Perutnine Ptuj, Agrokombinatu Maribor, kemični industriji v

kraju Rače, tovarni aluminija v Kidričevem, itd. V preteklosti so na zahodnem delu Dravskega polja, kamor so potoki s Pohorja prinašali veliko glinastih in ilovnatih snovi, delovale mnoge opekarni. Zaradi močvirne zemlje je bil v preteklosti južni in zahodni del polja bolj primeren za živinorejo, severni in zahodni, prodnati del, pa za poljedelstvo (Slika 2).

Ptujsko polje je ravnina med Ptujem in Ormožem in skupaj z Dravskim poljem predstavlja največji ravninski del na območju severovzhodne Slovenije. Ločnica med poljema je reka Drava (v okolici Ptuja). Ptujsko polje leži na levem bregu Drave, večje, Dravsko polje pa na desnem bregu. Ptujsko polje na severu prehaja v Pesniško dolino, kjer ga obdajajo Slovenske gorice, na jugu pa Haloze. Vzporedno z Dravo je po njem speljan še kanal Hidroelektrarne Formin, sicer pa so vodotoki še reka Pesnica ter Zvirečina in Sejanski potok. Povprečna nadmorska višina polja je 215 m (Slika 2).

4. GEOLOŠKE RAZMERE

4.1 SPLOŠEN GEOLOŠKI PREGLED

Obravnavano ravninsko območje leži v Mariborsko – Ptujski pliokvartarni depresiji, ki je največja med pliokvartarnimi depresijami tega dela Slovenije. Segra od Maribora na severu, do vzhodu od Ptuja na jugovzhodu. Od mariborskega bloka jo loči na vzhodu dravski prelom, na zahodu pa meji na ribniško-selniški tektonski jarek, pohorsko tektonsko enoto in konjiško depresijo. Na jugu meji s polskavskim prelomom na haloško tektonsko enoto. V geološki zgradbi so predvsem dravske naplavine (prod, pesek, glina), ki se pogosto kažejo v posameznih rečnih terasah. Posamezni terasni nivoji nam kažejo na neotektonsko aktivnost depresije in vpliv neotektonike na sedimentacijo.

4.2 GEOLOŠKI PREGLED OBRAVNAVANEGA OBMOČJA

Podlaga kvartarnim (aluvialnim) sedimentom Dravskega polja

Zbrani podatki številnih vrtin kažejo, da so podlaga kvartarnim sedimentom na Dravsko Ptujskem polju miocenske in pliocenske klastične kamnine in sedimenti. Severno in severovzhodno od Dravskega polja, na levem bregu reke Drave, se razprostirajo obronki Slovenskih Goric, ki jih sestavljajo miocenske klastične kamnine (M_2^1 in M_2^2). V kamninah prevladujejo laporovci, glinovci in meljevci, mestoma pa nastopajo tudi peščenjaki. Te kamnine zasledimo tudi v podlagi kvartarnega vodonosnika Dravskega polja.

Severno od Ptuja in Ptujkega polja, obronke Slovenskih Goric gradijo pliocenski sedimenti in kamnine; pesek, peščen prod, konglomerat, glina, meljasta glina in glinast lapor. Pliocenski sedimenti so nekoliko bolj debeloznatni kot miocenski skladi.

Zastopana sta kremenov prod in pesek, ki sta dominantna pliocenska sedimenta. Plasti ležijo superpozicijsko na miocenskih sedimentih.

Na podlagi podatkov številnih vrtin, ki so bile izdelane na Dravskem polju, je razvidno, da predkvartarna podlaga ni ravna, temveč močno valovita. Greben visoko dvignjene podlage, ki poteka po sredini polja od zahoda proti vzhodu, deli prodni zasip osrednjega dela Dravskega polja na severno in južno globel ter osrednjo plitvejšo polico. Te morfološke značilnosti vplivajo tudi na tok podzemne vode (Žlebnik, 1982). Miocenske in pliocenske kamnine in sedimenti, ki tvorijo podlago prodnemu zasipu, so za vodo slabo prepustne do neprepustne.

Kvartarni sedimenti Dravskega polja

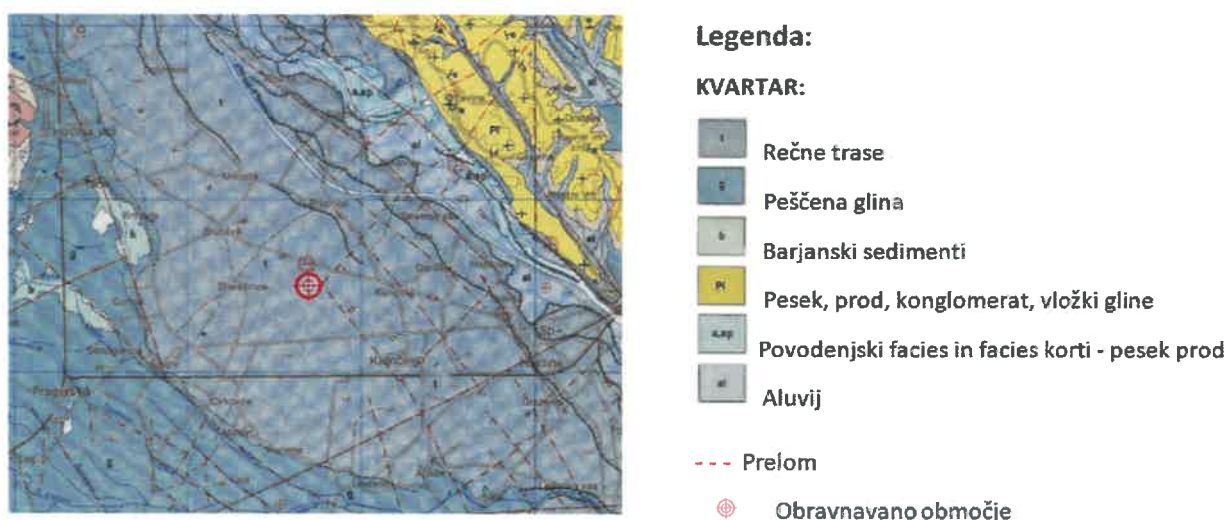
Kvartarni sedimenti so razviti v obliki različnih naplavin (Slika 3). Zastopani so barjanski sedimenti (melj in glina),

puhličasti sedimenti (peščene gline), prod, pesek, peščena glina, aluvialni, deluvialni in proluvialni material na obrobju (d, g). Proda (dravski prod) je največ v rečnih terasah.

Ob reki Dravi je ugotovljen povodenjski facies in mrtva korita (Slika 3), ki so zapolnjena z meljem in z organsko glino. Stratigrafska delitev sedimentov na pleistocen in holocen je problematična zaradi pomanjkanja fosilnih ostankov. Dravski prod je verjetno sedimentiran delno v pleistocenu in delno v holocenu.

Pleistocensko - holocenski sedimenti Dravskega polja

Z našega vidika je na Dravsko Ptujskem polju najpomembnejši sediment dravski prod (Slika 3), ki gradi obširne rečne terase (t). Rečne terase so se ohranile ob reki Dravi, v manjši meri pa še ob Dravinji, kjer predstavljajo le manjše ostanke, povečini že erodiranih terasnih odsekov. Terasni material sestavlja prod, peščen prod, pesek, melj in peščena glina. V okolici Maribora, oziroma na Dravskem polju, je Drava urezala v že akumuliranem materialu 4 glavne in več vmesnih terasnih nivojev, katerih višine znašajo od nekaj metrov do 30 metrov. Večji del terasnih nivojev je že erodiranih in jih ni mogoče slediti kontinuirano. Med terasnimi sedimenti prevladuje predvsem prod (70 %), ki mu sledita pesek (20 %) in, peščena glina (10 %). Prodniki so v glavnem iz kremena, metamorfnih in magmatskih kamenin (amfibolit, tonalit, gnajs), v manjši meri pa tudi iz karbonatnih sedimentov. Sortiranost je slaba, velikost posameznih prodnikov pa spremenljiva, od nekaj centimetrov do par decimetrov. Prod se je ponekod sprijel v plasti in leče konglomerata debeline do 1 m. Na površini je prod prekrit s tanko peščeno in meljno plastjo, ki je ponekod zaradi rečne erozije odnesena. Debelina prodnega zasipa je dokaj enakomerna tako v vzdolžni kot v prečni smeri; v osrednjem delu polja znaša 22 do 26 m, na obrobju ob strugi Drave pa 5 do 15 m (Žlebnik, 1982).



Slika 3: Izsek iz geološke karte Slovenije z legendo; LIST Maribor 1:100 000 (Izrez ni v merilu !)

5. HIDROGEOLOŠKE RAZMERE

5.1 POVRŠINSKE VODE

Glavni vodotok na obravnavanem območju je reka Drava, ki teče ca 4 km severno in vzhodno od obravnavane lokacije. Vzporedno z reko Dravo po polju teče še kanal hidroelektrarne Zlatoličje, sicer pa večina vodotokov prihaja iz zahodnih oziroma južnih obrobij Dravskega polja in so desni pritoki Drave. Ti so: Dravinja, Polskava, Reka, Trojšnica, Devina, Kamenišnica in nekaj manjših studencev. Kanal HE Zlatoličje do pregrade nima kontakta s podzemno vodo Dravskega polja.

5.2 PODZEMNE VODE

5.2.1. Hidrogeološka karakterizacija

Debelina fluvioglacialnih prodno peščenih naplavin je na osrednjem delu Dravskega polja dokaj enakomerna in znaša do 26 m (pleistocenska terasa, dravski prod). Prodno peščene naplavine nizke holocenske terase pa so debele med 4 in 18 m. Prodne naplavine so izdaten in dobro prepusten medzrnski vodonosnik, ki se napaja s ponikovanjem pohorskih potokov in infiltracijo padavin (Žlebnik, 1982). Neprepustna podlaga se sestoji v severozahodnem delu Dravskega polja iz neprepustnega miocenskega laporja, v osrednjem, južnem in vzhodnem delu pa iz pliocenskih peska, proda, konglomerata in gline. Prepustnost pliocenskega proda je dva do tri velikostne rede manjša od prepustnosti dravskega proda, npr. prepustnost dravskega proda je na različnih lokacijah od $5 \cdot 10^{-4}$ do $2 \cdot 10^{-2}$ m/s, koeficient prepustnosti pliocenskih prodov je ranga $1 \cdot 10^{-6}$ do $5 \cdot 10^{-4}$ m/s, holocenska terasa je zaradi glinenih primesi nekaj slabše prepustna. Na celotnem zahodnem obrobju Dravskega polja je prodni zasip precej meljast in zaglinjen ter manj prepusten (Breznik, 1961, Žlebnik, 1982, Supovec, 2004, Tancar et al. 2009a in 2009b, 2011).

Iz dosedanjih hidrogeoloških raziskav prodnega zasipa je bila na podlagi granulometrije privzeta ocena o 25 % poroznosti (najpogosteje je za prodni sediment privzeta poroznost $n = 25-30$ %, za peščeni sediment $n = 30-50$ %), vendar litološke nehomogenosti vodonosnika, neenakomerna zrnavost sedimenta povzročajo prostorsko variabilnost tega parametra. Efektivna poroznost pomeni delež prostornine z vodo zapolnjenih por sedimenta, ki lahko gravitacijsko drenira glede na celotno prostornino sedimenta. Efektivna poroznost ali tudi specifična izdatnost je definirana z volumnom vode, pridobljenim na enoto površine vodonosnika in pri enoti znižanja nivoja podzemne vode, opisuje pa sposobnost vodonosnika, da sprejme oz. zadrži ali odda vodo ((Breznik, 1961, Žlebnik, 1982, Supovec, 2004, Tancar et al. 2009a in 2009b, 2011)).

