

1. NASLOVNA STRAN ELABORATA

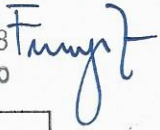
Investitor	PNZ d.o.o., Vojkova 65, 1000 Ljubljana
Objekt	Avtocestni odsek Koseze -Kozarje
Za gradnjo	rekonstrukcija
Elaborat	Analiza tveganja za onesnaženje vodnega telesa podzemne vode
Projektantsko podjetje	 <p>Geologija d.o.o. Idrija, geološke raziskave in projektiranje, Prešernova ulica 2, 5280 Idrija Tel. 05 37 41 310 fax. 05 37 22 329 info@geologija.si www.geologija.si</p>
Direktor	Jože Janež, univ. dipl. inž. geol.
	Žig 
	Podpis
Odgovorni projektant	Bojana Mlakar, univ. dipl. inž. geol.
	Osebni žig 
	Podpis
Št. zadeve:	3553-183/2016-01
Izvod	1/4
Ime dokumenta	2016_183_01_PNZ_acKoseze_Kozarje_AT_po_rec
Kraj in datum	Idrija, januar 2018

2. VSEBINA ELABORATA 3553-183/2016-01

- 1 Naslovna stran
- 2 Kazalo vsebine elaborata
- 3 Revizija analize tveganja
- 4 Tehnično poročilo
- 5 Priloge



3. REVIZIJA ANALIZE TVEGANJA

**REVIZIJSKO POROČILO št. IV - 80/2017**

Objekt:	Rekonstrukcija avtocestnega odseka Koseze - Kozarje, na odseku od km 0.000 do km 2.670
Številka projekta/datum:	
Naročnik revizije:	PNZ d.o.o. , Vojkova 65, 1000 Ljubljana <i>(ime in priimek, naslov oz. naziv in sedež)</i>
Revident:	HIDROPRO , inženirske storitve, Zoran Fujs s.p., Spodnje Gamejine 118, 1211 Ljubljana – Šmartno pod Šmarno goro <i>(naziv in sedež)</i>
PREDMET REVIZIJE:	
Vrsta načrta:	Analiza tveganja za onesnaženje vodnega telesa podzemne vode
Številka analize tveganja/datum:	3553-183/2016-01, maj 2017
Faza pr. dokumentacije:	
Projektivno podjetje:	GEOLOGIJA d.o.o. , Idrija, geološke raziskave in projektiranje, Prešernova ulica 2, 5280 Idrija
Odg. projektant:	Bojana Mlakar, univ.dipl.inž.geol.
Odgovorni revident:	Zoran Fujs, univ.dipl.inž.grad., IZS G - 0212 <i>(ime in priimek, strokovna izobrazba, identifikacijska številka)</i>

1.0 Splošno

Predmet pregleda je »Analiza tveganja za onesnaženje vodnega telesa podzemne vode zaradi predvidene rekonstrukcije Avtoceste Koseze-Kozarje od km 0.000 do km 2.670«.

Analizo tveganja za onesnaženje vodnega telesa podzemne vode je izdelalo podjetje GEOLOGIJA d.o.o. Idrija, Prešernova ulica 2, 5280 Idrija. Odgovorni vodja analize tveganja je Bojana Mlakar, univ. dipl. inž. geol.

Sestavni del Analize tveganja za onesnaženje podtalnice mora biti revizija projektne dokumentacije (glej 51. člen Pravilnika o kriterijih za določitev vodovarstvenega območja (UL RS št. 64/2004, spremembe 05/2006, 58/2011 in 15/2016).

Analiza tveganja je oddana z naslednjo vsebino:

- 1 Naslovna stran
- 2 Kazalo vsebine elaborata
- 3 Tehnično poročilo
- 4 Priloge

Posredovana je bila tudi projektna dokumentacija avtocestnega odseka Koseze-Kozarje, ki je bila v povezavi z izdelano analizo tveganja.

Revizijski pregled »Analize tveganja za onesnaženje vodnega telesa podzemne vode zaradi rekonstrukcije Avtoceste Koseze-Kozarje, odsek od km 0.000 do km 2.670, investitor del je DARS d.d., Ulica XIV. Divizije 4, 3000 Celje, obsega izdelavo ocene vsebinske ustreznosti v naslednjem obsegu:

- skladnost dokumentacije z zakonskimi določili,
- ocena pravilnosti izračunov tveganja onesnaženja podzemne vode,
- izpolnjevanje bistvenih zahtev za kakovostno in trajno gradnjo v smislu zaščite vodnega telesa podzemne vode.

2.0 Opis stanja, predvideni ukrepi

Predvidena je razširitev avtoceste A2 Karavanje-Obrežje na odseku Koseze-Kozarje, iz štiripasovnice v šestpasovnico. Obravnavan avtocestni odsek je dolg 2,670 km. Na tem odseku je nastopil problem nezadostne prepustnosti obstoječe AC. Poleg same razširitve avtoceste so med drugim predvideni še preureditev priključka Brdo, izvedba platoja BS Brdo, preureditve kategoriziranih in nekategoriziranih cest ter križišč na njih, rušitve in gradnje več mostov, nadvoзов in podvoзов, ureditve kontrolirane odvodnje in vodnogospodarske ureditve, izvedba ukrepov za zaščito pred hrupom cestnega prometa, krajinsko arhitekturne ureditve ter prestavitve, zaščite ali novogradnja komunalnih vodov in naprav. Trasa poteka po Draveljski dolini, ki je del Ljubljanskega barja. Padavinske vode odteka površinsko, stekajo se v vodotok Glinščico. Le ta prečka AC na skrajnem južnem delu, ki je še znotraj vodovarstvenega območja.

Na predmetnem območju so odloženi zaglinjeni sedimenti potoka Glinščica, ki so v splošnem neprepustni.

V okviru geoloških raziskav za obravnavan poseg so bile v letu 2017 znotraj vodovarstvenega območja izvrtane tri vrtine (KK-1A, KK-1B in KK-2). Vse tri vrtine so v vrhnjem delu navrtale peščeno glinene sedimente potoka Glinščica, pod vrhnjim delom je bil navrtan savski prod, ki je bil ponekod delno sprjet. Po znanih podatkih (Žlebnik, 1989), teče podzemna voda v savskemrodu proti severu do severovzhodu in se izliva v vodonosnik Ljubljanskega polja. Smer toka podzemne vode na Ljubljanskem polju je proti jugovzhodu.

Znotraj vodovarstvenega območja je 600 m odsek AC Koseze-Kozarje od km 0.000 do 0.600. Omenjen pas poteka znotraj širšega vodovarstvenega območja z oznako VVO III.

Znotraj vodovarstvenega območja je predvideno:

- Širitev avtoceste iz 4 v 6 pasovnico,
- Izgradnja dveh premostitvenih objektov (nadvoz čez lokalno cesto Koseze-Grič na AC km 0,0 + 79,57 in most čez Glinščico.
- Zacevitev jarka na odseku AC A2 levo od km 0.0 + 90.00 do km 0.2 + 30.00 in odseku AC A2 desno od km 0.5 + 60.00 do km 0.6 + 40.00

- Regulacija potoka Glinščica (regulacija 7-1)
- Izgradnja zadrževalnega zemeljskega bazena LO1-Z (na levem bregu sta v neposredni bližini predvidenega bazena že obstoječa zadrževalna zemeljska bazena LO4 in LO5). Projektno je predvideno, da se bo LO5 nadvišal in bo tako projektiran na večje količine.

3. Pregled vsebine

3.1 Pregled skladnosti dokumentacije z zakonskimi določili

Vpliv gradnje in obratovanja je preverjen z analizo tveganja za onesnaženje podzemne vode. Metodologijo izvedbe analize tveganja določa Pravilnik o kriterijih za določitev vodovarstvenega območja (UL RS št. 64/05, 5/06, 58/11 in 15/16) v členih 47. do 51.

Za obravnavan poseg rekonstrukcije AC Koseze-Kozarje je izdelana obsežna projektna dokumentacija (izdelovalec projektov PNZ d.o.o., Ljubljana).

Pri izdelavi analize tveganja so upoštevani naslednji pomembni akti:

- Uredba o državnem lokacijskem načrtu za avtocesto na odseku Koseze-Kozarje (UL RS, št. 71/2009),
- Uredba o vodovarstvenem območju za vodno telo vodonosnikov Ljubljanskega barja in okolice Ljubljane (UL RS, št. 115/07, 9/08-popr., 65/12 in 93/13),
- Uredba o vodovarstvenem območju za vodno telo vodonosnikov Ljubljanskega polja (UL RS, št. 43/2015). Uredba pokriva vodne vire Šentvid, Kleče, Jarški prod in Hrastje,
- Uredba o emisiji snovi pri odvajanju padavinske vode z javnih cest (UL RS, št. 47/05),
- Uredbe o emisiji snovi in toplote pri odvajanju odpadnih voda v vode in javno kanalizacijo (UL RS št. 64/12, 64/14 in 98/15),
- Ostala zakonodaja, podrobneje navedena v analizi tveganja.

Odsek trase AC, ki je predmet obravnave je znotraj VVO za zajetje Brest na Ljubljanskem barju. Črpališče Brest je od obravnavanega posega oddaljeno 11,2 km proti jugovzhodu.

PLDP na tem odseku znaša preko 50000 vozil, zato je potrebno zaradi zahtev Uredbe o emisiji snovi in toplote pri odvajanju odpadnih voda iz virov onesnaženja, padavinsko vodo iz območja trase AC v okolje odvajati kontrolirano preko lovilnega bazena/zadrževalnika in koalescenčnega lovilca olj - KLO in to ne glede na tip in ogroženost vodonosnika.

V našem primeru se cestna kanalizacija steka v zemeljske zadrževalnike.

V predloženem elaboratu je predvideno tveganje za onesnaženje vodnega telesa v času gradbenih del in obratovanju ceste. Na podlagi ugotovljenega stanja so podani predpisani zaščitni ukrepi za varovanje vodnega telesa pred onesnaženjem in zaključek o sprejemljivosti predvidenega posega.

3.2 Ocena pravilnosti izračunov analize tveganja

Rekonstrukcija predvidene avtoceste bo skladno s Pravilnikom o kriterijih za določitev vodovarstvenega območja (Ur. l. RS št. 64/04, 5/06, 58/11 in 15/16) predstavljala tveganje za vodne vire z naslednjimi onesnaževali:

- Diesel gorivo, neosvinčen motorni bencin, mineralno (strojno) olje,
- Onesnaževala med obratovanjem: goriva, maziva, hidravlične in druge nevarne tekočine, izpušni plini, snovi, ki izvirajo iz obrabe delov vozil, sredstva za preprečevanje zmrzali, škropiva za tretiranje obcestnih površin ipd.

V analizi tveganja so predvideni trije možni scenariji potencialne nevarnosti za onesnaženje podzemne vode:

- **Scenarij normalnega razvoja** predvideva normalen razvoj dogodkov in dejanj, ki so predvideni s projektom, brez izjemnih situacij.

Normalni scenarij v času gradnje: predvideva se, da so na gradbišču tehnično brezhibni in vzdrževani delovni stroji in naprave. Izlitja onesnaževal iz strojev ni.

Normalni scenarij v času obratovanja: v primeru razlitja onesnaževala bo steklo v kanalizacijo-obcestni jarek ter odteklo v zadrževalni bazen. Voda iz zadrževalnega bazena je speljana v menih, od tam pa preko dušilke v lovilec olj in nato v potok Glinščica. Lovilec olj je projektiran tako, da voda na iztoku vsebuje manj kot 5 mg/l ogljikovodikov.

- **Alternativni scenarij;** predvideva manjša odstopanja od delovanja samih objektov ali zaradi zunanjih dogodkov.

Alternativni scenarij v času gradnje: predpostavka, da gradbena mehanizacija ni tehnično brezhibna oz. kot posledica razlitja iz rezervoarjev oz. hidravličnih sistemov strojev na gradbišču, zato je možno razpršeno in počasno kapljanje onesnaževal v tla. Onesnaževalo bi se absorbiralo v zaglinjene sedimente, ob predpostavki takojšnjega izkopa onesnažene zemljine ne bi prišlo do onesnaženja potoka Glinščica.

Alternativni scenarij v času obratovanja: velja enako kot za normalni scenarij.

Scenarij najslabše možnosti: predvideva izredni dogodek pri katerem pride do velikih odstopanj od predvidenega poteka del in do maksimalnega možnega vpliva na podzemno vodo.

Najslabši scenarij v času gradnje: v primeru nezgodnega dogodka je predpostavljeno razlitje v količini 200 kg dizelskega goriva kot je prostornina rezervoarja za gorivo delovnih strojev.

Najslabši scenarij v času obratovanja: predvideva se izredni dogodek-prevrnitev kamionske cisterne, ki vozi 20 m³ goriva. Vsak zadrževalni bazen ima zagotovljen razpoložljiv 20 m³ volumen. KLO ima samodejno zaporo na iztoku, na iztoku vsebuje prečiščena voda manj kot 5 mg/l ogljikovodikov. Volumen zadrževalnega bazena LO 1-Z bo 322 m³. Razlitje cisterne se smatra kot nesreča, ki zahteva takojšnjo urgenco ustreznih služb. Do prihoda teh služb je sistem sposoben zadržati izlito olje.

Ugotavljam, da so predpostavke in izračuni analize tveganja ustrezni.

3.3 Izpolnjevanje bistvenih zahtev za kakovostno in trajnostno gradnjo zaradi zaščite vodnega telesa podzemne vode

Gradnja avtoceste znotraj širšega vodovarstvenega območja VVO III (Uredba o vodovarstvenem območju za vodno telo vodonosnikov Ljubljanskega barja in okolice Ljubljane (UL RS, št. 115/07, 9/08-popr., 65/12 in 93/13)), na odseku ACKoseze-Kozarje od km 0.000 do km 0.600, je izjemoma dovoljena, če gre za gradnjo objektov ter izvajanje gradbenih del, kadar gre za poseg v skladu z državnim prostorskim načrtom ali občinskim podrobnim prostorskim načrtom in za katerega je izvedena celovita presoja vplivov na okolje ter pridobljeno okoljevarstveno soglasje v skladu s predpisi, ki urejajo varstvo okolja.

Uredba tudi določa, da je potrebno objekte ali naprave na širšem vodovarstvenem območju graditi nad srednjo gladino podzemne vode.

Z posegi, ki so predvideni na trasi AC, ne bo posegov v nivo podzemne vode, ki je na globini okoli 20 m (kota ca. 280 m.n.v.).

Izkopi bodo izvedeni bistveno več kot 2 m nad najvišjo gladino podzemne vode. S predmetno gradnjo se ne bo posegalo v območje nihanja podzemne vode v vodonosniku. Zaradi obratovanja ne bo zmanjšana transmisivnost vodonosnika oz. ne bo zmanjšana prostornina vodonosnika ali presekani tok podzemne vode.

V primeru onesnaženja na obravnavani trasi AC in v primeru, da odpovedo vsi varnostni ukrepi (lovilni bazen, lovilec olj...) bi bila onesnažena površinska voda (potok Glinščica). Le-ta se izliva v Gradaščico in nato Gradaščica v Ljubljano. Omenjeni vodotoki tečejo po neprepustni podlagi. Ponikanja površinske vode iz vodotokov Glinščice, Gradaščice in Ljubljane, v vodonosnika Ljubljanskega barja in Ljubljanskega polja ni.

Glede na poseg in hidrogeološko zgradbo območja ne bo ogrožen noben vir pitne vode, ki je zajet in zavarovan z »Uredbama«.

V predloženi analizi tveganja je navedena vrsta ukrepov za zaščito znotraj vodovarstvenega območja 600 m odseka AC Koseze – Kozarje, od km 0.000 do km 0.600. Med gradnjo in v času obratovanja je potrebno dosledno upoštevati vse navedene varstvene ukrepe, da ne bi prišlo do onesnaženja vode.

Predvidena rekonstrukcija bo pomenila izboljšanje prometno tehničnih karakteristik ceste in s tem se pričakuje tudi povečanje prometne varnosti in zmanjšanje možnosti za nastanek nezgodnega dogodka.

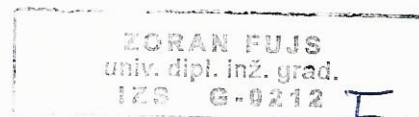
4. Zaključek

Predvidena rekonstrukcija AC Koseze-Kozarje, na odseku od km 0.000 do km 2.670 je možna, ob izvedbi zaščitnih in varstvenih ukrepov, ki jih je potrebno dosledno upoštevati.

Ob upoštevanju in zagotavljanju predpisanih ukrepov, je tveganje za onesnaženje vodnega telesa pri predvidenem posegu sprejemljivo.

Ljubljana, januar 2018

Odgovorni revident:
Zoran Fujs, univ.dipl.inž.grad.



A handwritten signature in blue ink, appearing to read "Fujs Z", written over the bottom right corner of the stamp.

Priloga: revizijski obrazec - priloga 4

Odgovorni revident **Zoran Fujs** za »Analizo tveganja za onesnaženje vodnega telesa podzemne vode zaradi »Rekonstrukcije avtocestnega odseka Koseze-Kozarje«, št. analize 3553-183/2016-01, maj 2017, **GEOLOGIJA d.o.o., Idrija**, Prešernova ulica 2, 5280 Idrija, potrjujem, da je bila opravljena revizija analize tveganja za onesnaženje vodnega telesa podzemne vode, s katero se je preverila računsko pravilnost analize tveganja za onesnaženje v skladu s Pravilnikom o kriterijih za določitev vodovarstvenega območja (UL RS št. 64/2004, spremembe 05/2006, 58/2011 in 15/2016).

Za Analizo tveganja za onesnaženje vodnega telesa podzemne vode zaradi »Rekonstrukcije avtocestnega odseka Koseze-Kozarje«, projektant GEOLOGIJA d.o.o., Idrija, Prešernova ulica 2, 5280 Idrija, št. analize 3553-183/2016-01, maj 2017, je bilo preverjeno:

1. izpolnjevanje naslednjih bistvenih zahtev

- a. mehanska odpornost in stabilnost
 - ni predmet tega revizijskega pregleda.
- b. varnost pred požarom
 - ni predmet tega revizijskega pregleda.
- c. higienske in zdravstvene zaščite in zaščita okolja
 - Znotraj vodovarstvenega območja je 600 m odsek AC Koseze – Kozarje, od km 0.000 do km 0.600. Omenjen odsek poteka znotraj širšega vodovarstvenega območja z oznako VVO III. Vodovarstveno območje je določeno z Uredbo o vodovarstvenem območju za vodno telo vodonosnikov Ljubljanskega barja in okolice Ljubljane (UL RS, št. 115/07, 9/08-popr., 65/12 in 93/13).
 - Pri ugotavljanju ali bi v primeru onesnaženja zaradi posega investitorja bila ogrožena podzemna voda vodonosnika Ljubljanskega barja in polja, so upoštevane tehnične značilnosti objekta ter hidrogeološke značilnosti na vodovarstvenem območju.
 - Objekt je ustrezno projektiran, z upoštevanjem veljavnih zakonskih in tehničnih pogojev.
 - Z gradnjo se ne bo posegalo v območja nihanja podzemne vode v vodonosniku. Izkopi bodo izvedeni nad srednjo gladino podzemne vode. Zaradi obratovanja predvidenega objekta ne bo zmanjšana transmisivnost vodonosnika oz. ne bo zmanjšana prostornina vodonosnika ali presekani tok podzemne vode.
 - Za zmanjšanje možnosti za onesnaženje na minimum so predvideni zaščitni in varstveni ukrepi, ki jih je potrebno dosledno upoštevati. Ob striktnem upoštevanju predpisanih ukrepov je tveganje za onesnaženje vodnega telesa pri predvidenem posegu sprejemljivo. Ob izvajanju varstvenih ukrepov viri pitne vode na Ljubljanskem polju in barju niso ogroženi.
- d. varnost pri uporabi
 - ni predmet tega revizijskega pregleda.
- e. zaščita pred hrupom
 - ni predmet revizijskega pregleda.
- f. varčevanje z energijo in ohranjanje toplote
 - ni predmet revizijskega pregleda

Posebne zahteve glede izpolnjevanja pogojev:

- Ob izvedbi del mora izvajalec del izdelati Varnostni načrt za primer onesnaženja po scenariju najslabše možnosti. Varnostni načrt mora pregledati in potrditi koordinator varnosti in zdravja pri delu.
- Gradbišče mora biti vselej organizirano tako, da je verjetnost onesnaženja zmanjšana na najmanjšo možno mero.
- Izvajalci, nadzorno osebje, delavci in vsi, ki prihajajo na območje gradbišča morajo biti seznanjeni z ukrepi varstva podzemne vode.
- Za primer izrednih dogodkov v času gradnje kot je npr. razlitje naftnih derivatov (goriva, olja), mora biti pripravljen poslovnik (pravilnik, načrt ravnanja) za ukrepanje v primeru razlitja naftnih derivatov ali drugih nevarnih tekočin. V njem morajo biti določene tudi pooblaščen osebe, ki so odgovorne za organizacijo intervencije 24 ur na dan (v ekipo mora biti vključen tudi hidrogeolog).

- Vse dogodke zvezi z morebitnimi onesnaženji z nevarnimi snovmi je potrebno vpisati v gradbeni dnevnik.
- Potrebno je redno vzdrževanje vseh odkritih pomankljivosti.

Predpisani varstveni ukrepi:

- Gradbena dela na vplivnem območju vodotokov se izvajajo, ko je voda nizka.
- Pri gradnji ni dovoljeno uporabljati materiala, ki vsebuje nevarne spojine. Urejeno mora biti odvajanje odpadnih in izcednih voda.
- Pri zemeljskih nasipih in tamponih se ne sme vgrajevati materialov, ki bi lahko (z izpiranjem, izluženjem ipd) onesnažili podzemno vodo.
- Transportni in gradbeni stroji, ki se uporabljajo pri gradnji morajo biti tehnično brezhibni in ustrezno vzdrževani. Potreben je reden nadzor gradbene mehanizacije ter terenske meritve na potokih zaradi ugotavljanja stanja onesnaženosti med izvajanjem gradbenih del. V primeru razlitja naftnih derivatov je potrebno onesnaženje takoj omejiti.
- Za zmanjšanje reakcijskega časa ob morebitnih nesrečah z delovnimi stroji v času urejanja je potrebno imeti v bližini lokacije rezervni delovni stroj, s katerim se lahko izvede izkop onesnažene zemljine.
- Za razlitje večjih količin goriva, olja in drugih za vodotoke škodljivih tekočin, suspenzij in podobnega materiala je treba pripraviti načrt za preprečevanje vdora teh snovi v vodotoke in za njihovo odstranitev ter onesnaženi material preiskati s strani pooblaščenice institucije, da se opredeli pravilno deponiranje.
- Na zalogi naj bo vedno zadosti krp in adsorbcijskih sredstev s katerimi se pobrišejo oz. adsorbirajo razlite snovi. Onesnažene krpe ali adsorbcijsko sredstvo naj se skladišči v za to namenjeni posodi do predaje pooblaščeni organizaciji za ravnanje z nevarnimi odpadki.
- Komunalne in padavinske odpadne vode iz premičnih naprav je treba pred odvajanjem v vode očistiti skladno z s predpisi, ki urejajo področje izpustov snovi in toplote pri odvajanju odpadnih voda.
- Odvodnjavanje cestnega telesa se mora izvajati v skladu s predpisi, ki urejajo odvajanje padavinskih voda z javnih cest, tako da ni mogoče neposredno odtekanje v površinske vodotoke. Zbiralni vodi in drugi elementi na cestišču morajo biti dimenzionirani tako, da lahko sprejmejo tudi večjo količino padavinskih vod ali drugih tekočin ob prometni nesreči.
- Potrebno je redna kontrola in redno vzdrževanje obcestnih jarkov, kanalizacije, zadrževalnikov, koalescenčnega lovilca olj, tako, da je njihovo delovanje (čiščenje) kar najboljše. Za to mora biti ustanovljena ustrezno usposobljena vzdrževalna in interventna služba AC s posebnim pravilnikom delovanja. Do zadrževalnikov mora biti omogočen dostop s komunalnim vozilom.
- Zadrževalni čas vode v zadrževalnikih mora omogočiti učinkovito usedanje trdnih delcev in vsaj delno razgradnjo organskih snovi. Volumen zadrževalnikov je treba načrtovati tako, da bo ob razlitju zadržal celotno količino nevarne snovi, z upoštevanjem še ustrezne rezerve.
- Pripravljen mora biti načrt za takojšnjo učinkovito ukrepanje v primeru razlitij polutantov (goriva, olja in druge za vodne vire škodljive suspenzije).
- Upravljalca mora izvajati obratovalni monitoring padavinske odpadne vode na iztoku iz zadrževalnika in čistilne naprave padavinske odpadne vode skladno z 11. členom Uredbe o emisiji snovi pri odvajanju padavinske vode z javnih cest (UL RS št. 47/05).
- Potrebno je redno vzdrževanje vseh odkritih pomankljivosti.
- Dosledno upoštevati tudi ostale varstvene ukrepe, ki izhajajo iz analize tveganja.