Za peščeno prodnate sedimente Dravsko Ptujskega polja lahko po Eckis-u privzamemo 5 % koeficient retencijske sposobnosti, torej je privzeti faktor efektivne poroznosti 20 %. Fluvioglacialni prodno peščeni sedimenti tvorijo obsežen odprt medzrnski vodonosnik s prosto gladino podzemne vode.

VT podzemne vode, Šifra vodnega telesa: 3012

Ime vodnega telesa: Dravska kotlina

Povodje: Donava

Površina vodnega telesa (v km²): 429

Širina vodnega telesa (v km): 13,8

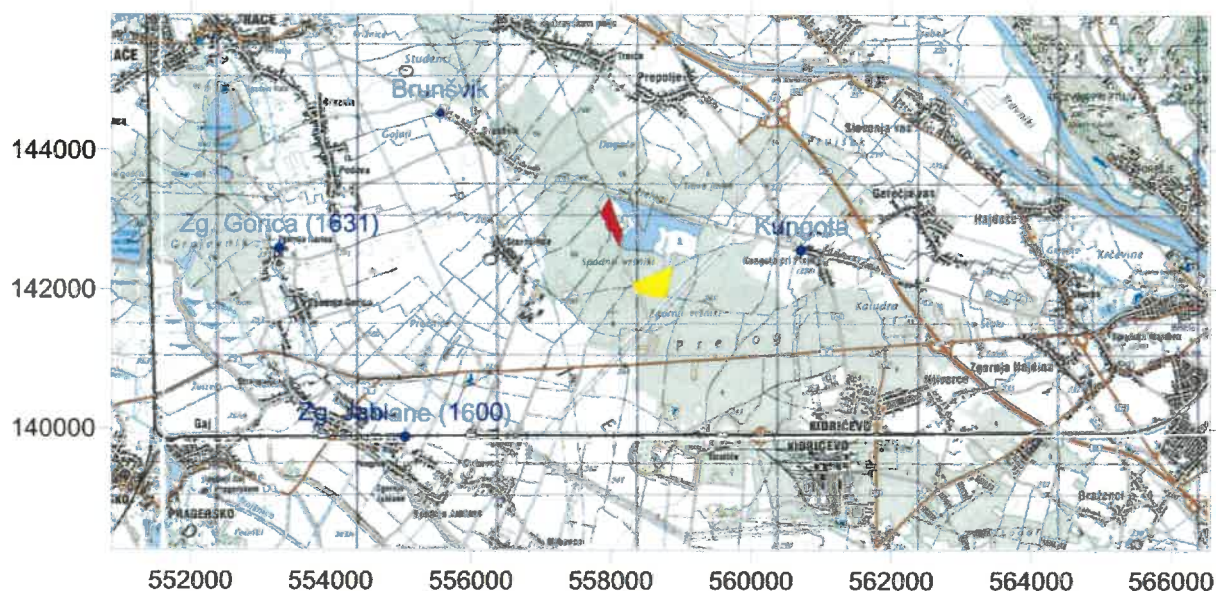
Dolžina vodnega telesa (v km): 67

Število tipičnih vodonosnikov: 3, za naš namen je pomemben samo prvi.

Prvi vodonosnik ali skupina vodonosnikov: Prodnopeščeni zasip Drave - Aluvialni vodonosnik. Tip prvega vodonosnika ali skupine vodonosnikov po IAH: Medzrnski - Obširni in srednje do visoko izdatni vodonosniki.

5.2.2. Globina podzemne vode

Glede na zahteve iz Uredbe o vodovarstvenem območju za vodno telo vodonosnikov Dravsko-ptujskega polja. UL RS. 32/2011, ki zahteva, da so izkopi za izkoriščanje mineralnih surovin vsaj dva metra nad 10 letno najvišjo gladino podzemne vode glede na povprečno raven gladin v zadnjih 10 letih, smo v nadaljevanju posebej ocenili tudi to.

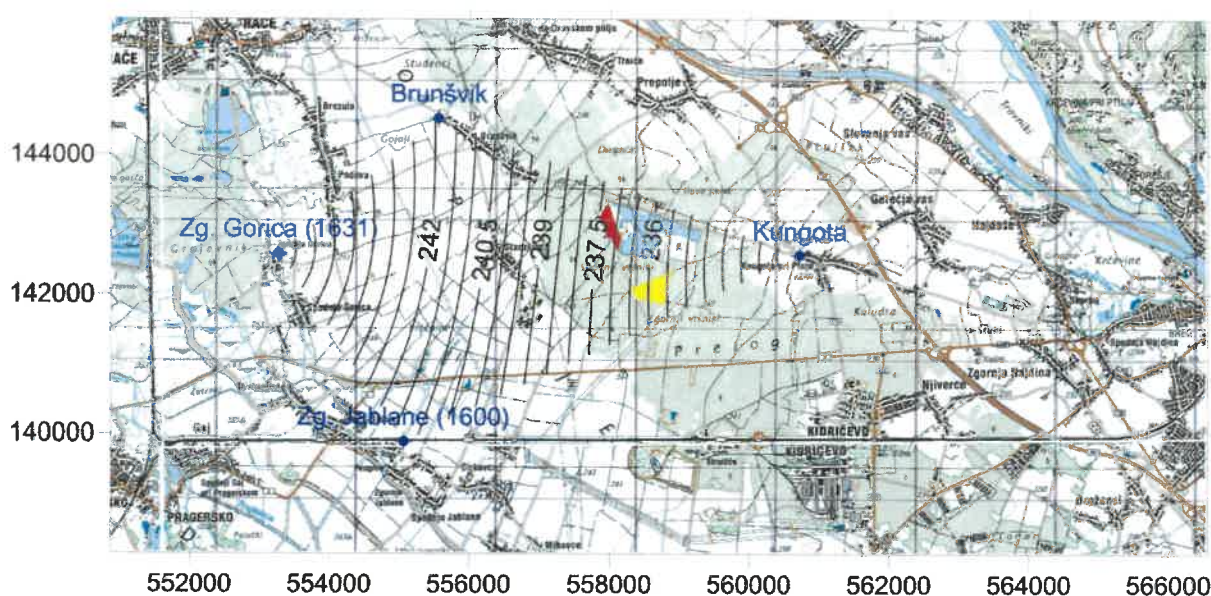


Slika 4: Piezometri ARSO uporabljeni za določitev maksimalnega nivoja podzemne vode na območju peskokopa, območje peskokopa je označeno z rumeno barvo.

Za oceno smo uporabili štiri merodajne piezometre opazovalne mreže ARSO. Dva sta bila izdelana v zadnjih letih. Gor vodni Brunšvik, gledano s stališča podzemne vode, je aktiven od leta 2011, dol vodni Kungota, pa od leta 2009. Obstojajo tudi podatki od prej, ki pa nimajo popolnih nizov in niso popolnoma primerljivi, saj prej omenjena

opazovalna piezometra nadomeščata opuščena stara dva. Ostala dva sta Zg. Gorica (1631) in Zg. Jablane (Slika 4).

Nivo podzemne vode smo določili s pomočjo interpolacije. Maksimalno vodno stanje smo določili s seštevanjem vrednosti izmerjenih gladin na štirih prej omenjenih piezometrih. Največja vrednost seštevka je bila določena za datum 30.10.2014 in znaša 960.97 m. Na izmerjenih podatkih z največjo vsoto smo izdelali interpolacijo in v območju bodočega peskokopa določili interpolirano vrednost gladine podzemne vode. Tej vrednosti smo prišteli 2 metra in določili minimalno koto izkopa. Za interpolacijsko metodo smo izbrali Kriging, ki je bil izveden v programu Surfer 15.



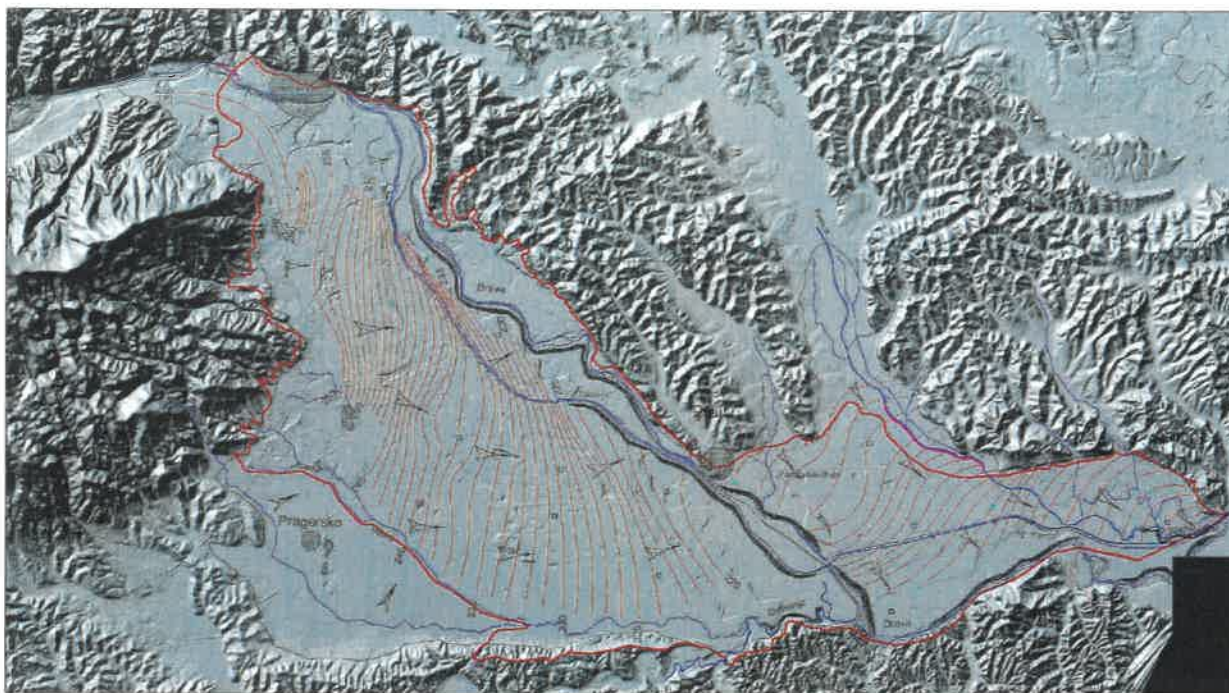
Slika 5: Interpolirane vrednosti gladin podzemne vode na mestu razširitve peskokopa za visoko vodno stanje v m.n.m., doseženo 30.10.2014, območje peskokopa je označeno z rumeno barvo.

5.2.3. Koeficient prepustnosti

Na območju Dravskega polja je bilo v fluvio-glacialnem vodonosniku opravljeno veliko hidrogeoloških testiranj (Breznik, 1961, Žlebnik, 1982, Supovec, 2004, Tancar et al. 2009a in 2009b, 2011). Plasti kvartarnega zasipa so dobro vodoprepustne. Koeficient prepustnosti pleistocenskega peščenega prodnega zasipa Dravskega polja je na različnih lokacijah ranga od $9,1 \cdot 10^{-4}$ do $6,6 \cdot 10^{-3}$ m/s.