ZORAN FUJS
univ. dipl. inž. grad.
IZS G-0212

.....
(osebni žig, podpis odgovornega revidenta)



4. TEHNIČNO POROČILO

VSEBINA ELABORATA

1.	ZAKONSKE OSNOVE	7
2.	UVOD	9
3.	GEOGRAFSKI POLOŽAJ	10
4.	GEOLOŠKE RAZMERE	11
4.1	Geološka zgradba Draveljske doline	11
4.2	Geološka zgradba obravnavanega območja	13
5.	POVRŠINSKE VODE	13
6.	HIDROGEOLOŠKE RAZMERE	14
6.1	Hidrogeološka zgradba vodonosnika na obravnavani trasi	16
7.	VODOVARSTVENA OBMOČJA IN VODNI VIRI	17
7.1	Vodovarstveno območje	17
7.2	Vodni vir – vodarna Brest	19
7.3	Vodarna Kleče	20
7.4	Vodarna Šentvid	20
7.5	Vodarna Hrastje	21
7.6	Vodarna Jarški brod	21
7.7	Kakovost podzemne vode	21
8.	OPIS POSEGA	21
9.	OPREDELITEV ONESNAŽEVAL	26
10.	SCENARIJI NEZGODNEGA DOGODKA	30
10.1	Scenariji v času gradnje	30
10.2	Scenariji v času obratovanja	31
11.	TVEGANJE ZA ONESNAŽENJE VODNIH VIROV	32
11.1	Transportne poti onesnaževal	32
11.2	Ogroženost vodnega telesa zaradi globine objektov ali globine izkopov	32
12.	PREGLED UKREPOV ZA ZAŠČITO	33
12.1	Ukrepi, ki izhajajo iz veljavne zakonodaje	33
12.2	Ukrepi, ki izhajajo iz analize tveganja	39
12.3	Monitoring	40
13.	SKLEPNA OCENA	40
14.	LITERATURA IN VIRI	40

1. ZAKONSKE OSNOVE

Splošno

- Zakon o varstvu okolja /ZVO-1, ZVO-1A, ZVO-1B, ZVO-1C/ (Uradni list RS, št. 41/04, 17/06, 20/06-ZVO-1A, 39/06-ZVO-1 UPB1, 49/06-ZmetD, 66/06, 112/06- Odl.US, 33/07-ZPNačrt, 57/08-ZFO-1A, 70/08-ZVO-1B, 108/09-ZVO-1C, 57/12-ZVO-1E, 92/13-ZVO-1F)
- Zakon o vodah /ZV-1, ZV-1A/ (Uradni list RS, št. 67/02, 110/02-ZGO-1, 2/04-ZZdrl-A, 41/04-ZVO-1, 57/08, 57/12-ZV-1B, 100/13, 40/14, 56/15)
- Zakon o prostorskem načrtovanju (ZPNačrt) (UL RS, št. 33/07, 70/08 - ZVO-1B, 108/09, 80/10 - ZUPUDPP, 43/11 - ZKZ-C, 57/12, 57/12 - ZUPUDPP-A, 109/12, 76/14 - odl. US, 14/15 - ZUUJFO)
- Zakon o urejanju prostora /ZUreP-1/ (Uradni list RS, št. 110/02, 8/03, 58/03-ZZK-1)
- Zakon o graditvi objektov /ZGO-1-UPB1, ZGO-1B, ZGO-1C/ (Uradni list RS, št. 102/04, 14/05, 126/07, 108/09, 57/12-ZGO-1D, 110/13-ZGO-1E)
- Zakon o umeščanju prostorskih ureditev državnega pomena v prostor /ZUPUDPP/ (Uradni list RS, št. 80/10, 57/12-ZUPUDPP-A)
- Zakon o varstvu pred naravnimi in drugimi nesrečami /ZVNDN/ (Uradni list RS, št. 64/94, 33/02-Odl.US, 87/01-ZMatD, 41/04-ZVO-1, 28/06, 97/10)
- Zakonu o rudarstvu (Uradni list RS, št. 61/10, 76/10, 57/12-ZRud-1B)
- Zakon o ohranjanju narave (ZON). Uradni list RS, 56/99, 41/04.
- Pravilnik o projektni dokumentaciji (Uradni list RS, 55/08)
- Uredba o posegih v okolje, za katere je treba izvesti presojo vplivov na okolje (Uradni list RS, št. 51/14, 57/15)
- Uredbe o vrsti dejavnosti in naprav, ki lahko povzročajo onesnaževanje okolja večjega obsega (Uradni list RS, št. 57/15)
- Enotna klasifikacija vrst objektov (CC-SI) s pojasnili. Uradni list RS, 33/03.

Vode

- Pravilnik o obratovalnem monitoringu onesnaževanja podzemne vode (Uradni list RS, št. 49/06, 114/09 in 53/15)
- Pravilnik o monitoringu podzemnih voda. Uradni list RS, 31/09.
- Pravilnik o prvih meritvah in obratovalnem monitoringu odpadnih voda (Uradni list RS, št. 94/14 in 98/15)
- Pravilnik o monitoringu stanja površinskih voda. Uradni list RS, 10/09, 81/11.
- Pravilnik o kriterijih za določitev vodovarstvenega območja (Uradni list RS, št. 64/04, 5/06, 58/11 in 15/16)
- Pravilnik o pitni vodi (Uradni list RS, št. 19/04, 35/04, 26/06, 92/06, 25/09 in 74/15)
- Pravilnik o določitvi vodnih teles podzemnih voda. Uradni list RS, 63/2005.
- Uredba o stanju površinskih voda (Uradni list RS, št. 14/09, 98/10, 96/13 in 24/16)
- Uredba o stanju podzemnih voda (Uradni list RS, št. 25/09 in 68/12)
- Uredba o vodovarstvenem območju za vodno telo vodonosnikov Ljubljanskega barja in okolice Ljubljane (Uradni list RS, št. 115/07, 9/08 – popr., 65/12 in 93/13)
- Uredba o vodovarstvenem območju za vodno telo vodonosnika Ljubljanskega polja (Uradni list RS, št. 43/15)
- Uredba o emisiji snovi in toplote pri odvajanju odpadnih voda v vode in javno kanalizacijo. (Uradni list RS, št. 64/12, 64/14 in 98/15)
- Uredba o odvajanju in čiščenju komunalne odpadne vode. (Uradni list RS, 98/15)
- Uredba o emisiji snovi pri odvajanju padavinske vode z javnih cest (Uradni list RS, št. 47/05)
- Uredba o državnem lokacijskem načrtu za avtocesto na odseku Koseze–Kozarje (Uradni list RS, št. 71/2009)

Tla

- Uredba o mejnih, opozorilnih in kritičnih imisijskih vrednosti nevarnih snovi v tleh (Uradni list RS, št. 68/96, 41/04-ZVO-1)
- Pravilnik o obratovalnem monitoringu pri vnosu nevarnih snovi in rastlinskih hranil v tla (Uradni list RS, št. 55/97, 41/04-ZVO-1)

Kemikalije

- Zakon o kemikalijah /ZKem/ (Uradni list RS, št. 36/1999, 11/2001-ZFFS, 65/2003, 47/2004-ZdZPZ, 61/2006-ZBioP, 16/08, 9/11)
- Pravilnik o razvrščanju, pakiranju in označevanju nevarnih snovi (Uradni list RS, št. 35/05, 54/07, 88/08 in 6/14)
- Pravilnik o razvrščanju, pakiranju in označevanju nevarnih pripravkov (Uradni list RS, št. 67/05, 137/06, 88/08, 81/09 in 6/14)
- Uredba o izvajanju Uredbe (ES) o registraciji, evalvaciji, avtorizaciji in omejevanju kemikalij (REACH), (Ur. l. RS, št. 23/08).

2. UVOD

Predvidena je razširitev avtoceste A2 Karavanke – Obrežje na odseku Koseze – Kozarje iz štiripasovnice v šestpasovnico. Obravnavani avtocestni odsek je dolg 2,67 km. Na ta AC odsek se stekata gorenjski krak avtoceste A2 in ljubljanska severna obvoznica H3 ter primorski krak avtoceste A1 in ljubljanska južna obvoznica, zato je že nastopil problem zadostne prepustnosti obstoječe AC. Poleg same razširitve avtoceste so med drugim predvideni še preureditev priključka Brdo, izvedba platoja BS Brdo, preureditve kategoriziranih in nekategoriziranih cest ter križišč na njih, rušitve in gradnje več mostov, nadvozov in podvozov, ureditev kontrolirane odvodnje in vodnogospodarske ureditve, izvedba ukrepov za zaščito pred hrupom cestnega prometa, krajinsko arhitekturne ureditve ter prestavitve, zaščite ali novogradnje komunalnih vodov in naprav.

Znotraj vodovarstvenega območja je 600 m odsek AC Koseze-Kozarje od 0.0+0.00 do 00.6+0.00. Omenjen odsek poteka znotraj širšega vodovarstvenega območja z oznako VVO III. Vodovarstveno območje je pokrito z Uredbo o vodovarstvenem območju za vodno telo vodonosnikov Ljubljanskega barja in okolice Ljubljane (Uradni list RS, št. 115/07, 9/08 – popr., 65/12 in 93/13). V Uredbi v prilogi 3 je gradnja avtoceste znotraj širšega vodovarstvenega območja označena s »pip«, kar pomeni, pomeni, da gre za izjemoma dovoljeno gradnjo objektov ter izvajanje gradbenih del, kadar gre za poseg v skladu z državnim prostorskim načrtom ali občinskim podrobnim prostorskim načrtom in za katerega je izvedena celovita presoja vplivov na okolje ter pridobljeno okoljevarstveno soglasje v skladu s predpisi, ki urejajo varstvo okolja. Sprejemljivost vplivov na vodni režim in stanje vodnega telesa ter vplive zaščitnih ukrepov na zmanjšanje tveganja za onesnaženje preverja ministrstvo na podlagi ugotovitev analize tveganja za onesnaženje v postopku izdaje mnenja k državnemu prostorskemu načrtu ali občinskemu podrobnemu prostorskemu načrtu.

Metodologijo izvedbe analize tveganja določa Pravilnik o kriterijih za določitev vodovarstvenega območja (Uradni list RS, št. 64/04, 5/06, 58/11 in 15/16) v členih 47. do 51. Namen elaborata je predvideti tveganje za onesnaženje vodnega telesa, bodisi zaradi izvajanja gradbenih del bodisi zaradi obratovanja objekta. Na podlagi ugotovljenega stanja je potrebno podati predloge za izvedbo zaščitnih ukrepov za varovanje vodnega telesa pred onesnaženjem, izboljšavo projekta in zaključek o sprejemljivosti predvidenega posega glede na rezultate relativne občutljivosti.

3. GEOGRAFSKI POLOŽAJ

Z analizo tveganja smo obravnavali 600 m odsek AC Koseze-Kozarje od 0.0+0.00 do 00.6+0.00. Trasa poteka po Draveljski dolini, ki je del Ljubljanskega barja. Padavinske vode odtekajo površinsko in se stekajo v vodotok Glinščica, ki prečka avtocesto na skrajnem južnem delu, ki je še znotraj vodovarstvenega območja.

Obravnavano območje je prikazano na spodnji sliki ter v prilogi 1.



Slika 1: Odsek trase AC, kjer je predvidena rekonstrukcija z vodovarstvenimi pasovi

4. GEOLOŠKE RAZMERE

4.1 Geološka zgradba Draveljske doline

Med Šišenskim hribom na vzhodu in Stražnim vrhom na zahodu poteka v smeri od Dravelj proti Rožni dolini široka ravnica, ki povezuje Ljubljansko barje in Ljubljansko polje (Draveljska dolina). Dolino je oblikovala reka Sava, ki je v starejšem pleistocenu tekla po Draveljski dolini in se v ožini med Gradom in Rožnikom vrnila nazaj na Ljubljansko polje. Po Draveljski dolini tečeta danes dva manjša potoka: Pržanec in Glinščica. Na tem območju sta vodotoka sodelovala pri procesu zasipavanja Draveljske doline.

Geološke razmere povzemamo po OGK-list Kranj (Grad K., Ferjančič L., 1974) in Železnik s sod., 2005.

Najstarejše plasti tega območja se pojavljajo na obrobem hribovju. Najstarejši so karbonski in permske kamnine (C,P), ki so razvite kot peščenjaki, meljevci, skrilavci, glinasti skrilavci, kremenovi peščenjaki in kremenovi konglomerati.

Pestra dinamika odlaganja rečnih sedimentov se odraža v krovnih plasteh nad prodno konglomeratnim zasipom Draveljske doline, ki ga je odložila Sava v pleistocenu. Na območju Draveljske doline, med Kosezami in Brdom nastopajo sledeče krovne plasti:

- območje nanosov potokov z obrobja in jezerskih sedimentov (al)

Ti sedimenti so odloženi na kamninski podlagi med Pržanom, Kamno gorico in Podutikom. Tu se nahajajo nanosi potokov z obrobja. Gre za plitve glinasto peščene zasilpe z lečami in vložki slabo zaobljenega proda in grušča.

Na območju med Pržanom, Kamno gorico in Podutikom je na površju tudi do 15 m debela plast gline (al). Na območju Kamne gorice nastopa pod glino dolomitni grušč z meljem. Južno in severno od Kamne gorice je pod glino zaglinjen grušč peščenjaka in skrilavega glinovca. Na območju Kamne gorice so vrhnje plasti odložene na dolomitu in apnencu, severno in južno od Kamne gorice pa na peščenjaku in skrilavem glinavcu.

- območje nanosov potokov z obrobja, poplavno zaježitveni in jezerski sedimenti (šg-a)

Omenjeni sedimenti prekrivajo pleistocenski prodno konglomeratni zasip Save. Nanose sestavlja glina, organska glina, šota, melj, pesek in zaglinjen grušč, povečini peščenjaka. Sestava nanosov se hitro menja v vodoravni in navpični smeri. Debelina teh nanosov je od 15 do 22 m. Ti nanosi so razširjeni v Draveljski dolini in dolini Glinščice. Na severu se pričnejo med Trato in Kosezami, kjer se končajo plasti mlajšega pleistocenskega savskega proda. Zahodna meja poteka približno od Trate, mimo Zapuž, Draveljske gmajne, ob zahodnem robu Koseškega Boršta, kjer poteka še okoli 1 kilometer proti jugu. Tu se obrne proti vzhodu in se zaključi južno od živalskega vrta. Vzhodna meja poteka od Kosez do zahodnega obrobja Šišenskega hriba. Od tu potek proti jugu ob zahodnem vznožju Šišenskega Hriba in Rožnika do živalskega vrta. Pod glinastim pokrovom nastopa več 10 m debel prodno konglomeratni zasip reke Save.

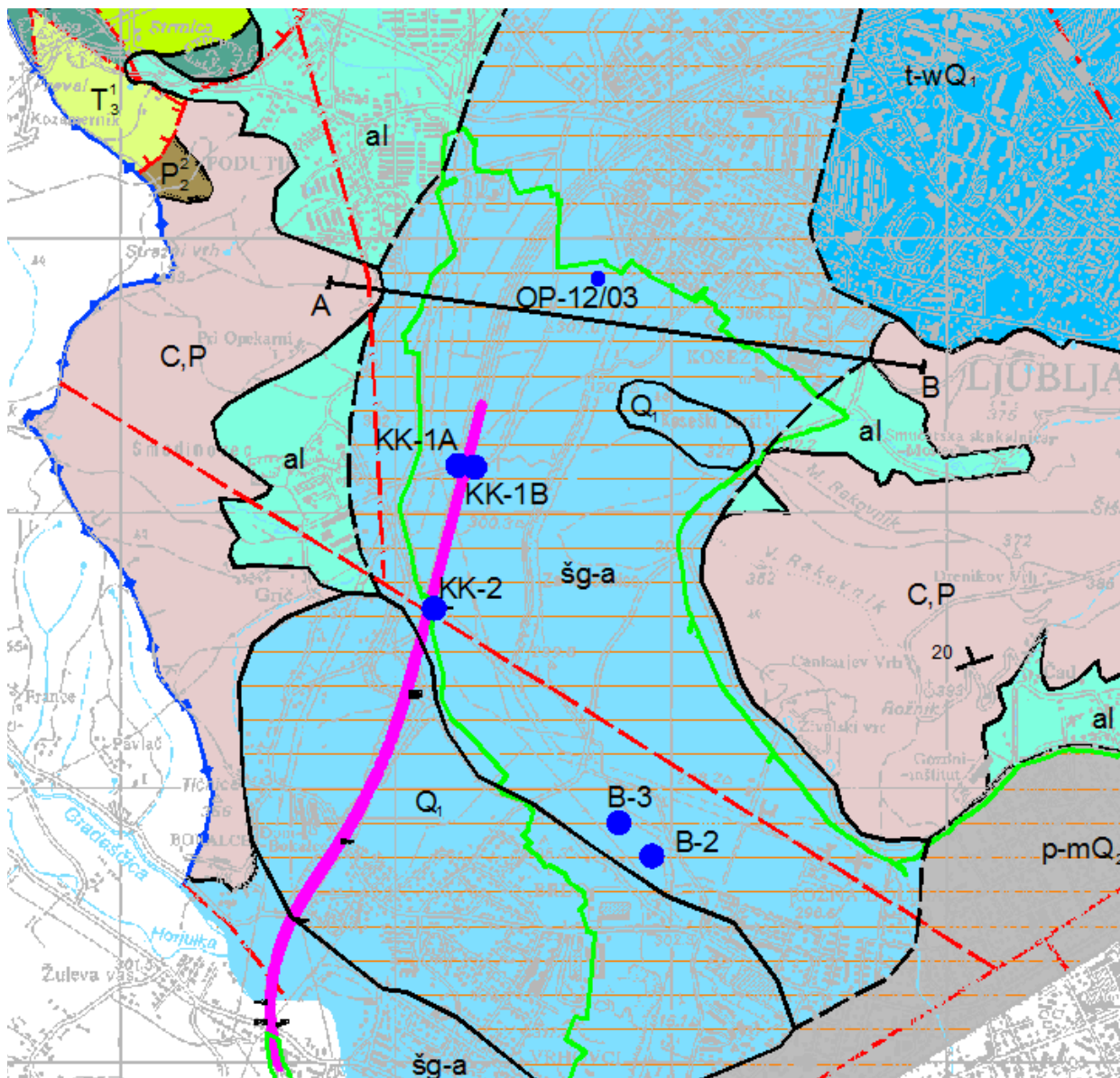
- Glina, meljna glina in melj (p-mQ2)

Omenjeni sedimenti so debeli od 5 do 20 m in prekrivajo savski prodno konglomeratni zasip. To območje je v dolini Glinščice in sega do Rožne doline. Krovne plasti v glavnem sestavljajo glina, peščena

glina, melj in šota. Ponekod so med meljem ali glino prodniki kamnin z obrobja. V dolini Glinščice je debelina teh plasti med 10 in 15 m. Pod njimi je savski prod.

- Prodno konglomeratni zasip na območju visoke savske terase (Q1)

Najstarejši prodno-konglomeratni zasip je visoka terasa na Brdu (viška visoka terasa) in Koseški boršt. Meja visoke terase na Brdu poteka na zahodu med Smodikovcem, Brdom in Vrhovci, na vzhodu med Gričem, Rožno dolino in Vičem. Na jugovzhodu sega terasa skoraj do Gradašnice. Podatki iz vrtin kažejo, da prekriva prodne in konglomeratne plasti terase 2 do 8 m debela plast gline. Pod glinastimi plastmi je savski prod z lečami konglomerata. Pri Bokalcu, na robu terase, je debelina teh plasti le 6,20 m, pri opekarni Brdo pa je bila skalna podlaga, črn skrilav glinovec, navrtana v globini 50 metrov. V produ visoke terase nastopajo velike količine melja in peska.



Slika 2: Geološka karta obravnavanega območja. Trasa AC je prikazana z vijolično barvo (Železnik s sod., 2005).

4.2 Geološka zgradba obravnavanega območja

Z analizo tveganja smo obravnavali 600 m odsek AC Koseze-Kozarje od 0.0+0.00 do 00.6+0.00. Na tem območju poteka trasa AC po sedimentih označenih z šg-a. Gre za nanose potokov iz obrobja, poplavno zajezitvene in jezerske sedimente. Omenjene plasti prekrivajo prodni in konglomeratni zasip reke Save.

V okviru geoloških raziskav za obravnavni poseg so bile znotraj vodovarstvenega območja izvrtane tri vrtine in sicer vrtine KK-1A, KK-1B in KK-2 (Potrč s sod., 2017). Geološki profili vrtin so v prilogi 3.

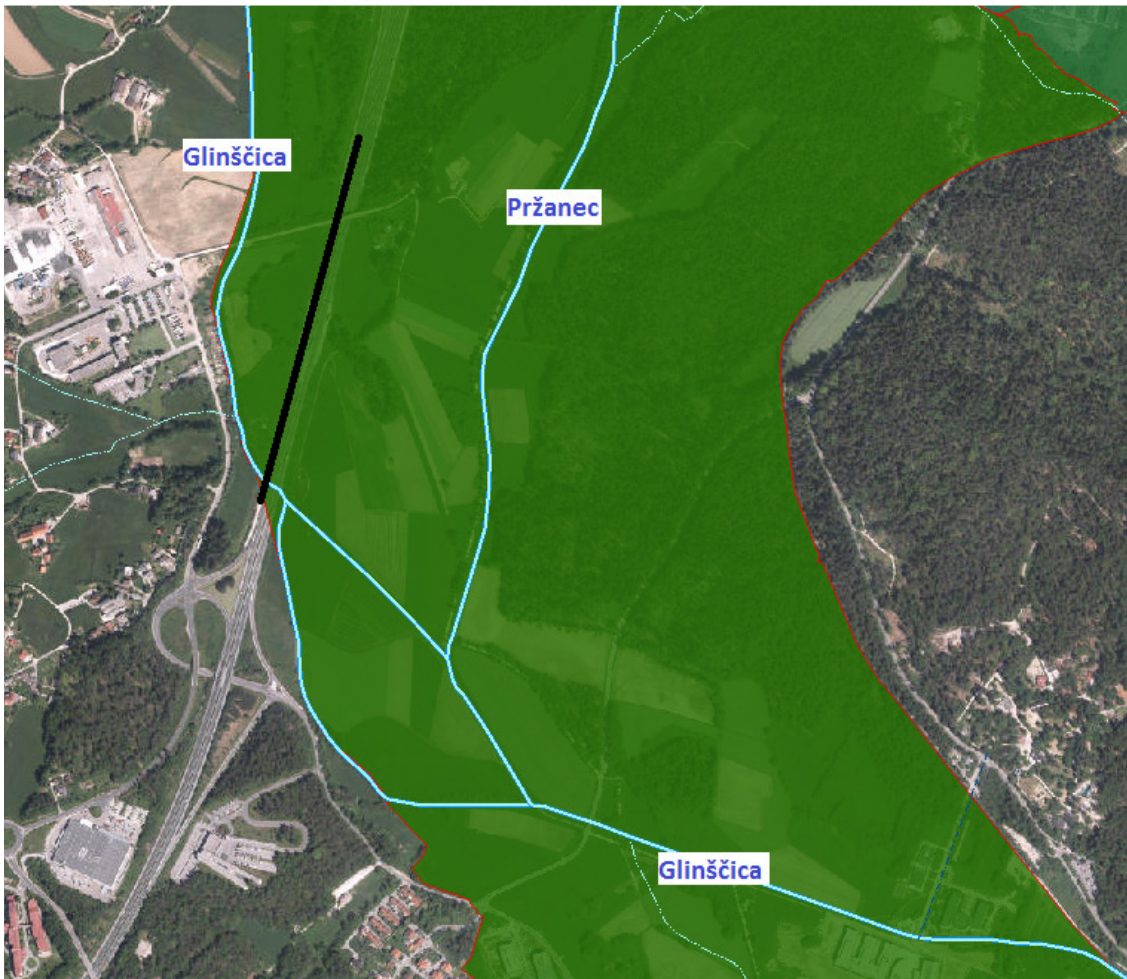
Vse tri vrtine so v vrhnjem delu navrtale peščeno glinene sedimente (šg-a) potoka Glinščice. V vrtini KK-1A je ta sloj debel do 6 m, v vrtini KK-1B 11,2 m in v vrtini KK-2 8,8 m. V vseh treh vrtinah je bil pod vrhnjimi peščeno glinenim slojem navrtan savski prod, ki je bil ponekod delno sprijet (Potrč, 2017). Vse tri vrtine so bile zaključene v tem sloju. Vrtina KK-1A je bila globoka 18m, vrtina KK-1B 20 m in vrtina KK-2 25 m. Z vrtino KK-2 je bilo ugotovljeno, da je debelina savskega proda na tem območju najmanj 17 m (podlaga vodonosnika ni bila dosežena).

V letu 2003 je bila na območju Kosez izvrtana vrtina OP-12. Litološki podatki iz vrtine kažejo, da je glinasti pokrov na južnem robu Kosez debel 14 m. Pod njim se nahaja peščeno prodati in konglomeratni zasip debeline 69 m. V podlagi vodonosnika so permske kamnine (grödenski peščenjak), ki so bile navrtane na globini 83 m.

Vzhodno od AC Koseze-Kozarje je bilo z vrtino B-3 ugotovljeno, da sega mlajši zasip potokov iz obrobja do globine 11,8 m. Pod njim je savski prod, ki je odložen do globine 50 m (Mencej s sod., 1989).

5. POVRŠINSKE VODE

Čez obravnavano območje teče potok Glinščica. Struga potoka je povečini regulirana in urejena. Pretok Glinščice se po ocenah v Podutiku giblje med 50 in 100 l/s. Vzhodno od AC teče potok Pržanec, ki se izliva v Glinščico. Glinščica se steka v Gradaščico, le ta pa Ljubljanico.



Slika 3: Odsek trase AC, ki poteka znotraj VVO in površinske vode (Atlas okolja, maj 2017)

6. HIDROGEOLOŠKE RAZMERE

Kadunja Draveljske doline je po do sedaj znanih podatkih zapolnjena z več 10 m debelim prodnato konglomeratnim zasipom, ki v jedru doline presega debelino 70 m. V zasipu nastopa medzrnska poroznost dobre vodoprevodnosti in dobre izdatnosti. Črpalni poskus izveden na vrtini OP-12/03, na južnem robu Kosez, je pokazal, da imajo peščeno prodne plasti in spodaj ležeči konglomerat zelo dobro vodoprevodnost, koeficient hidravlične prevodnosti je več kot 1×10^{-3} m/s.

Vodonosnik v prodno konglomeratnem zasipu je naravno dobro zaščiten z več m debelim, za vodo zelo slabo prepustnim do neprepustnim glinastim pokrovom. Debelina pokrova dosega 14 do 20 m.