5.2.4. Smer toka podzemne vode

Gladina podzemne vode je v glavnem nagnjena od zahoda proti vzhodu (Slika 5 in 6). V severnem delu polja teče podzemna voda proti severu in se drenira v Dravo, v osrednjem delu polja teče voda proti vzhodu delno severovzhodu, na južnem robu pa teče vzporedno z reko Polskavo od zahoda proti vzhodu (Breznik, 1961, Žlebnik, 1982, Supovec, 2004, Tancar et al. 2009a in 2009b, 2011).



Slika 6: Piezometrična karta Dravsko Ptujkega polja s hidroizohipsami in smerjo toka podzemne vode, na obravnavani lokaciji je smer toka podzemne vode iz smeri severozahoda proti jugovzhodu (Brilly, 2011).

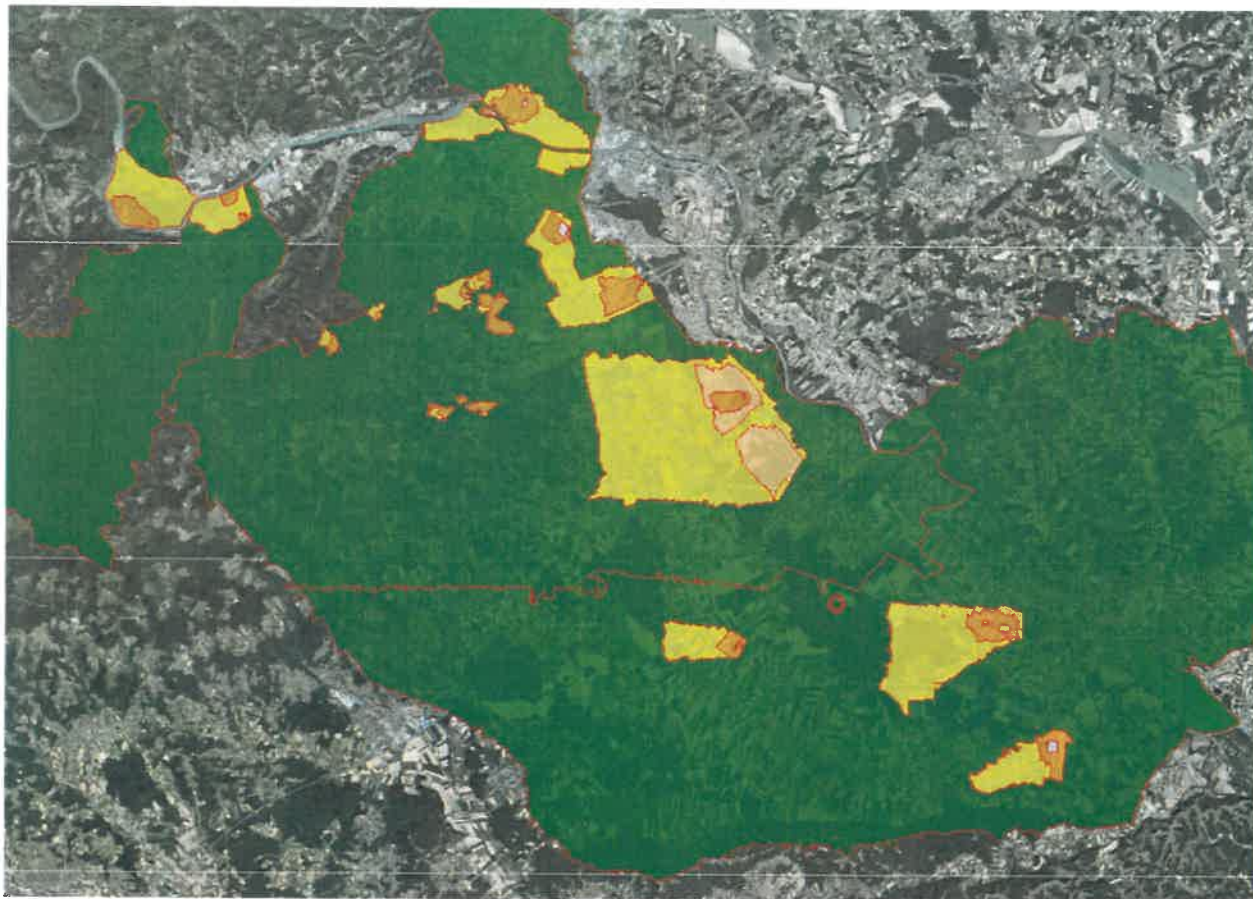
5.2.5. Kakovost podzemne vode

Viri onesnaženja vodonosnikov Dravsko-ptujkega polja so:

- promet s prometnimi nesrečami,
- deponije odpadkov,
- urbane površine in
- kmetijska dejavnost.

Največjo obremenjenost podzemne vode na Dravsko – Ptujskem polju predstavlja kmetijska dejavnost. Trendi zadnjih let sicer nakazujejo zmanjševanje vsebnosti fitofarmacevtskih spojin in nitrata (ARSO, 2015). Kljub temu so mnogokrat vrednosti nitrata v aluvialnem vodonosniku višje od mejne vrednosti nitrata, ki je določena na 50 mg NO_3/l . Podobna slika je s fitofarmacevtskimi spojinami, ki včasih presegajo posamezne vrednosti včasih pa skupne dovoljene vrednosti. Vsebnosti lahkih alifatskih halogeniranih ogljikovodikov in mineralnih olj so v mejah normale (Lapajne, 2008).

6. VODNI VIRI IN VODOVARSTVENA OBMOČJA



Slika 7: Prikaz VVO na območju predvidene lokacije širitve gramoznice, ki je označena z rdečim krogcem.

Lokacija spada v VVO 3 (Slika 7).

VVO 3 določa Uredba o spremembah in dopolnitvah Uredbe o vodovarstvenem območju za vodno telo vodonosnikov Dravsko-ptujskega polja. UL Št. 32/2011. Uredba je za samo širitev gramoznice pomembna tudi zaradi določila, da lahko potekajo rudarska pridobivalna dela le do kote, ki je 2 m nad maksimalno koto podzemne vode izmerjeno v zadnjih 10 letih.

Ocenjujemo, da je glede na položaj in smer toka podzemne vode, lahko ogrožen le vodni vir Skorba. Na tem viru poteka črpanje v aluvialnem vodonosniku in tudi v spodej ležečem pliocenskem vodonosniku. V plitvem delu se nahaja 7 vodnjakov, dva sta v stalnem obratovanju, eden v občasnem, ostali pa so v rezervi! V spodnjem vodonosniku, je izvrtanih 7 vodnjakov. Gladine podzemne vode v spodnjem vodonosniku so nad gladinami aluvialnega vodonosnika. Možno zatekanje morebitnega onesnaženja v spodnji vodonosnik je pogojno možno le na ozkem vplivnem območju vrtin, zato smo za oceno vplivov uporabili aluvialni model. Vpliv aluvialnih vodnjakov sega nekje do meje VVO II.

Območje posega uvrščamo: CC. Si. klasifikaciji v 23010 (1) - Rudarski objekti vključno z gramoznicami -, z veljavnostjo pogojev 1,3 in 13.

- 1 za ožje in najožje VVO,
- 3 pa za širše in
- 13 izkoriščanje mineralnih surovin!

7. OPIS NAMERAVANEGA POSEGA

7.1 Pridobivalni prostor

Pridobivalni prostor bo na območju naslednjih parcelnih števil: 401/47, 401/48, 401/20, 401/21, 401/22, 401/23, 401/24, 401/25, 401/26, 401/27, 401/55, 401/28, 401/57, 401/30. Trenutno je obravnavano območje poraščeno z gozdom in se na severovzhodni strani navezuje na obstoječo gramoznico Pleterje, kjer se še aktivno izvaja mokri izkop gramoza. V novem pridobivalnem prostoru za potrebe izkoriščanja gramoza ni predvidena gradnja spremljajočih objektov, saj se bo le-ta formiral v neposrednem nadaljevanju, južno od obstoječe gramoznice Pleterje, ki je že infrastrukturno opremljena (obstoječi dovoz z manipulativnimi površinami, osnovni plato, obstoječa mehanizacija in strojna oprema za primarno predelavo proda, obstoječe pisarne in sanitarije za zaposlene). Na območju se bodo uredile začasne poti za transport gramoza iz območja pridobivanja do separacij in betonarne ter do roba gramoznice.

7.2 Izkoriščanje in izvajanje del pri izkoriščanju gramoza

Zaloge gramoznega materiala v tem prostoru nam niso poznane, kakor tudi ne čas trajanja (obdobje) izkoriščanja. Izkoriščanje pa bo na podlagi podatkov iz primerljivih gramoznic trajalo več let.

V celotnem tehnološkem procesu izkoriščanja gramoza se bodo izvedla/izvajala naslednja dela:

- Posek gozda in čiščenje podrasti; sproti za vsako odkopano polje oziroma po posamezni fazi črpanja se bo opravil golosek območja, korenine pa se bodo popolnoma odstranile.
- Odstranjevanje humusa in površinske jalovine; na celotni površini izkrčenega prostora se bo odstranil humusni pokrov v debelini ca. 0,30 – 0,50 m, pod humusom pa še okoli 0,5 m zaglinjenega proda, ki se šteje kot jalovina. Humus in jalovina se bosta začasno deponirala praviloma na robovih pridobivalnega prostora ali deponirala na prostoru predvidenem za deponijo. Odstranjevanje odkrivke se bo opravljalo z buldožerjem. Deponirani material bo uporabljen za sprotno in končno sanacijo ter rekultivacijo izkoriščenih delov pridobivalnega prostora.
- Odkopavanje; odkopavanje materiala se bo opravljalo strojno z različnimi stroji – buldožerjem, bagrom, nakladalnikom.
- Nakladanje in odvoz materiala; material pridobljen na etažah se bo nakladal in s kamioni odvažal z etaž v predelavo ali na mesto uporabe.
- Predelava – obogatitev; predelava se bo izvajala na separacijah, kjer se bo izvajalo ločevanje in sejanje pridobljenega materiala na določene frakcije ter eventualno drobljenje večjih frakcij in ponovno sejanje.

7.3 Sanacija in rekultivacija

Sanacija brežin gramoznice bo izvajana sproti, po koncu izkopa oziroma po posamezni fazi odkopanega polja, in sicer z ublažitvijo naklonov končnih brežin, delnim zasutjem izkoriščenih delov in primernim oblikovanjem novo

nastalih površin, tako da se vklopijo v prvotno okolje. Vse površine z zmanjšanim naklonom se bo prekrilo z plastjo zemlje in humusa, zatravilo in zasadilo z avtohtonim drevjem in grmičevjem.