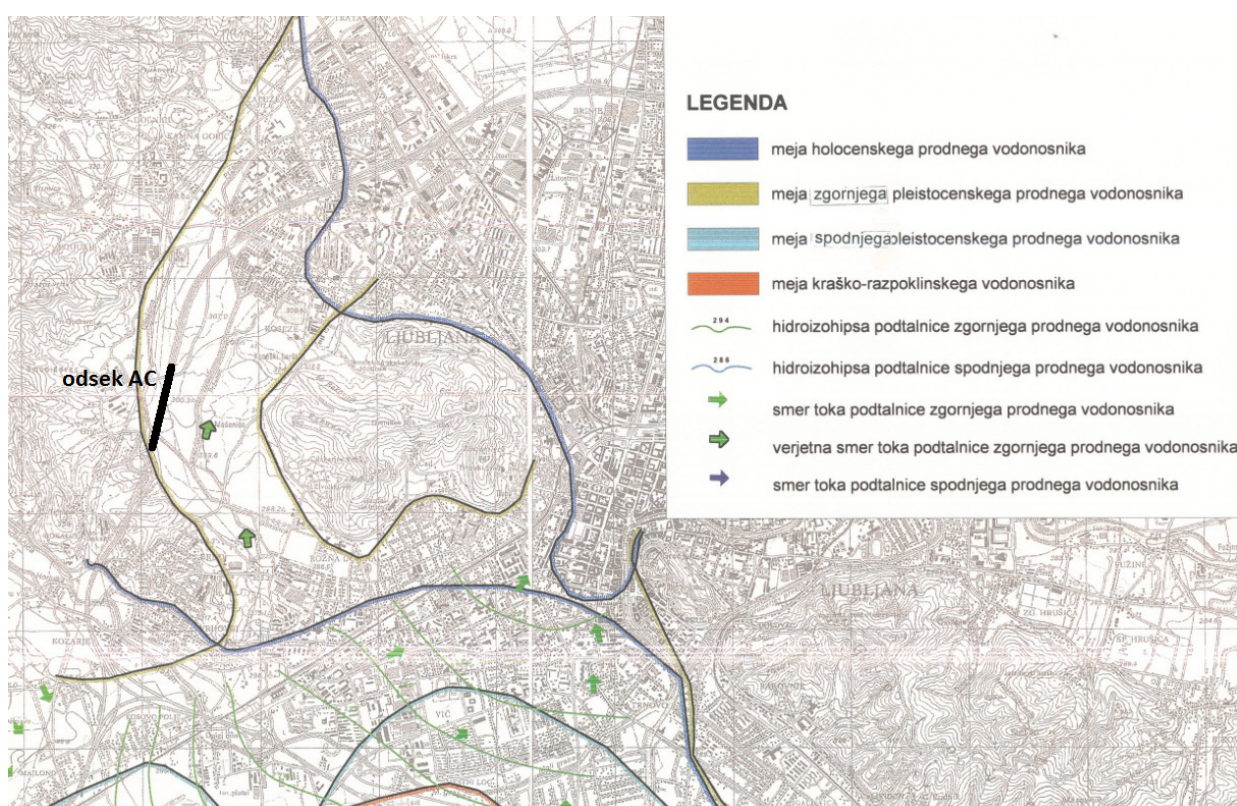
Na območju med Pržanom, Kamno gorico in Podutikom so krovne plasti za vodo praktično neprepustne. Koeficient prepustnosti je manjši od 1×10^{-8} m/s. Nekoliko prepustnejše so plasti zaglinjega gruščja in proda, ki leže pod glinastimi sedimenti.

Med Trato, mimo Zapuž, Draveljske gmajne in zahodnega roba Koseškega Boršta nastopa hitro menjavanje za vodo neprepustnih in slabo prepustnih plasti. Ocenjuje se, da je koeficient hidravlične prepustnosti teh plasti manjši od 1×10^{-8} m/s.

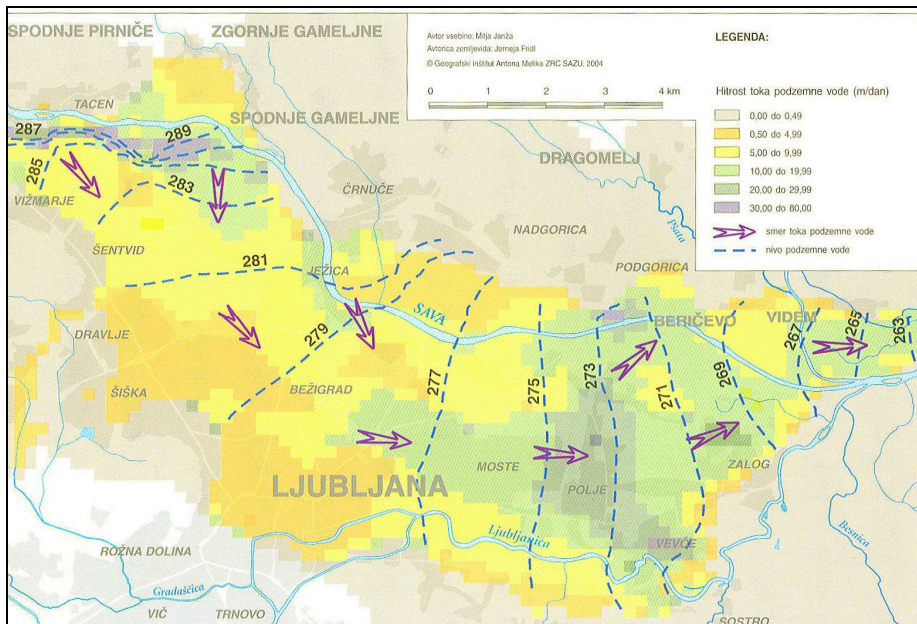
Povsod je v mlajšem nanosu viseča podtalnica, ki se napaja iz ponikle vode hudournikov in iz padavin. Viseča podtalnica odteka tako pri Dravljah kot med Rožnikom in gradom v prodni zasip ljubljanskega polja.

Iz podatkov vrtin, ki so bile izvrtane na trasi AC v okviru te naloge je razvidno, da so v sedimentih potoka Glinščice, med glinastimi plastmi leče bolj prepustnih slojev. V teh slojih so formirani lokalno omejeni, viseči vodonosniki. V vrtini KK-1A je bila podtalnica v globini 4,5 m (kota 297,97 m), v vrtini KK-1B v globini 5 m (kota 297,1 m) in v vrtini KK-2 na globini 3 m (kota 297,47 m; Potrč s sod., 2017).

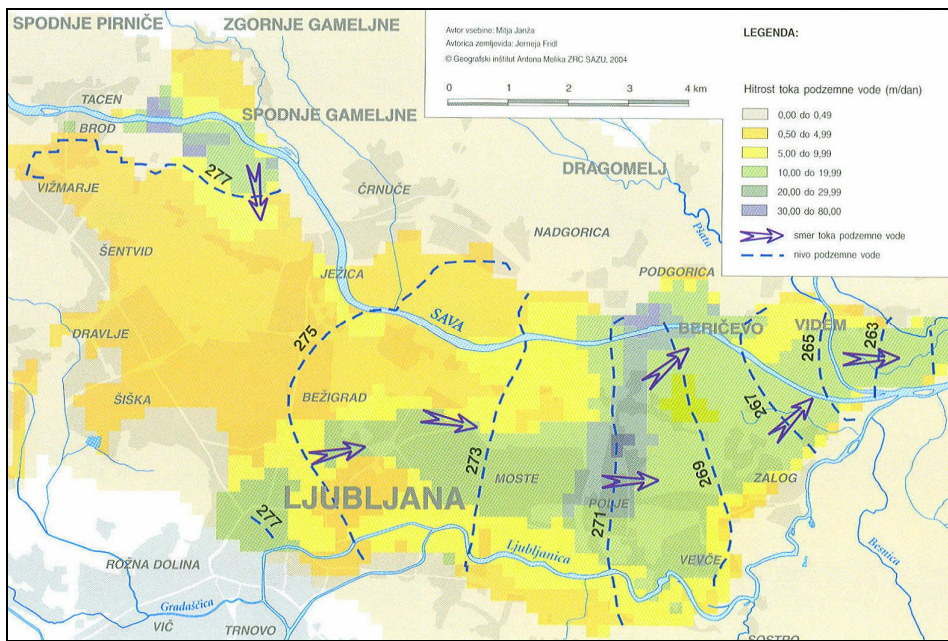
Podzemna voda v savskemrodu je na koti okoli 280 m (Železnik s sod., 2005, Mencej s sod., 1989). Tu je formiran prepusten vodonosnik, ki ni pod pritiskom (glej hidrogeološki profil v prilogi 3). Iz podatkov vrtin KK-1A, KK-1B in KK-2 ni razvidno, da bi vrtine dosegle podzemno vodo v savskih prodih. Glede na do sedaj znane podatke (Žlebnik, 1989), teče podzemna voda v savskemrodu proti severu do severovzhodu in se izliva v vodonosnik Ljubljanskega polja (slika 4). Smer toka podzemne vode na Ljubljanskem polju je proti jugovzhodu (sliki 5 in 6).



Slika 4: Smer toka podzemne vode iz prodnega vodonosnika (Mencej s sod., 1989)



Slika 5: Karta gladin in hitrosti pretakanj podzemne vode ob visokih vodah (Brancelj Rejec s sod., 2005)



Slika 6: Karta gladin in hitrosti pretakanj podzemne vode ob nizkih vodah (Brancelj Rejec s sod., 2005)

6.1 Hidrogeološka zgradba vodonosnika na obravnavani trasi

Podatki iz vrtin kažejo, da so znotraj glinastih nanosov Glinščice vmesne prepustnejše leče, v katerih je podzemna voda. Gre za visečo podtalnico, ki je lokalno tudi omejena in nezvezna. Pravi vodonosnik je formiran v savskih prodih. Po znanih podatkih je nivo podzemne vode na koti okoli 280 m kar je okoli 20 m pod površjem (Železnik s sod., 2005). Ni podatka, da bi vrtine KK-1A, KK-1B in KK-2 dosegle nivo podzemne vode v savskemrodu. Vrtina OP-12, ki je izvrtana okoli 800 m SV od vrtin KK-1A in KK-1B, je na globini 83 m dosegla podlago vodonosnika. Debelina vodonosnika je 69 m, debelina zasičenega dela pa je 58 m.

Tabela 1: Hidrogeološki podatki vrtin na trasi AC (Potrč s sod., 2017)

	Vrtina KK-1A	Vrtina KK-1B	Vrtina KK-2	Vrtina OP-12
Kota terena (m)	302,47	302,1	300,47	305
Globina vrtine (m)	18	20	25	83
Nanosi potoka Glinščice <i>Neprepustne plasti</i>	0 – 6	0 – 11,2	0 – 8,8	0 - 14
Vodonosniki znotraj nanosov Glinščice <i>Prepustne plasti- lokalni in nezvezni vodonosniki</i>	2,5 – 2,8 5 – 5,5	8,3 – 9,1	/	4,8 -5,2 6,2 – 7,2 8 – 9,2
Prodno peščeni sedimenti reke Save <i>Prepustne plasti – obsežen vodonosnik Ljubljanskega polja</i>	6 – 18	11,2 – 20	8,8 – 25	14 - 83
Z vrtinami ugotovljena debelina savskega vodonosnika	12	8,8	16,2	69

Hidrogeološki profil je v prilogi 2. Geološke popise vrtin KK-1A, KK-1B in KK-2 so v prilogi 3.

Nivoji podzemne vode (viseča podtalnica), ki nezvezno nastopa znotraj prepustnejših sedimentov Glinščice, so bili izmerjeni v času vrtnanja. Podatki so zbrani v spodnji tabeli.