8. OPREDELITEV EMISIJ IN ONESNAŽEVAL

Ocenjujemo, da največjo možno nevarnost predstavljajo razlitja pogonskih goriv v času gradnje (priprave) in obratovanja. Za pogonska goriva v splošnem velja, da v pogojih dobre zračnosti ne predstavljajo večje dolgotrajne obremenitve za okolje in so v glavnem netopna v vodi, razen benzena, ki je delno topen. V primeru redukcijskih pogojev pa lahko pričakujemo nastajanje metabolitov značilnih za redukcijsko okolje. Gre za snovi, ki so človeku nevarne in povzročajo zastrupitve, ki imajo lahko tudi trajne posledice. Pogonska goriva se praktično širijo le po površini podzemne vode in so v njej praktično netopna. Širjenje zaradi ne mešanja z vodo, v podzemni vodi poteka v obliki polifaznega toka (več fazni tok) (Custodio, 1996 a, 1996b, De Marsily, 1986, Domenico 1997). Izjema je benzen, ki je v vodi topen in ima v podzemni vodi dolgo obstojnost. V modelu bomo uporabili enofazni transportni model snovi nekonzervativnega onesnaževala. Tako bomo simulirali prenos snovi, ki je bistveno manj ugoden od opisanega scenarija. V modelu bomo predvideli, da se onesnaževalo raztopi s podzemno vodo tako, da se obnaša kot enofazni tok, posledično bodo doseg, koncentracija in hitrost gibanja onesnaženja večji.

Značilnosti benzena, kot najbolj reprezentativnega možnega onesnaževala:

- tekočina sladkastega vonja,
- zaradi kancerogenosti je zdravju škodljiva,
- benzena je do največ 0,1% v naftnem gorivu in do 3,6 v % bencinu (Spletni vir 1), (zaradi varnosti smo se odločili, da v modelu modeliramo z vrednostjo 1%)
- benzen je v podzemni vodi bolj obstojen, njegova razpolovna doba je lahko več 100 (1825) dni (EPA, 2004), na zraku 8 dni (Narender, 2007, EPA, 2004)),
- Dovoljena vrednost v vodi namenjeni vodooskrbi 0.001 mg/l.

Tabela 1: Mejna vrednost izbranega onesnaževala

ORGANSKI PARAMETERI	Mejne vrednosti po Pravilniku o pitni vodi		
Benzen	skupno	mg/l	0,001

9. OPREDELITEV SCENARIJEV RAZVOJA NEZGODNIH DOGODKOV

Za opredelitev razvoja nezgodnih dogodkov smo predvideli tri scenarije. Normalen scenarij ne predvideva iztekanja tekočin iz delovnih strojev, transportnih vozil in naprav. Ta scenarij po naši oceni ne predstavlja obremenitev za vodni vir. V normalnih razmerah in z upoštevanjem uveljavljenih varnostnih ukrepov ni razlitja onesnaževal iz delovnih, transportnih strojev in drugih naprav. Posledično ni vnosa onesnaževal v tla. Do onesnaženja pri tem scenariju ne more priti.

Kot alternativni scenarij ocenjujemo iztekanje tekočin iz delovnih strojev, transportnih vozil in naprav, ki nastane kot posledica manjših ali večjih okvar oz. poškodb. V takih primerih je čas iztekanja omejen, takšna iztekanja bi delavci relativno hitro opazili in ukrepali. Ocenjujemo, da količine, ki nastanejo v takih primerih niso velike in ne predstavljajo nevarnosti vodnemu viru.

Pri scenariju najslabše možnosti lahko pride do izlitja nevarnih snovi med izvajanjem rudarskih del zaradi nesreče delovnih strojev. Ob odstopanju od normalnega poteka dogodkov in dejanj ocenjujemo, da količina onesnaževala, ki se lahko izlije znotraj območja posega, ni večja od 100 (10 kg doseže podzemno vodo v desetih dneh) kg. Ocenjujemo, da je največja možnost nastopa najslabše možnega scenarija med izvajanjem rudarskih del, ko bi prišlo do nesreče z zapoznelim ukrepanjem.

Opozoriti je treba, da je vodno telo, že sedaj izpostavljeno v nadaljevanju opisanim nevarnostim normalnega in alternativnega scenarija, ki izhajajo iz sosednje gramoznice, a pri tem vodni viri niso bili nič bolj obremenjeni.

Normalen in alternativni scenarij v času obratovanja in izgradnje:

Normalen scenarij (Tabeli 2 in 3) ne predvideva iztekanja tekočin iz delovnih strojev, transportnih vozil in naprav rudarsko-gradbene mehanizacije. Ta scenarij po naši oceni ne predstavlja obremenitev za vodni vir. V normalnih razmerah in z upoštevanjem uveljavljenih varnostnih ukrepov ni razlitja onesnaževal iz delovnih strojev, transportnih vozil in naprav rudarsko-gradbene mehanizacije. Posledično ni vnosa onesnaževal v tla ali v kanalizacijo. Do onesnaženja pri tem scenariju ne more priti.

Kot alternativni scenarij (Tabeli 2 in 3) ocenjujemo iztekanje tekočin iz delovnih strojev, transportnih vozil in naprav rudarsko-gradbene mehanizacije, ki nastane kot posledica manjših ali večjih okvar oz. poškodb. V takih primerih je

čas iztekanja omejen na območje pojava. Ocenjujemo, da količine, ki nastanejo v takih primerih zaradi prostorske zaščite ne predstavljajo nevarnosti vodnemu viru.

Najslabši možni scenarij - izjemnega dogodka v času obratovanja in izgradnje:

Pri scenariju najslabše možnosti (Tabeli 2 in 3) lahko pride do izlitja/razsutja nevarnih snovi zaradi nesreče delovnih strojev, transportnih vozil in naprav rudarsko-gradbene mehanizacije, tako med obratovanjem kot tudi med gradnjo (pripravo pridobivalnega prostora). V taki nesreči predvidevamo, da pride do iztoka onesnaževal v tla, ki bi povzročilo 10 dnevno povišanje koncentracij onesnaževala v podzemni vodi na mestu nesreče!

Tabela 2: Določitev dejavnosti in opredelitev onesnaževal – priprava prostora

Vrsta dejavnosti	Morebitno onesnaženje	Kemijske lastnosti, izvor in količina onesnaževala	Interakcija potencialnega onesnaževala in okolja	Toksičnost (nevarne lastnosti) onesnaževala	Mobilnost onesnaževala
Gradbišče v času normalnega poteka del (normalen scenarij)	NE	Onesnaževala v okolju niso prisotna	NE	DA tekočine v vozilih, delovnih strojih, v rudarsko-gradbeni mehanizaciji ipd. Brez izpustov	NE onesnaževala v okolju niso prisotna
Alternativni scenarij v času gradbišča (razlitje goriva in maziv) (alternativni scenarij)	NE	Vozila, delovni stroji in rudarsko-gradbena mehanizacija – odtekanje tekočin	VODA	DA tekočine v vozilih, delovnih strojih, v rudarsko-gradbeni mehanizaciji ipd.	NE potencialno na gradbiščne površine, hidrogeološka situacija s pravilnim ukrepanjem

Vrsta dejavnosti	Morebitno onesnaženje	Kemijske lastnosti, izvor in količina onesnaževala	Interakcija potencialnega onesnaževala in okolja	Toksičnost (nevarne lastnosti) onesnaževala	Mobilnost onesnaževala
					prepreči širitev onesnaženja v okolje
Gradbišče v času najslabšega možnega scenarija (razliti goriva in maziv)	DA	Vozila, delovni stroji in rudarsko-gradbena mehanizacija – odtekanje tekočin	VODA	DA tekočine v vozilih, delovnih strojih, v rudarsko-gradbeni mehanizaciji ipd.	DA potencialno na območju razlita zaradi zapoznelega ukrepanja pride do podzemne vode 10 kg nafte (0.1 kg benzena)

Tabela 3: Določitev dejavnosti in opredelitev onesnaževal - obratovanje

Vrsta dejavnosti	Morebitno onesnaženje	Kemijske lastnosti, izvor in količina onesnaževala	Interakcija potencialnega onesnaževala in okolja	Toksičnost (nevarne lastnosti) onesnaževala	Mobilnost onesnaževala
Obratovanje v času normalnega poteka del (normalni scenarij)	NE	Onesnaževala v okolju niso prisotna	NE	DA tekočine v vozilih, delovnih strojih, v rudarsko-gradbeni mehanizaciji ipd. Brez izpustov	NE onesnaževala v okolju niso prisotna

Št.
03/2019

projekta:

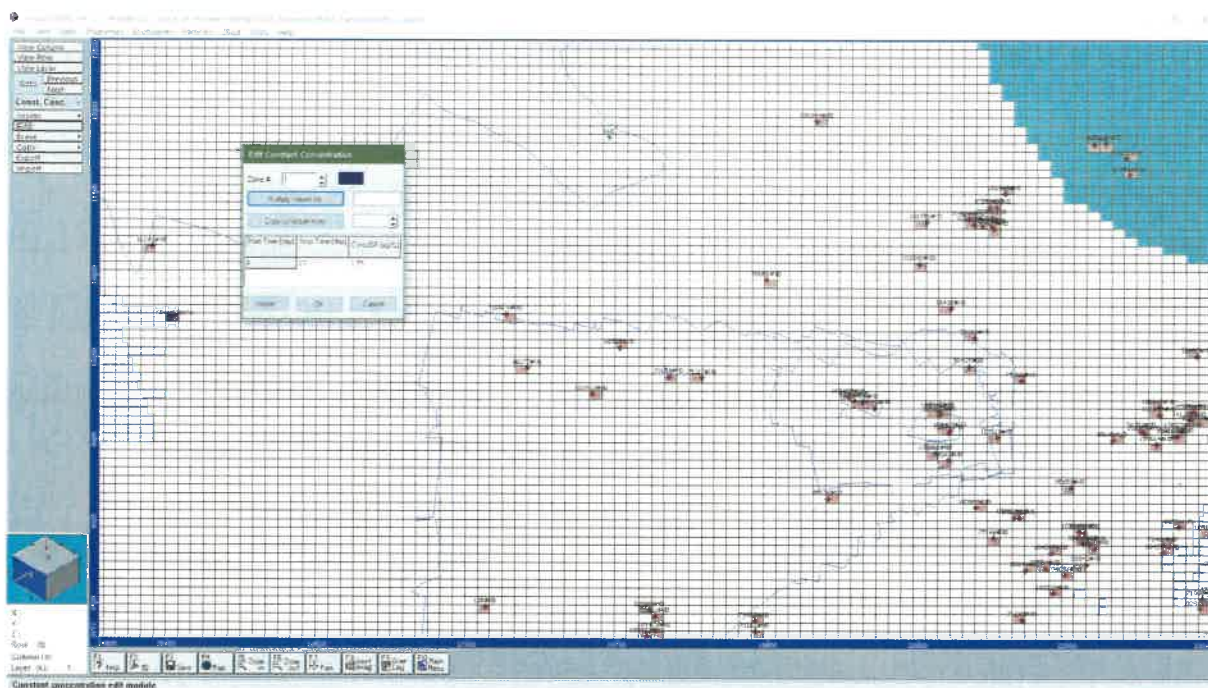
H/GV-

Vrsta dejavnosti	Morebitno onesnaženje	Kemijske lastnosti, izvor in količina onesnaževala	Interakcija potencialnega onesnaževala in okolja	Toksičnost (nevarne lastnosti) onesnaževala	Mobilnost onesnaževala
Alternativni scenarij v času obratovanja (alternativni scenarij)	NE	Vozila, delovni stroji in rudarsko-gradbena mehanizacija – odtekanje tekočin	VODA	DA tekočine v vozilih, delovnih strojih, v rudarsko-gradbeni mehanizaciji ipd.	NE potencialno na gradbiščne površine, hidrogeološka situacija s pravilnim ukrepanjem prepreči širitev onesnaženja v okolje
Obratovalni prostor v času najslabšega možnega scenarija (razlitje goriva in maziv)	DA	Vozila, delovni stroji in rudarsko-gradbena mehanizacija – odtekanje tekočin	VODA	DA tekočine v vozilih, delovnih strojih, v rudarsko-gradbeni mehanizaciji ipd.	DA potencialno na območju razlitja zaradi zapoznelega ukrepanja pride do podzemne vode 10 kg nafte (0.1 kg benzena)

Št.
03/2019

projekta:

H/GV-



Slika 8: Prikaz vnosa onesnaževala v ModFlow-u-v območje bodoče gramoznice.