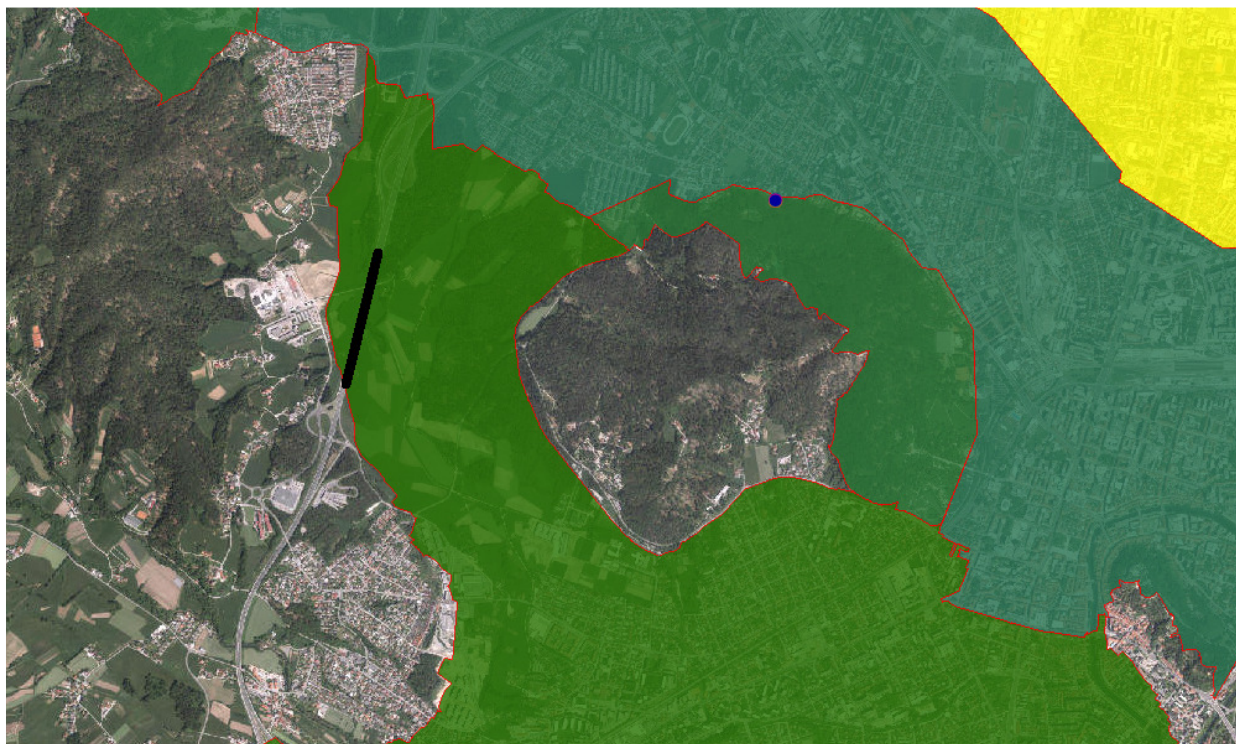
Tabela 2: Podatki o nivoju viseče podtalnice (Potrč s sod., 2017)

	Vrtina KK-1A	Vrtina KK-1B	Vrtina KK-2
Kota terena (m)	302,47	302,1	300,47
Globina viseče podtalnice v nanosih Glinščice (m)	4,5	5	3
Nadmorska višina viseče podtalnice v nanosih Glinščice (m)	297,97	297,1	297,47

7. VODOVARSTVENA OBMOČJA IN VODNI VIRI

7.1 Vodovarstveno območje

Omenjen odsek poteka znotraj širšega vodovarstvenega območja z oznako VVO III. Vodovarstveno območje je pokrito z Uredbo o vodovarstvenem območju za vodno telo vodonosnikov Ljubljanskega barja in okolice Ljubljane (Uradni list RS, št. 115/07, 9/08 – popr., 65/12 in 93/13). Glede na Uredbo, je obravnavan poseg v zaledju vodarne Brest. Črpališče Brest je od obravnavanega posega oddaljeno 11,2 km proti jugovzhodu.



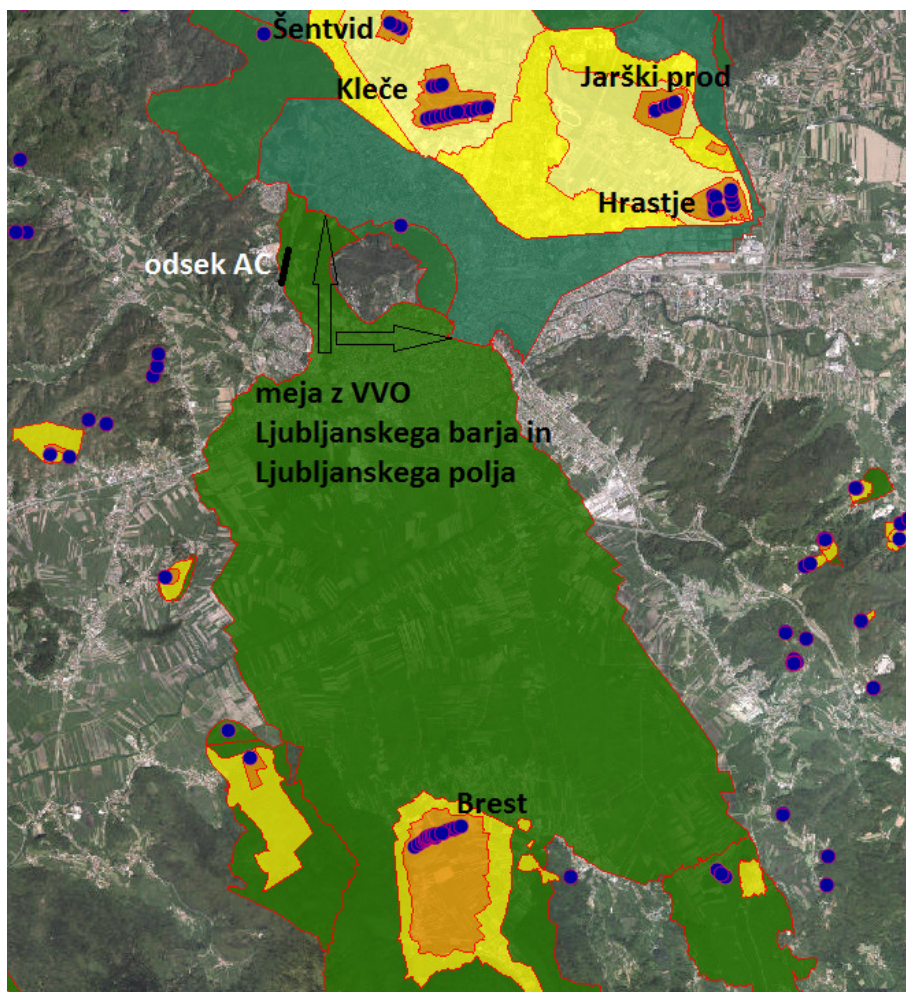
Slika 7: Del trase AC, ki poteka po vodovarstvenem območju

Omenjen odsek je okoli 700 m južno od meje s širšim vodovarstvenim območjem (VVO IIIA) za vodno telo Ljubljanskega polja. Vodovarstveni režim za vodno telo vodonosnika Ljubljanskega polja ureja Uredba o vodovarstvenem območju za vodno telo vodonosnika Ljubljanskega polja (Ur. list RS 43/2015). Uredba pokriva vodne vire Šentvid, Kleče, Jarški prod in Hrastje.

Oddaljenost posameznih črpališč pitne vode, ki so zavarovana z Uredbama, je podana v spodnji tabeli ter sliki 6.

Tabela 3: Oddaljenost posega do posameznih črpališč na ljubljanskem barju in polju

ČRPALIŠČE	ODDALJENOST OD OBRAVNAVANE TRASE AC
Brest	11,2 km proti JV
Kleče 1	3,5 km proti SV
Kleče 2	4 km proti SV
Šentvid	4,6 km proti S do SV
Hrastje	8,2 km proti V do SV
Jarški prod	7,5 km proti SV



Slika 8: Vodovarstvena območja ter vodni viri Ljubljanskega barja in polja (Atlas okolja, junij 2017)

7.2 Vodni vir – vodarna Brest

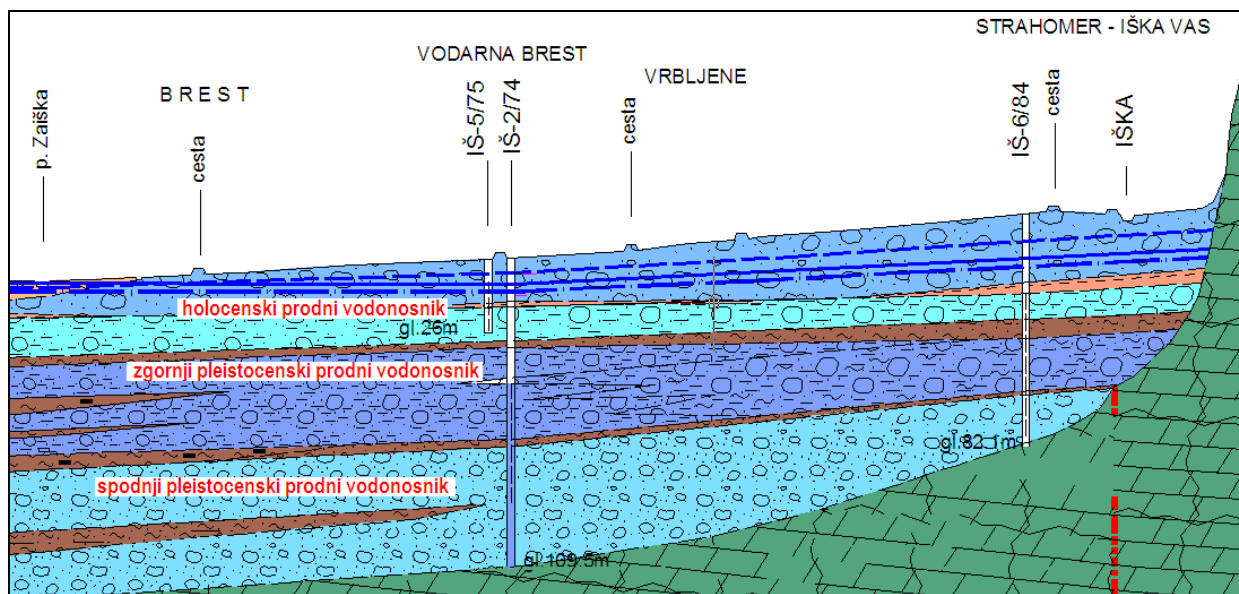
V vodarni, ki je v upravljanju JP Vodovod-kanalizacija d.o.o., je 12 vodnjakov. Dovoljen odvzem podzemne vode je določen z vodnim dovoljenjem št. 35507-22/2003.

Tabela 4: Dovoljeno črpanje podzemne vode v vodarni Brest (Atlas okolja, maj 2017)

Ime vodnjaka	Dovoljen odvzem vode v l/s
V-9	16,5
A-2GL	100
A-1GL	90
IS-4GL	35
V-1	16,5
V-2	16,5
V-3	16,5
V-4	16,5
V-5	16,5
V-6	16,5
V-7	16,5
V-8	16,5
<i>Skupni dovoljeni odvzem</i>	<i>373,5</i>

Zgornji pleistocenski vodonosnik se napaja iz padavin. Podzemna voda zgornjega pleistocenskega vodonosnika je v vodarni Brest zajeta s trinajstimi vodnjaki globine 12 do 28 m. Kjer leži prodni zasip zgornjega pleistocenskega vodonosnika pod barjansko glino, vsebuje podzemna voda velike količine železa (Hidroinženiring d.o.o., 2005).

Podzemna voda spodnjega pleistocenskega prodnega vodonosnika se obnavlja večinoma z vodo kraško razpoklinskega vodonosnika, ki gradi podlago pod celotnim vzhodnim delom Barja in je v zvezi z vodonosnikom Krimsko-Mokrškega hribovja, ki ga obdaja na jugu, vzhodu in zahodu. Na območju vodarne Brest je podzemna voda spodnjega pleistocenskega vodonosnika zajeta s tremi vodnjaki, vendar je v sistem javne oskrbe s pitno vodo vključen le vodnjak A-1gl in občasno vodnjak IŠ-4 (Hidroinženiring d.o.o., 2005). Kakovost podzemne vode je tako neposredno odvisna od kakovosti podzemne vode v kraškem oz. razpoklinskem vodonosniku.



Slika 8: Geološki profil črpališča Brest (Hidroinženiring d.o.o., 2005)

7.3 Vodarna Kleče

Vodarna Kleče 1 črpa vodo iz 14 vodnjakov, v skupni količini 1105 l/s. Globina vodnjakov je od 38,79 m do 103,5 m. Do kamninske podlage sega le vodnjak XII, kjer so neprepustne permokarbonske plasti 104,5 m pod površje, in piezometer KL1-1/95, kjer je kamninska osnova 83 m globoko. Obe vrtini sta zajeli globlji vodonosni sloj, ostale pa črpajo vodo iz zgornjih vodonosnih slojev.

Vodarna Kleče 2 črpa vodo iz 3 vodnjakov v skupni količini 255 l/s. Globina vodnjakov je od 55 do 60 m. Kamninska osnova je na območju vodarne v globini okoli 96 m. Debelina omočenega dela vodonosnika je okoli 70 m.

Vodarna Kleče oskrbuje osrednji del mesta, Bežigrad, Šiško in Center.

7.4 Vodarna Šentvid

Vodarna Šentvid črpa vodo iz treh vodnjakov, v skupni kapaciteti 220 l/s. Globina vodnjakov je od 55 do 63,7 m. Kamninska podlaga je na območju vodarne okoli 80 m pod površjem. Debelina omočenega dela vodonosnika je okoli 50 m.

Vodarna Šentvid oskrbuje višjo tlačno cono na severozahodu mesta.

7.5 Vodarna Hrastje

Vodarna Hrastje črpa vodo iz 10 vodnjakov v skupni količini 780 l/s. Globina vodnjakov je od 40,5 do 52,5 m. Kamninska podlaga je na območju vodarne v globini okoli 60 do 70 m. Vodnjaki niso dosegli podlage. Debelina omočenega dela vodonosnika je okoli 50 m.

Vodarna Hrastje oskrbuje del osrednjega dela mesta ter njegove vzhodne predele.

7.6 Vodarna Jarški brod

Vodarna Jarški brod črpa vodo iz treh vodnjakov, v skupni količini 230 l/s. Globina vodnjakov je okoli 60 m, kamninska podlaga pa je okoli 70 m globoko.

Vodarna oskrbuje s pitno vodo naselja na levem bregu Save. Pomen vodarne je tudi v tem, da predstavlja rezervni vodni vir za vodarno Hrastje.

7.7 Kakovost podzemne vode

Odsek trase AC, ki je predmet tega poročila, je znotraj VVO za zajetje Brest na ljubljanskem barju. Kakovost zajete vode v črpališču Brest se spremlja v okviru državnega monitoringa podzemnih voda.

V letih 2012 do 2016 je bilo kemijsko stanje za vodno telo Savska kotlina in Ljubljansko barje, kamor spada tudi obravnavana lokacija, dobro. V spodnji tabeli so zbrani rezultati nekaterih parametrov na merilnem mestu Iški vršaj-plitvi piezometer – v črpališču Brest. V omenjenem piezometru se vzorčuje podzemna voda iz zgornjega – holocenskega vodonosnika.

Tabela 5: Rezultati nekaterih parametrov iz državnega monitoringa na plitvem piezometru Iški vršaj v črpališču Brest v letih 2012 do 2016 (ARSO: <http://www.arso.gov.si/vode/podatki/>)

Parameter/vzorec odvzet	18.5.2012 17.10.2012	18.6.2013 25.10.2013	16.6.2014	2.7.2015 21.10.2015	15.6.2016 26.10.2016
KPK s KMnO ₄ (mg O ₂ /l)	<0,4 <0,4	<0,5 <0,5	0,5	<0,5 <0,5	<0,5 <0,5
Amonij (mg NH ₃ /l)	<0,02 <0,02	<0,013 <0,013	<0,013	<0,013 <0,013	<0,013 <0,013
Nitrat (mg NO ₃ /l)	10,1 9,8	11 8,9	15	8,9 8,9	7,8 8
Ortofosfati (mg PO ₄ /l)	0,017 0,018	<0,031 <0,031	<0,031	<0,031 <0,031	<0,031 <0,031
Mineralna olja (µg/l)	/	/	/	/	/

8. OPIS POSEGA

Opis posega povzemamo po načrtih:

- PNZ, 2016, 2017: A2- Predor Karavanke –Obrežje, Odsek 0014 AC Koseze- Kozarje. *Elaborat TPP*. Št.pr. dokumentacije 15-0566, Št. načrta 15-0566/TPP. Ljubljana, dec 2016, feb 2017.

- PNZ, 2005, 2008: A2- Predor Karavanke –Obrežje, Odsek 0014 AC Koseze- Kozarje, širitev v šestpasovnico od km 0,000 – km 2,700. *Načrt- kontrolirana odvodnja*, št. pr.: PNY C-277, št.načrta: PNZ H-1043/V, IDP, oktober 2005, dopolnjeno po recenziji 2008.
- PNZ, 2005, 2008: A2- Predor Karavanke –Obrežje, Odsek 0014 AC Koseze- Kozarje, širitev v šestpasovnico od km 0,000 – km 2,700. *Načrt gradbenih konstrukcij premostitvenih objektov* 2160. Št.načrta: 14-511, IDP, oktober 2005, dopolnjeno po recenziji oktober 2008.
- PNZ, 2005, 2008: A2- Predor Karavanke –Obrežje, Odsek 0014 AC Koseze- Kozarje, širitev v šestpasovnico od km 0,000 – km 2,700. *Načrt regulacije*. Št. načrta H-1043/R. IDP, oktober 2005, dopolnjeno po recenziji oktober 2008.

Predvidena je razširitev avtoceste A2 Karavanke – Obrežje na odseku Koseze – Kozarje iz štiripasovnice v šestpasovnico. Obravnavani avtocestni odsek, ki je dolg 2,67 km, predstavlja del daljinskih cestnih povezav mednarodnega pomena med Nemčijo in Balkanom (nekdanji X. koridor), hkrati pa je odsek tudi del cestnega mestnega obroča Ljubljane, kar mu daje funkcijo mestne obvozne ceste.

Osnovni cilj razširitve 4 pasovne AC v 6 pasovno AC je povečanje prepustnosti danes prometno najbolj obremenjenega avtocestnega odseka v Sloveniji in s tem na njem zagotoviti višji nivo uslug ter večjo prometno varnost.

Znotraj vodovarstvenega območja je 600 m odsek AC Koseze-Kozarje od 0.0+0.00 do 00.6+0.00. Na tem območju je predvidena:

- širitev avtoceste iz 4 v 6-pasovnico
- izgradnja dveh premostitvenih objekta (nadvoz čez lokalno cesti Koseze -Grič na AC km 0,0 + 79,57 in most čez Glinščico)
- Zacevitev jarka na odseku AC A2 levo od km 0.0+90.00 do do km 0.2+30.00 in odseku AC A2 desno od km 0.5+60.00 do do km 0.6+40.00
- regulacija potoka Glinščica (regulacija 7-1)
- izgradnja zadrževalnega zemeljskega bazena LO1-Z.

8.1.1 Zadrževalni zemeljski bazen LO1-Z

Na levem bregu Glinščice sta v neposredni bližini predvidenga bazena LO1-Z že obstoječa zadrževalna zemeljska bazena LO 4 in LO 5 .Predvideno je, da se bo objekt LO 5 nadvišal in bo tako projektiran na večje količine.

Zadrževalnik LO1-Z je predviden na travniku na desnem bregu Glinščice v AC km 0.6+20,00 med profiloma PP 30 in PP 32. Izvedba zadrževalnika je predvidena v nizkem nasipu visokem približno od 0,80 m do 1,20 m in sicer do kote 301,10 m n.v. Padavinska voda z AC bo speljana v zadrževalnik preko obcestnega jarka, ki je prav tako predviden v nasipu. Objekt bo sprejemal padavinsko vodo z območja obravnavane trase AC od km 0,5+70,00 do km 0,9+10,00.

Vtok v bazen bo predvidoma na koti dna jarka 299.70. Potrebna računsko velikost je $V=322 \text{ m}^3$, to je volumen pred prelivanjem. Omenjeno aktivno prostornino dobimo z minimalnim nasipom z zgornjo koto 301,1 ter z izkopom na zahtevano globino. Dno bazena bo na koti 299,50 m. Nasip bo v kroni širok najmanj 3 m, z nagibom brežin 1:2.

Prelivajoča se voda in tista iz dušilke ter iz KLO bo odvedena v že omenjeni odvodnik –Glinščico.

Dostop do bazena bo mogoč s poljske poti - dev. Objekt bo ograjen.

8.1.2 Načela odvodnje in obdelave padavinskih vod

Projekt upošteva tudi Uredbo o emisiji snovi pri odvajanju padavinske vode z javnih cest (Ur.l.RS št 47/2005 z dne 13.05.2005). Ukrepi za zaščito voda (okolja) upoštevajo "Navodila projektantom za izdelavo tehnične dokumentacije - odvodnjavanje meteornih voda iz avtocestnih površin" (FAG-IZH, MOP, DDC; januar 1995, novelirana maja 1999), kjer so predlagani ukrepi in načini reševanja problemov z nekaterimi zgledi dimenzioniranja objektov. Slednja navodila so v primerjavi z Uredbo strožja in so bila uporabljena za dimenzioniranje.

Potrebno je preprečiti onesnaženje okolja:

- zaradi možnih katastrofalnih izlitij olja (nafte)
- ki nastane s padavinskim izpiranjem cestišča.

PLDP na tem odseku znaša preko 50 000 vozil, zato je potrebno zaradi zahtev iz "Uredbe o emisiji snovi in toplote pri odvajanju odpadnih voda iz virov onesnaževanja" padavinsko vodo iz območja trase AC v okolje odvajati kontrolirano preko lovilnega bazena/zadrževalnika in koalescenčnega lovilca olj – KLO in to ne glede na tip in ogroženost vodonosnika.

V obravnavanem primeru se cestna kanalizacija steka v zemeljske zadrževalnike. Vzdož trase AC sta od začetka trase do stacionaže 0.5+70 že izvedena dva zadrževalnika, predvideni pa so še trije objekti odstacionaže 0.5+70 do konca trase.

Zasnova obstoječih zadrževalnikov ostaja nespremenjena, potrebno je le nadvišanje enega od teh, zaradi visokih 100-letnih voda Glinščice.

Preglednica načina odvodnje

odsek	odvodnjavane površine	način vzdolžne odvodnje	objekt	recipient	opomba
km 0.0+0.00 do km 0.5+70.00	zahodna polovica AC	jarek	LO 4 (H-980/4)	Glinščica	že zgrajeno
km 0.0+0.00 do km 0.5+70.00	vzhodna polovica AC	jarek	LO 5 (H-980/4)	Glinščica	že zgrajeno. Se nadviša nasip
km 0.5+70.00 do km 0.9+10.00	vzhodna in zahodna polovica AC	jarek	LO 1 – Z	Glinščica	KLO za 10 l/s

8.1.3 Koalescenčni lovilec olj – KLO

KLO je izveden kot vodotesni betonski jašek potrebne globine in okroglega premera, kjer je nameščen paket plastičnih paralelnih plošč, ki očistijo iz bazena doteklo in mehansko predočiščeno vodo še preostalih morebitnih lahkih tekočin in trdih delcev tako, da na iztoku vsebuje manj kot 5 mg/l ogljikovodikov. Jasek je predviden tipski položen v izkopano gradbeno jamo na izdelan podložni beton MB 10 debeline 10 cm na peščnem nasutju 20 cm. Koalescenčni lovilec olj naj ima pohodni pokrov za 250 kN in vgrajeno dušilko ter samodejno zaporo dotoka. Glede na mesto namestitve, to je glede na pripadajoči zadrževalnik, imajo izbrani KLO različne pretočne zmogljivosti. Le-te so sicer odvisne od največjega pretoka preko dušilk nameščenih v vsakem prelivnem objektu zadrževalnika. Za obravnavan zemeljski zadrževalnik LO1-Z je predviden koalescenčni lovilec olj s pretočno zmogljivostjo $Q=10$ l/s.

8.1.4 Opis delovanja celotnega sistema odvodnjavanja za različne pogoje

Vsak KLO je opremljen z avtomatsko zaporo pretoka, ki se lahko montira na dotok ali iztok. To pomeni, da se pri večjih količinah olja pretok preko KLO popolnoma zapre in gladina začne naraščati tako v razbremenilnem objektu kot tudi v zadrževalniku. V kolikor je avtomatska zapora v KLO montirana na iztoku pa začne naraščati tudi gladina v KLO, zato mora biti KLO v celoti vodotesen vključno z vstopnimi

odprtini, te odprtine pa dvignjene nad koto preliva v menihu. Že iz volumna predvidenega v KLO za olje je razvidno, da KLO niso namenjeni za zadrževanje 20 m³ olja.

Volumen 20 m³ olja v zadrževalniku dim cca 8/50 m pomeni 5 cm olja v višino, pri večji površini nekaj manj in obratno. V zemeljskem zadrževalniku je zaradi vzdolžnega protisklona in oblike dna vsaj 30m³ volumna, v katerem se lahko zadrži razlita cisterna.

Sifon je projektiran tako, da deluje kot »potopna stena«, od vrha vtoka do horizontalne povezave je tako projektirano 85 cm potopljene cevi, ki mora biti stalno napolnjena z vodo (zahteva v IP, PGD, PZI in POV). Hitrost v cevi DN 1000 mm in Qduš = 30 l/s znaša manj kot 4 cm/s oz pri dveh ceveh manj kot 2 cm/s.

I. Prazen zadrževalnik

I.A Suho vreme

Razlito olje izrine vodo na dnu bazena in se zadrži v bazenu. V kolikor je voda delno ali v celoti izhlapela se olje nabere na samem dnu.

I.A Deževno vreme

Možna sta dva primera in sicer prelivni objekt je aktiven ali pa ne. V obeh primerih je površinska obremenitev bazenov manjša od dopustne, olje se izloči na gladini in skozi sifon gre bolj ali manj le voda očiščena do te mere kot jo zagotavljajo lovilci na gravitacijski način čiščenja. Če prelivni objekt razbremenjuje, gre pretok z do 100 mg /l ogljikovodikov v recipient (vendar z izdatno količino glede na Qsn recipienta). Če prilivni objekt ni v funkciji, gre pretok še v celoti skozi KLO , ki jo dodatno očisti vsaj do 5 mg/logljikovodikov.

II. Poln zadrževalnik

II.A Suho vreme

Pri suhem vremenu se poln zadrževalnik od pravkar minulega dežja prazni. Ob dotoku 20 m³ olja se le to razlije po površini cv deb. 5cm, dokler se zadrževalnik v celoti ne sprazni. Od tam velja tč. I.A.

II.B Deževno vreme

Površinska obremenitev projektiranih zadrževalnikov je relativno nizka 2 oz 4 m/h zato se olje zadrži oz izloči na površino. Naprej velja tč. II.A oz I.A V kolikor se razlije cisterna olje v nobenem primeru ne izteče v recipient takoj. Eventuelno olje, ki preteče skozi sifon se vedno najprej zadrži v KLO in nato se pretok zaradi samodejne zapore prekine avtomatsko brez človeškega faktorja, kar se mi zdi posebej pomembno. Razlitje cisterne je vedno potrebno smatrati kot nesrečo, ki zahteva takojšnjo urgenco ustreznih služb. Do prihoda teh služb pa projektirani sistem zadrži izlito olje.

9. OPREDELITEV ONESNAŽEVAL

9.1 Gradnja

Med gradbenimi deli lahko pričakujemo možnost razlitja goriv, maziv, motornih olj, zaradi pojavljanja vozil in gradbenih strojev na vozišču. Onesnaževala v času gradnje objekta opredelimo na naslednji način (tabela 3).