V nadaljevanju podajamo opis in izračune najslabšega možnega scenarija, ki predvideva onesnaženje podzemne vode z razlitjem onesnaževal v času pripravljalnih del ali obratovanja. Do takega razvoja dogodkov lahko pride ob strojelomu, nesreči ali čem podobnem ob hkratni zapoznili reakciji osebja.

Za najslabši možen scenarij bomo privzeli, da se kmalu po razlitju onesnaževala, pojavijo močne padavine, ki onesnaževalo izpirajo v podzemno vodo. Kot je zahtevano je na območju peskokopa vsaj 2 metra debel peščeno prodni zasip. Območje onesnaženja podzemne vode zaradi disperzije ne preseže velikosti modelske celice, ki ima na mestu vnosa dimenzije 91,0 m x 62,6 m in s tem površino 5.696,6 m². Izpiranje poteka tako, da se vse izlitje infiltrira v podzemno vodo v prvih 10 dneh. Ocenjujemo, da je največja možna količina benzena, ki doseže podzemno vodo 0.01 kg/dan (privzeto je deset dnevno napajanje). Ob upoštevanju, da je površina modelske celice 5.696,6 m² njena debelina omočenega sloja 10 m znaša volumen onesnaženja 56.966 m³ ali 56.966.000 l. Koncentracija v modelski celici pa znaša 10.000.000 µg/56.966.000 l=0.175 µg/l. Zaradi nedoločenosti sistema, bomo pri modelu upoštevali 10 x večje vrednosti 1.75 µg/l (Slika 8).

10. OPREDELITEV TVEGANJA ZA ONESNAŽENJE

Potencialno nevarnost onesnaženja v času gradnje (priprave pridobivalnega prostora) predstavljajo predvsem razlitja zaradi strojelomov in nesreč z zapoznelo reakcijo osebja. Pri teh lahko pride do razlitja nevarnih snovi v okolje. Ocenjujemo, da največjo možno nevarnost razlitja predstavljajo razlitja goriv, katerih zdravju škodljiva in v podzemnem okolju relativno dolgo obstojna snov je benzen.

Tudi v času obratovanja (pridobivanja) ocenjujemo nevarnosti onesnaženja, z nesrečo ali strojelomom. Ocenjujemo, da je ta scenarij bolj verjeten v času obratovanja, kot v času gradnje.

Glede na smer podzemne vode, njeno dinamiko in izračune matematičnega modela ocenjujemo, da so lahko potencialno ogroženi vodni viri na vodnem viru Skorba.

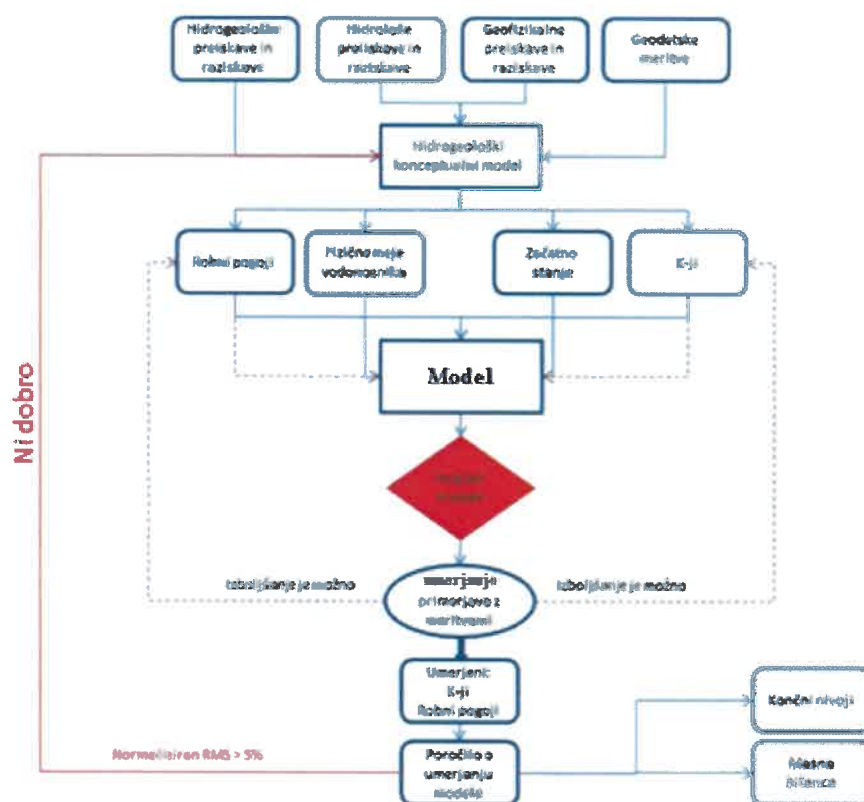
Pri scenariju najslabše možnosti (Tabeli 2 in 3) lahko pride do izlitja/razsutja nevarnih snovi zaradi nesreče delovnih strojev, transportnih vozil in naprav rudarsko-gradbene mehanizacije, tako med obratovanjem kot tudi med gradnjo (pripravo pridobivalnega prostora). V taki nesreči predvidevamo, da pride do iztoka onesnaževal v tla, ki bi povzročilo 10 dnevno povišanje koncentracij onesnaževala v podzemni vodi na mestu nesreče!

11. OPIS OGROŽENIH VODNIH VIROV Z OCENO RELATIVNE OBČUTLJIVOSTI

Najprej smo v ModFlow-u izdelali enoplastni tokovni model. Odločili smo se, da izdelamo stacionarni model za prevladujoče nizko stanje, saj v tem pride do največjega vpliva Skorbe na dinamiko podzemne vode.

Kot osnovo za postavitev modela smo uporabili naslednje ugotovitve:

- Kot modelsko orodje smo izbrali programsko orodje ModFlow, ki izračune opravlja na osnovi metode končnih razlik.
- Izbrali smo stacionarni model, ki opisuje obdobje prevladujočega nizkega stanja.
- Izdelali smo eno plastoven model.
- Hidrodinamične vrednosti snovnih lastnosti rezultat umerjanja modela.
- Vodonosnik ima različne snovne lastnosti po celotnem svojem prostoru, ki so rezultat modeliranja.



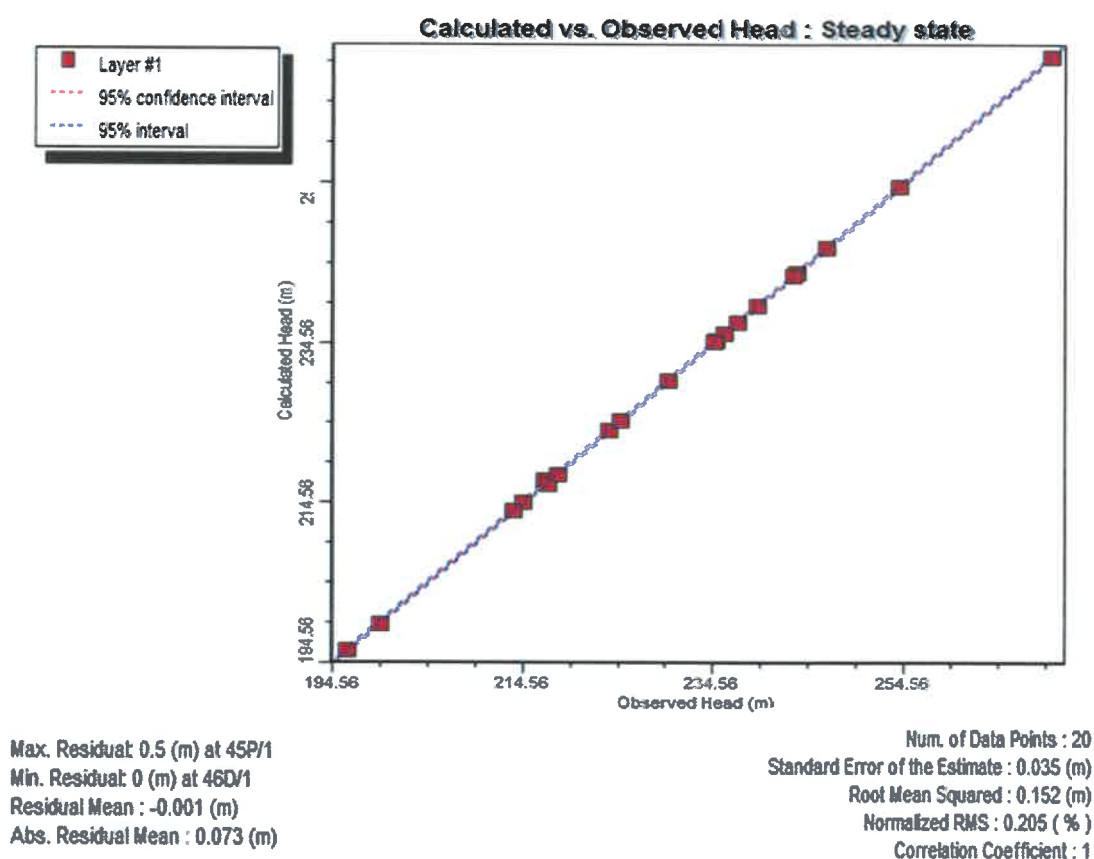
Št.
03/2019

projekta:

H/GV-

Slika 9: Diagram postopka umerjanja modela podzemnega toka.

Prej opisan scenarij ponazorimo z modelom, najprej rešimo tokovni del problema in na to še transportni. Pri tem je treba model umeriti, način umeritve modela prikazujemo na sliki 9. Območje modeliranja, z nizkimi gladinami podzemne vode je prikazano na sliki 10. Geometrija vodonosnika Dravsko-Ptujskega polja je v numeričnem modelu predstavljena z razdelitvijo obravnavanega volumna v mrežo 500 (stolpcev) x 500 (vrstic) pravokotnih elementov z dolžinama stranic 91,0 m x 62,6 m. Umerjen je v skladu z diagramom na sliki 9, na hidrodinamične meje opisane v poglavju 5 in izkušenj avtorjev pri modeliranju aluvijalnih vodonosnikov. Rezultati umerjanja so prikazani na sliki 10, ki prikazuje graf umerjanja tokovnega modela.



Slika 10: Graf umeritve modela na Dravsko – Ptujskem polju

- Model je umerjen na stopnjo NORM RMS = 0,205 % in s tem zadovoljivo umerjen za potrebe analiz tveganja.

Št.
03/2019

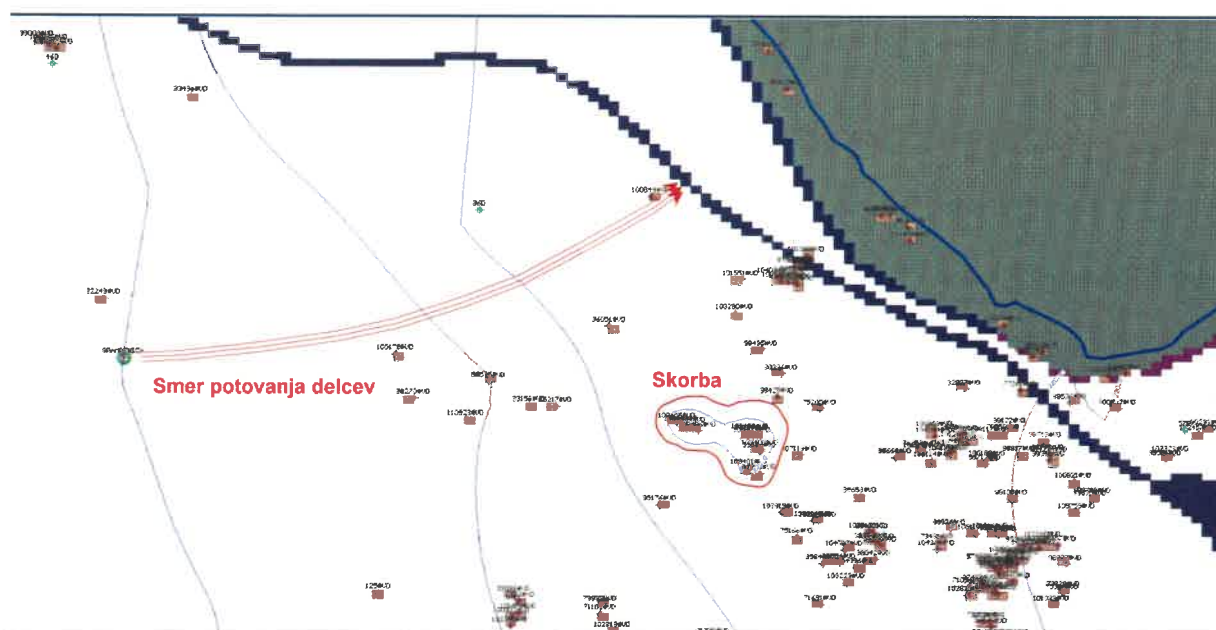
projekta:

H/GV-

- Maksimalen rezidual dosega vrednost 0,49 m (merilno mesto 45P/1 na Ptujskem polju), kar je glede na izračunano debelino omočenega sloja na tem mestu, 8 m, dober rezultat. Meritev je namreč na robu modela.

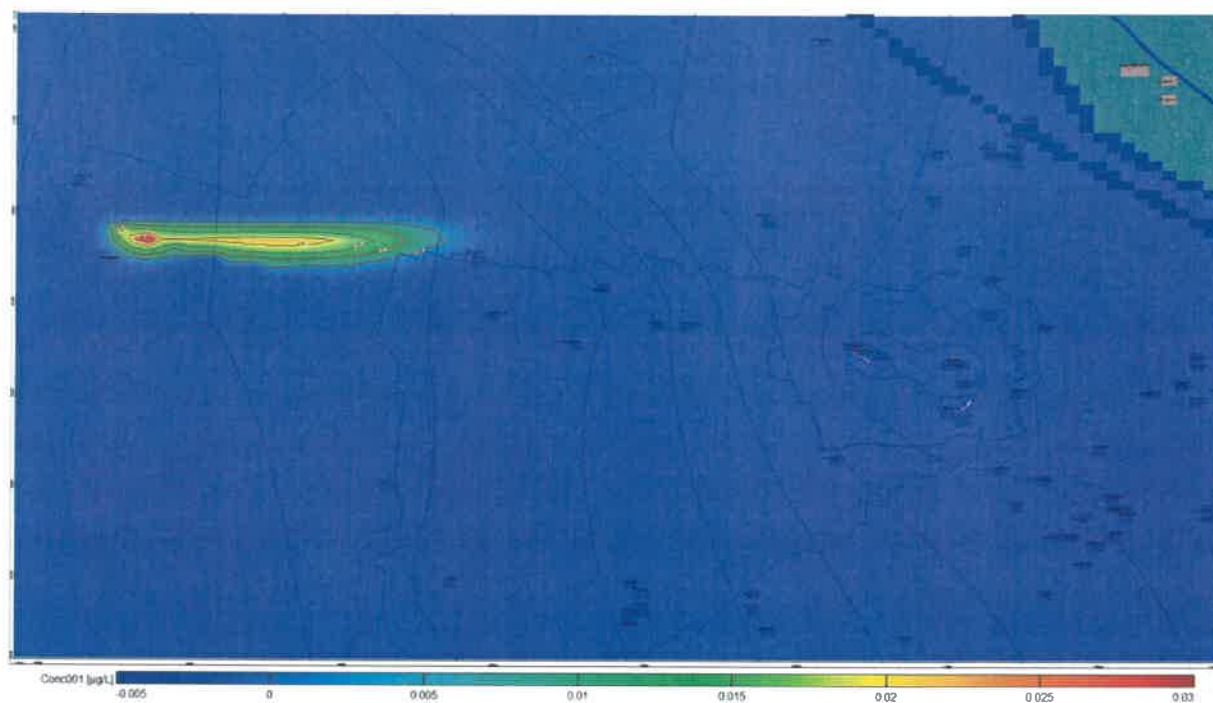
S tako umerjenim modelom, smo izračunali nivoje gladin podzemne vode, ki jih podajamo na sliki 11. V splošnem je smer od Z proti SV.

Na sliki 11 je prikazana smer toka podzemne vode in transporta snovi na območju črpališča Skorba, ki se nahaja vzhodno od gramoznice, modelirana z Visual Modflow-om. Pri izračunu so upoštevani Aluvialni črpalni vodnjaki, ocenjujemo, da je vpliv spodaj ležečih pliocenskih vodnjakov na dogajanje v aluvialnem vodonosniku zanemarljiv, saj ju loči precej debela plast akvitarda. Izračun na sliki 11 pokaže, da v nobenem primeru podzemna voda z območja gramoznice ne zateka v območje črpališča Skorba. Torej vodni vir Skorba, tudi v primeru najslabšega možnega scenarija ni ogrožen.



Slika 11: Gladine podzemne vode na Dravsko-Ptujskem polju (Modelski izračun) z izračunano smerjo delcev

Poleg analize potovanja delcev, smo izdelali tudi konzervativni model disperzijskega prenosa benzena z vrednostjo koeficienta longitudinalne dispezivnosti 5 m. Oblak onesnaženja je prikazan na slikah 12 do 15.

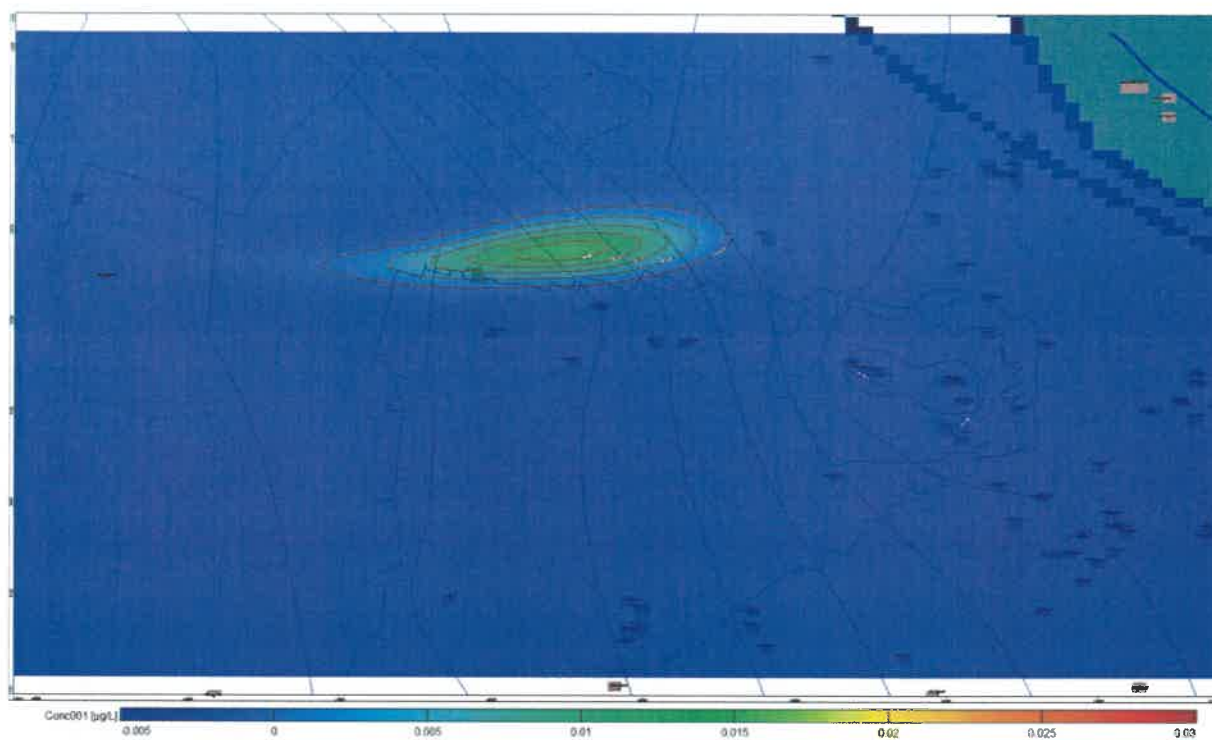


Slika 12: Disperzijski oblak onesnaženja 100 dni po onesnaženju

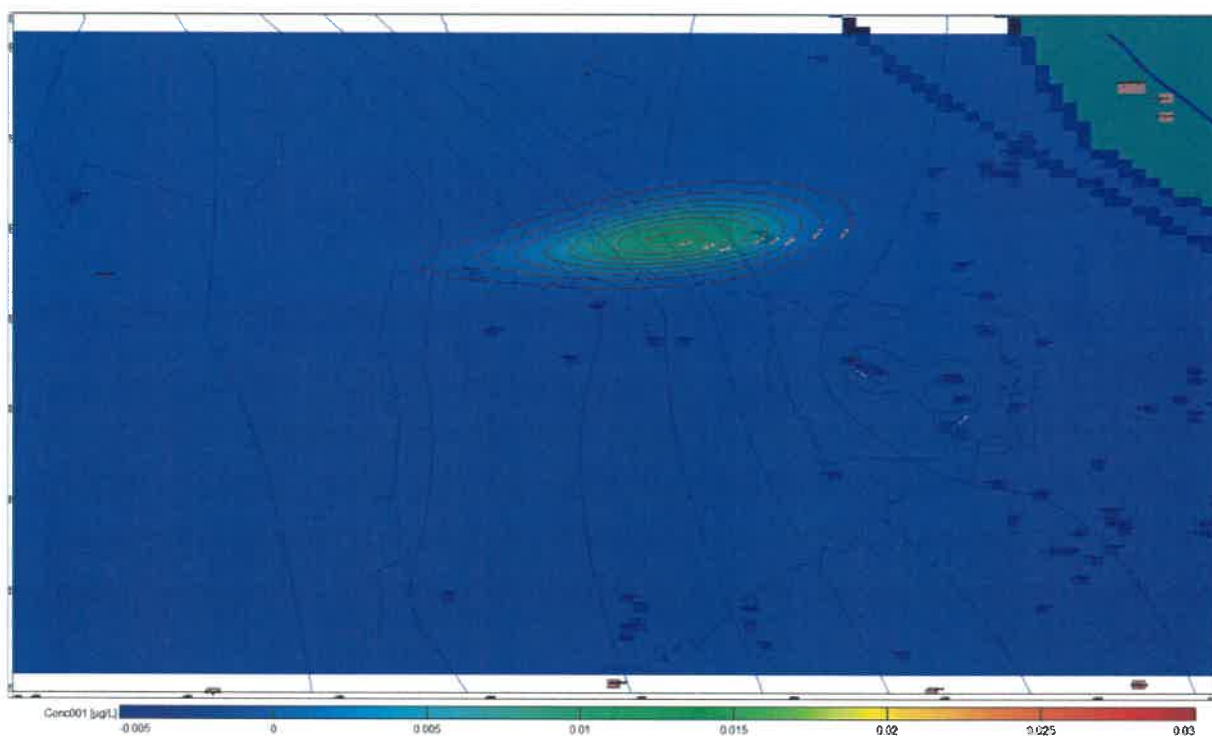
Št.
03/2019

projekta:

H/GV-



Slika 13: Disperzijski oblak onesnaženja 200 dni po onesnaženju

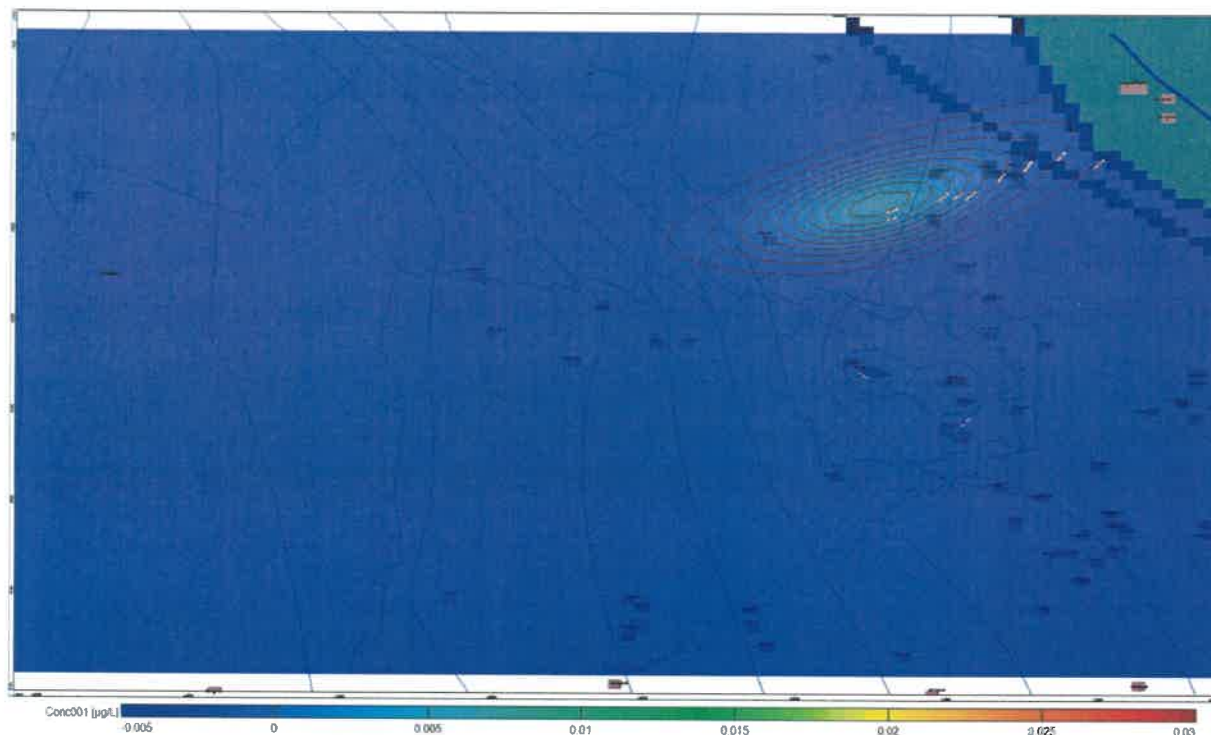


Slika 14: Disperzijski oblak onesnaženja 250 dni po onesnaženju

Št.
03/2019

projekta:

H/GV-



Slika 15: Disperzijski oblak onesnaženja 365 dni po onesnaženju

Kot je razvidno iz slik 12 do 15 disperzijski oblak onesnaževala potuje po poti isti poti kot je smer delcev. Glede na izračune onesnaženje ne poseže v vodni vir Skorba. Prav tako je razvidno, da se vsebost benzena med potjo zaradi razredčenja močno znižuje (Slike 12 do 15)

Ker pa gre za občutljivo območje vodnih virov in možne negotovosti v modelu, predlagamo monitoring s tremi opazovalnimi piezometri, v okviru katerega predlagamo vzorčevanje 4 krat na leto. Menimo, da na osnovi take frekvence opazovanj, onesnaženje lahko zaznamo dovolj zgodaj. Ocenjujemo, da s prej predlaganim monitoringom morebitno onesnaženje na piezometrih, lahko ugotovimo že ob prvem naslednjem vzorčevanju, ki se dogodi po dogodku onesnaženja.

Na osnovi izračunov matematičnega modeliranja je možno ugotoviti, da vodni vir Skorba ni ogrožen!

Št.
03/2019

projekta:

H/GV-

12. PREDLOG UKREPOV ZA ZAŠČITO

12.1 Ukrepi za zaščito med gradbeno-rudarskimi deli

Med gradbeno - rudarskimi deli se morajo ukrepi izvajati na celotnem območju gradbišča, transportnih poteh in drugih manipulativnih površinah, ki so v povezavi s predvidenimi posegi ob izgradnji. Ukrepi se nanašajo predvsem na preprečevanje razlitja, izpiranja ali izluževanja nevarnih kemikalij v tla na območju gradbeno-rudarskih posegov.

Najpomembnejši ukrepi so:

- Izvajalec gradbeno-rudarskih del mora izdelati projekt ureditve gradbišča, iz katerega bodo razvidne pozicije gradbiščne ograje, transportnih poti, pisarn, sanitarij in garderob, skladišč, deponij materiala, popis gradbene in rudarsko-gradbene mehanizacije, podatki o komunalnih priključkih, načinu črpanja morebitne vode iz gramoznice, predvideno ravnanje z odpadki in nevarnimi snovmi, ki bodo nastajali med gradnjo ter morebitno skladiščenje nevarnih snovi.
- Nepooblaščenim osebam je dostop na območje gradbišča prepovedan.
- Vse osebe; izvajalci, nadzor in drugi, morajo biti seznanjeni z ukrepi varstva podzemne vode.
- V zemeljske nasipe in tampere se ne sme vgrajevati materialov, ki bi lahko (z izpiranjem izluženjem ipd.) onesnažili podzemno vodo.
- Delovišče mora biti organizirano tako, da je verjetnost onesnaženja zmanjšana na najmanjšo možno mero.
- Strogo prepovedano je izlivanje nevarnih in drugih tekočih odpadkov v tla.
- Začasne prometne in pridobivalne površine naj se prednostno uporabijo obstoječe infrastrukturne in druge manipulativne površine. Tudi te površine morajo biti opredeljene (določene) pred začetkom izvajanja del.
- Pri pridobivanju se smejo uporabljati le tehnično ustrezna vozila in naprave; predvsem je potrebno redno preverjati morebitno puščanje motornih olj ipd.
- Gorivo za stroje je potrebno dovažati sproti in po potrebi. Oskrba strojev in naprav z gorivom na delovišču ni dovoljena.
- Sanitarije na delovišču, razen kemičnih stranišč, niso dovoljene.
- Izvajalec mora zagotoviti, da izvajalci gradbeno-rudarskih del na delovišču hranijo ali začasno skladiščijo odpadke, ki nastanejo pri gradbeno-rudarskih delih, ločeno po vrstah odpadkov iz klasifikacijskega seznama odpadkov.

- Izvajalec mora zagotoviti, da izvajalci gradbeno-rudarskih del odpadke hranijo ali začasno skladiščijo na gradbišču tako, da ne onesnažujejo okolja in je zbiralcu odpadkov omogočen dostop in njihov prevzem.
- Morebitne nevarne odpadke je potrebno zbirati ločeno (prepovedano je mešanje z nenevarnimi). V ta namen mora biti določeno in ustrezno opremljeno mesto na gradbišču za sortiranje. Skladiščne posode morajo biti iz ustreznih materialov odpornih na skladiščene snovi, zaprte in ustrezno označene (oznaka nevarnosti), s čimer bo preprečeno iztekanje ali izpiranje.
- Skladiščenje morebitnih nevarnih snovi/kemikalij ni dovoljeno!
- V primeru nesreče je potrebno takoj izkopati onesnaženo zemljino in jo deponirati na ustrezno lokacijo ter predati pooblaščen organizaciji za ravnanje s tovrstnimi odpadki. Izvajalec gradbeno-rudarskih del mora zagotoviti ustrezna adsorpcijska sredstva za omejitev in zajem nevarnih tekočin in drugih materialov. Adsorpcijska sredstva morajo biti uskladiščena na območju gradbišča in takoj dostopna.
- V primeru nesreče je potrebno obvestiti vse za to pristojne službe, ki po potrebi odredijo ogled razlitja/razsutja in še sprejem dodatnih sanacijskih ukrepov ter monitoring.
- Po končani gradnji je potrebno odstraniti vse ostanke morebitne deponije materialov, ki bi nastale v tem času.

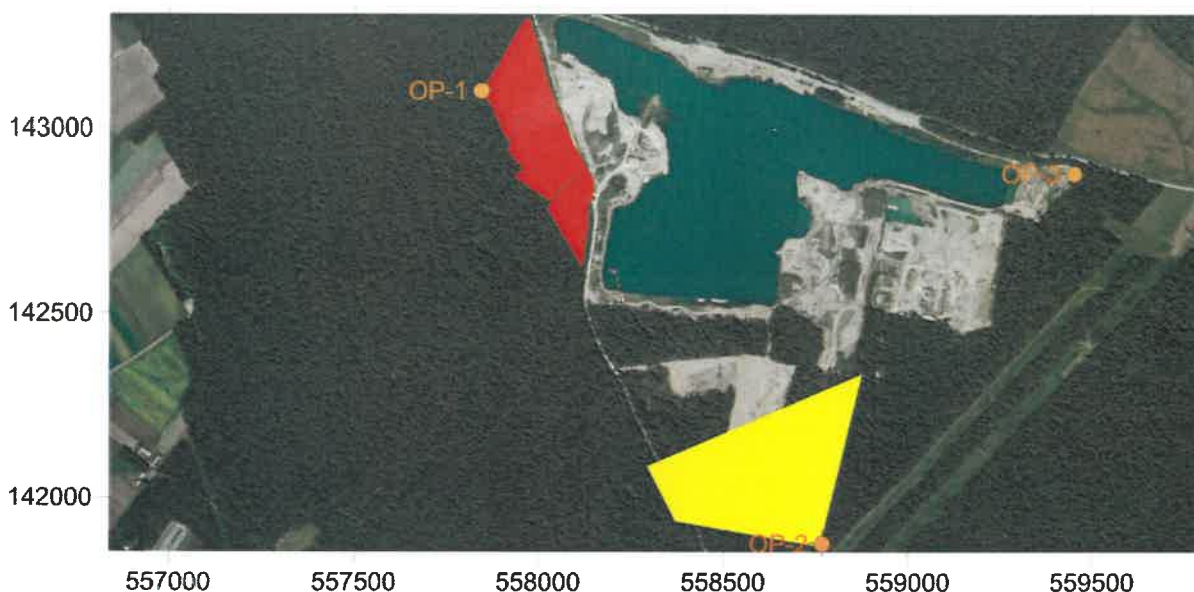
12.2 Ukrepi za zaščito med obratovanjem

- Skladiščenje morebitnih nevarnih snovi/kemikalij ni dovoljeno!
- Nenevarne snovi, ki se bodo skladiščile, morajo biti opredeljene v skladu z veljavnimi predpisi kot nevarne.
- Vse zunanje površine namenjene skladiščenju nenevarnih snovi, sortiranju odpadkov, prevozu in manipulaciji se mora redno pregledovati in voditi dnevnik pregledov, morebitne poškodbe morajo biti takoj sanirane.
- Za primere nesreč z razlitjem ali razsutjem nevarnih tekočin ali drugih materialov je potrebo ravnati skladno z določbami Uredbe o spremembah in dopolnitvah Uredbe o vodovarstvenem območju za vodno telo vodonosnikov Dravsko-Ptujskega polja (Ur.l. RS, št. 32/2011), Uredba o vodovarstvenem območju za vodno telo vodonosnikov Ruš, Vrbanskega platoja, Limbuške dobrove in Dravskega polja Ur.l. RS, št. 22/2013.
- Morebitne nevarne odpadke in onesnažen material je potrebno predati pooblaščenim organizacijam.
- Na zalogi naj bo vedno zadostna količina krp ali adsorpcijskega sredstva, s katerim lahko takoj pobrišejo oziroma adsorbirajo morebitne razlite snovi. Onesnažene krpe ali adsorpcijsko sredstvo naj

se skladišči v za to namenjeni posodi do predaje pooblaščen organizaciji za ravnanje z nevarnimi odpadki.

- Interventni ukrepi v času obratovanja se izvajajo v primeru razlitja nevarnih snovi/pripravkov med obratovanjem, predvsem je mišljen iztok goriv ali tehničnih tekočin iz delovnih vozil. Ukrepi obsegajo zbiranje/lovljenje razlite snovi in njen odvoz, ki ga vrši le zato pooblaščen podjetje. Kakršnokoli spiranje ni dovoljeno..
- Izkop za pridobivanje mineralnih surovin, oz. gradbenega materiala, naj ne bo globlji od kote 238 m.n.v.
- Dopustna so odstopanja v lokaciji posameznih objektov in postrojenj v gramoznici zaradi napredovanja v izkoriščanju gramoza, pod pogojem, da spremembe ne poslabšajo splošnih razmer v gramoznici.
- Dopustna so tudi odstopanja od naklona brežin, ki so lahko mestoma bolj strma, vendar mora naklon še zmeraj omogočati zasaditev drevja in grmičevja.
- Izvaja naj se monitoring, kot je predviden v poglavju 13.

13. MONITORING



Slika 16: Predlagana mesta opazovalnih vrtin označena z modro barvo

Za kontrolo kakovosti podzemne vode, predlagamo, da se izvaja monitoring v skladu s Pravilnikom o obratovalnem monitoringu stanja podzemne vode. Piezometre naj se izvrtata v kombinaciji kotalnega dleta in zrak, s sistemom »odex« ali podobno, do podlage. Izvrtanina in napredovanje vrtanja naj se beleži ves čas del, za kar naj poskrbi nadzor, ki naj ga izvaja univ. dipl. inž. geologije z vsaj 5 letno delovno prakso na področju hidrogeološkega nadzora.

Predlagamo, da se najprej izdelal uvodna kolona, ki naj se zacementira po Perkinsu in zacevi z jeklenimi cevmi 244 mm, globina uvodne kolone naj bo 3 metre. Po strditvi cementa se vrtanje lahko nadaljuje z vrtanjem do neprepustne podlage. Piezometrična cevitev naj se izvede s PVC cevmi premera DN100 (4"). Filtrski del naj se postavi od 1 metra nad nivojem podzemne vode pa vse do podlage. V podlago naj se zavrti še dva metra za izdelavo usedalnika. Vrtina se na dnu začepi s PVC čepom. Ustje vrtine je potrebno zaščititi z betonskim temeljem in piezometrično kapo s ključavnico. Vrtino naj se očisti in aktivira z zrakom. Predvidene globine so do max 30 m.

Po izdelavi piezometrov je potrebno ustja vrtin geodetsko posneti (x,y,z koordinata).

Mesta piezometrov naj bodo določena v skladu s Pravilnikom o obratovalnem monitoringu stanja podzemne vode. Na sliki 11 so prikazana okvirna mesta piezometrov, ki se jih lahko smiselno tudi prestavi na način, da so smeri toka podzemne vode pokrite. Ker je na tem prostoru več nosilcev rudarske pravice, smo monitoring pripravili tako, da omogoča skupno spremljavo vseh pravnih oseb s podeljeno rudarsko koncesijo.

Predlagane koordinate piezometrov so (Slika 16):

Y	X	Ime
---	---	-----

557844	143102	OP-1
--------	--------	------

558769	141877	OP-2
--------	--------	------

559452	142878	OP-3
--------	--------	------

14. POVZETEK IN SKLEPNA OCENA

- Lokacija, na kateri je predvideno pridobivanje gradbenega materiala, leži na vodovarstvenem območju za vodno telo vodonosnikov Dravsko-Ptujskega polja, in sicer na širšem vodovarstvenem območju VVO III.
- Ker gre za objekte po CC-SI klasifikaciji, za katere je potrebno gradnjo, v skladu z Uredbo o vodovarstvenem območju za vodno telo vodonosnikov Dravsko-Ptujskega polja, preveriti na podlagi rezultatov analize tveganja za onesnaženje smo izdelali analizo tveganja.
- Debelina nezasičene cone na območju posega znaša od 8 metrov do največ 12 metrov, odvisno od režima vodnega stanja podzemne vode.
- Izkop za pridobivanje mineralnih surovin, oz. gradbenega materiala, naj ne bo globlji od kote 238 m.n.v.
- Za oceno ogroženosti vodnega vira Skorba smo predvideli tri scenarije, in sicer: normalni, alternativni in najslabši možni scenarij.
- Smer podzemne vode v širši okolici smo določili na podlagi nivojev podzemne vode in numeričnega modeliranja. Hidrogeološke razmere so prikazane v poglavju 5. Ugotovili smo, da podzemna voda iz obravnavane lokacije teče proti vzhodu - severovzhodu in sicer severno od vodarne Skorba.
- Zaradi možnosti, da se hidravlični režim, zaradi drugih posegov in morebitnega povečanja črpanja v vodarni Skorba spremeni, smo predlagali monitoring objekta, ki naj se izvaja v skladu s poglavjem 13.
- Ker je na tem prostoru več nosilcev rudarske pravice, smo monitoring pripravili tako, da omogoča skupno spremljavo vseh pravnih oseb s podeljeno rudarsko koncesijo.
- Rudarjenje na navedenem območju se vsekakor lahko izvaja ob doslednem upoštevanju navedenih pogojev (poglavje št. 12), ker so v tem primeru vsi riziki zanemarljivi.
- Relativna občutljivosti nismo računali, saj glede na izračune modela vodni vir v primeru najslabšega možnega scenarija ni ogrožen.

SKLEP:

Ker glede na opisane ukrepe in možne scenarije izrednih dogodkov vodni vir Skorba ni ogrožen upravnemu organu predlagamo, da poseg odobri.

15. LITERATURA

ARSO, 2015: Republika Slovenija, Ministrstvo za okolje in prostor, Ocena kemijskega stanja podzemne vode v Sloveniji v letu 2015, Ljubljana,

Breznik, M., Žlebnič, L., 1961: Geološke razmere na območju projektiranih hidroelektrarn na Dravi med Mariborom in Ptujem, Geologija letnik 61 , knjiga 7, Ljubljana.

Brilly, M., Vidmar, A. 2011: Projekt BOBER, 3. Sklop: Ekspertno numerični sistem za podporo odločanju na aluvialnih telesih podzemnih voda Slovenije. Poročilo P1B, Mejnik 2 – Konceptualni model za Dravsko in Ptujsko polje.

Custodio, E. & Illamas, M. (1996a): Hidrogeologia subterranea - Segunda edicion - Tomo I. Ediciones Omega, S.A. – Plato, Barcelona-6, 0 - 1164 str.

Custodio, E. & Illamas, M. (1996b): Hidrogeologia subterranea - Segunda edicion - Tomo II. Ediciones Omega, S.A. – Plato, Barcelona-6, 1164 - 2350 str.

De Marsily, G. (1986): Quantitative Hydrogeology – Groundwater hydrology for Engineers. Academic press, Inc., Harcourt Brace Jovanovich, Publishers, San Diego, 440 str.

Domenico, P., A. & Schwartz, F.,W., 1997: Physical and Chemical Hydrogeology, 2nd Edition, John Wiley & Sons, Inc., New York.

EPA, 2004: How To Evaluate Alternative Cleanup Technologies For Underground - Storage Tank Sites, A Guide For Corrective Action Plan Reviewers, 78 str.

Lapajne, V., 2008: Nekateri vidiki hidrološkega in kemijskega stanja podzemne vode Dravsko – Ptujskega polja. Vodni dnevi 2008, 135-147

Mioč, P., Žnidarčič, M., 1987: Osnovna geološka karta Republike Slovenije in Republike Hrvaške, list Maribor, 1:100.000. Inštitut za geologijo, geotehniko in geofiziko, Ljubljana Ljubljana.

Narender, K., N., 2007: Ambient Water Quality Guidelines for Benzene, Science and information branch water stewardship division Ministry of environment, Canada, 10pp

Supovec, I., 2004: Hidrogeološko poročilo za potrebe izdelave programa monitoringa podzemnih vod na območju odlagališča nenevarnih odpadkov Gajke pri Ptuj, HGEM d.o.o., Ljubljana.

Tancar, M., Supovec, I., Vižintin, G., 2009A: Geološko, tehnično in hidrogeološko poročilo o izvedbi dveh piezometrov na lokaciji VMP Dornava, HGEM d.o.o., Ljubljana.

Tancar, M., Supovec, I., Vižintin, G., 2009B: Geološko, tehnično in hidrogeološko poročilo o izvedbi dveh piezometrov na lokaciji VMP Gerečja vas, HGEM d.o.o., Ljubljana.

Tancar, M., 2011: Ponikovalnica odpadnih vod obrata betonarna Dogoš pri Mariboru, HGEM d.o.o., Ljubljana.

Žlebnik, L. 1982a: Hidrogeološke razmere na Dravskem polju, Geologija letnik 82, knjiga 25/1, Ljubljana.

Žlebnik, L. 1982b: Hidrogeološke razmere na Ptujskem polju, Geologija letnik 82, knjiga 25/1, Ljubljana.

Spletni vir 1: 27.7.2019

<https://www.itrcweb.org/PetroleumVI-Guidance/Content/Appendix%20C.%20Chemistry%20of%20Petroleum.htm>