Tabela 6: Opredelitev onesnaževal glede na interakcijo z okoljem in posledično na možnost onesnaženja vode v času gradnje

Dejavnost na gradbišču	Izvor onesnaževala	Možnost onesnaženja	Interakcija onesnaževala z okoljem	Toksičnost onesnaževala	Mobilnost onesnaževala
→scenarij normalnih dogodkov Postopki v času običajnega poteka gradbenih del	Kemikalije v vozilih in delovnih strojih (gorivo, hidravlična olja).	NE Pri običajnem poteku del ne more priti do izlitja kemikalij	NE Pri običajnem poteku del interakcije onesnaževal z okoljem ni.	DA Oznaka nevarnosti Xn	DA Ugotovljena onesnaževala so mobilna v vodnem mediju
→alternativni scenarij poteka Manjša odstopanja od običajnega poteka del gradbenih del	Kemikalije v vozilih in delovnih strojih (gorivo, hidravlična olja). Tekočine so v rezervoarjih vozil, hidravličnih sistemih, ceveh	DA Majhna.	DA Onesnaženje površinske vode- Glinščica	DA Oznaka nevarnosti Xn	DA Ugotovljena onesnaževala so mobilna v vodnem mediju
→scenarij najslabše možnosti Gradbišče v času izjemnega dogodka	Kemikalije v vozilih in delovnih strojih (gorivo, hidravlična olja) Tekočine so v rezervoarjih vozil, hidravličnih sistemih, ceveh	DA Pri okvari vozil in težke gradbene mehanizacija ali pa ob poškodbah lahko pride do izlitja tekočin	DA Onesnaženje površinske vode- Glinščica	DA Oznaka nevarnosti Xn	DA Ugotovljena onesnaževala so mobilna v vodnem mediju in se z gradbiščne površine stekajo v Glinščico.

9.2 Obratovanje

Cestna infrastruktura je zaradi procesov, ki so vezani nanjo, vir številnih onesnaževal. Ta onesnaževala so: goriva, maziva, hidravlične in druge nevarne tekočine, izpušni plini, snovi, ki izvirajo iz obrabe delov vozil in obrabe cestne infrastrukture, sredstva za preprečevanje zmrzali, škropiva za tretiranje obcestnih površin in podobno. Onesnaževala, ki so posledica normalnega odvijanja prometa lahko razvrstimo v naslednje skupine (Brenčič, 2004):

- suspendirani delci
- težke kovine: Pb, Zn, Fe, Cu, Cd, Cr, Ni

- produkti izgorevanja goriv
- kemikalije, ki so posledica vzdrževanja vozniških površin
- masti in olja
- organske toksične snovi: pesticidi, ki vstopajo v sistem s škropljenjem obcestnih površin.
- hranila: dušik in fosfor, ki sta posledica uporabe gnojil na obcestnih površinah

Poleg zgoraj naštetih onesnaževal so še druga, ki so posledica prometnih nesreč npr. prevrnitev kamionskih cistern z različnimi kemikalijami...

V spodnji tabli so podane literaturne vrednosti koncentracij onesnaževal tipičnih za odpadno padavinsko vodo iz cest (Brenčič, 2004).

Tabela 7: Literaturne vrednosti koncentracij onesnaževal tipičnih za padavinsko vodo iz cest (Brenčič, 2004)

	Koncentracija (mg/l)
pH	7,1-7,2
Pb	0,073 - 1,78
Zn	0,056 - 0,929
Cd	PDM - 0,04
Cu	0,022 - 7,033
As	0.058
Ni	0.053
Fe	2,429- 10,3
Cr	PDM - 0.04
Hg	0,00322
Mineralna olja	2,7 -27
TOC	24-77
KPK	14,7-272
BPK	12,7-37

Kot onesnaževala, ki bi jih zaznali v imisijskem monitoringu lahko predvidimo predvsem organski parameter »Celotni ogljikovodiki * (mineralna olja)«, poleg tega pa lahko še spremljajoče aromatske ogljikovodike:

ORGANSKI PARAMETRI	Mejne vrednosti po Pravidniku o pitni vodi		
Celotni ogljikovodiki * (mineralna olja)	skupno	mg/l	0,010
Lahkoohlapni aromatski ogljikovodiki * – BTX		mg/l	-
PAH	skupno	mg/l	0,0001

Padavinske odpadne vode iz utrjenih površin bodo speljane preko lovilnega bazena/zadrževalnika in koalescenčnega lovilca olj v vodotok Glinščica.

V času obratovanja objekta lahko tako pričakujemo naslednja onesnaževala (tabela 5).

Tabela 8: Opredelitev onesnaževal glede na interakcijo z okoljem in posledično na možnost onesnaženja vode v času obratovanja objekta (v objektu in na zunanjih površinah)

Obratovanje	Izvor onesnaževala	Možnost onesnaženja	Interakcija onesnaževala z okoljem	Toksičnost onesnaževala	Mobilnost onesnaževala
→scenarij normalnih dogodkov	Gorivo (bencin, diesel) v vozilih.	NE	NE	DA	DA
Postopki v času		Pri običajnem poteku obratovanja ne	Pri običajnem poteku obratovanja	Oznaka nevarnosti Xn, N, T, N, F+	Ugotovljena onesnaževala so mobilna v

Obratovanje	Izvor onesnaževala	Možnost onesnaženja	Interakcija onesnaževala z okoljem	Toksičnost onesnaževala	Mobilnost onesnaževala
običajnega obratovanja		more priti do izlitja kemikalij	interakcije onesnaževal z okoljem ni.		vodnem mediju
→alternativni scenarij poteka Manjša odstopanja od običajnega obratovanja	Gorivo (bencin, diesel) v vozilih, lovilec olj	DA Minimalna	NE Onesnaženje vodotoka Glinščice. Podzemna voda ni ogrožena.	DA Oznaka nevarnosti Xn, N, T, N, F+	DA Ugotovljena onesnaževala so mobilna v vodnem mediju
→scenarij najslabše možnosti. Obratovanja v času izjemnega dogodka)	Gorivo (bencin, diesel) v vozilih, lovilec olj.	DA Pri prometnih nesrečah	DA Onesnaženje vodotoka Glinščice. Podzemna voda ni ogrožena.	DA Oznaka nevarnosti Xn, N, T, N, F+	DA Ugotovljena onesnaževala so mobilna v vodnem mediju

9.3 Podrobnejši pregled vrste in količine potencialnih onesnaževal

Tabela 9: Podrobnejši pregled vrste in količine potencialnih onesnaževal

Kemikalija	Količina kemikalije – letna zmogljivost na lokaciji kg	Vrsta skladiščne posode, način skladiščenja in lokacija
Neosvinčen motorni bencin	Količina v rezervoarju vozila	V vozilih
Dieselsko gorivo	Količina v rezervoarju vozila	V vozilih

Tabela 10: Funkcija/način uporabe in nevarne lastnosti potencialnih onesnaževal/toksikološka razvrstitev potencialnih onesnaževal

Potencialno onesnaževalo	Funkcija/način uporabe	Nevarne lastnosti onesnaževal/toksikološka razvrstitev ¹
Dieselsko gorivo	Gorivo za motorje z notranjim zgorevanjem	Xn, N R:40-51/53-61-62
Neosvinčen motorni bencin	Gorivo za motorje z notranjim zgorevanjem	T, N, F+ R:12-38-45-51/53-65-67

¹ podatek iz uradnega varnostnega lista proizvajalca/dobavitelja

9.4 Karakteristike potencialnih onesnaževal

Diesel gorivo

Diesel gorivo pridobivajo iz surove nafte in je zmes ogljikovodikov. Gostota pri 15°C znaša ca 860 kg/m³. Motorni bencin pridobivajo iz surove nafte in je zmes ogljikovodikov. Gostota pri 15°C znaša ca 720 kg/m³.

Akutni učinki:

Oralno (podgana): LD 50 > 2000 mg/kg (ocenjeno glede na sestavo komponent)

Dermalno (kunec): LD 50 > 2000 mg/kg (ocenjeno glede na sestavo komponent)

Inhalacijsko (podgana): LC 50 > 5 mg/l/4 h (ocenjeno glede na sestavo komponent)

Drugo: Pripravek lahko povzroči draženje oči, kože in dihalnih poti v primeru povečane izpostave in nepravilne rabe.

Kronični učinki:

Študije dolgoročnih toksičnih učinkov na miših so dale negotove rezultate. IARC inštitucija je l. 1989 razvrstila destilate dieselskega goriva v skupino karcinogenih snovi 3 – nerakotvorno za človeka (razvrščeno zaradi neustreznih študij).

21. ATP (EU zakonodaja) je razvrstil komercialna plinska olja v skupino karcinogenih snovi 3 z pripisom stavka R 40: Možen rakotvoren učinek.

Neosvinčen motorni bencin

Akutni učinki:

Oralno (podgana): LD 50 > 2000 mg/kg (ocenjeno glede na sestavo komponent)

Dermalno (kunec): LD 50 > 2000 mg/kg (ocenjeno glede na sestavo komponent)

Inhalacijsko (podgana): LC 50 > 5 mg/l/4 h (ocenjeno glede na sestavo komponent)

Drugo: Pripravek lahko povzroči draženje oči, kože in dihalnih poti.

Kronični učinki:

Pripravek vsebuje benzen, ki je znan kot povzročitelj rakavih obolenj. Ker ta izdelek vsebuje več kot 0,1 ut. % benzena, je po pravilih razvrščanja (EU zakonodaja) ta izdelek razvrščen kot rakotvoren, skup. 2B in opremljen z R stavkom R 45 Lahko povzroči raka.

Mineralno (strojno) olje.

Akutni učinki:

Oralno (podgana): LD50 >5000 mg/kg

Dermalno (kunec): LD50 > 2000 mg/kg

Drugo: Vdihavanje hlapov je lahko zdravju škodljivo. Pri daljši izpostavljenosti lahko poškoduje pljuča. Pri daljši izpostavljenosti lahko poškoduje kožo. V stiku z očmi lahko povzroči draženje. Vroč material lahko povzroči opekline. Večje količine: slabost, diareja.

9.5 Ekotoksikološke karakteristike kemikalij

Diesel gorivo

Biološka razgradljivost: V primeru emisije v okolje se najbolj hlapne komponente izdelka razpršijo v atmosferi, kjer v stiku s hidroksilnimi radikali hitro razpadejo. Ta proces pospeši nastanek ozona preko fotokemijske reakcije. Preostali del izdelka lahko uvrstimo kot »razgradljiv«, čeprav ne kot »dobro razgradljiv«, tako da delno ostaja izdelek prisoten v okolju še zlasti v primerih anaerobnih pogojev. Nekatere od lahko prisotnih komponent v izdelku imajo bioakumulacijski potencial (Log Kow > 3) in se lahko zadržujejo v organizmih.

Strupenost za vodne organizme: Pričakovati je, da je strupenost za vodne organizme pri koncentracijah izdelka med 1 in 10 mg/l, zaradi česar je potrebno izdelek uvrščati med okolju nevarne.

Drugo: Ta izdelek nima specifičnih lastnosti inhibiranja bakterijske aktivnosti. Na vsak način se mora odpadno vodo, ki vsebuje ta izdelek, obdelati v za to ustreznih čistilnih napravah.

Splošno: Z izdelkom rokovati v skladu z dobro delovno higieno in tako preprečevati onesnaženje in izpuste v okolje.

Neosvinčen motorni bencin

Biološka razgradljivost: V primeru emisije v okolje se najbolj hlapne komponente izdelka razpršijo v atmosferi, kjer v stiku s hidroksilnimi radikali hitro razpadejo. Ta proces pospeši nastanek ozona preko fotokemijske reakcije. Preostali del izdelka lahko uvrstimo kot »razgradljiv«, čeprav ne kot »dobro razgradljiv«, tako da delno ostaja izdelek prisoten v okolju še zlasti v primerih anaerobnih pogojev.

Nekatere od lahko prisotnih komponent v izdelku imajo bioakumulacijski potencial ($\text{Log Kow} > 3$) in se lahko zadržujejo v organizmih.

Strupenost za vodne organizme: Pričakovati je, da je strupenost za vodne organizme pri koncentracijah izdelka med 1 in 10 mg/l, zaradi česar je potrebno izdelek uvrščati med okolju nevarne.

Drugo: Ta izdelek nima specifičnih lastnosti inhibiranja bakterijske aktivnosti. Na vsak način se mora odpadno vodo, ki vsebuje ta izdelek, obdelati v za to ustreznih čistilnih napravah.

Splošno: Z izdelkom rokovati v skladu z dobro delovno higieno in tako preprečevati onesnaženje in izpuste v okolje.

Drugi ekotoksikološki podatki v varnostnih listih za navedene pripravke niso podani.

10. SCENARIJI NEZGODNEGA DOGODKA

Scenarij je zaporedje dogodkov, stanj in procesov, ki lahko privedejo do spremembe kemijskega in/ali količinskega stanja podzemne vode v vodnem viru, ki je predmet presoje. Z ozirom na obseg izvedbe gradbenih del in obratovanja, smo definirali tri možne scenarije:

- scenarij normalnega poteka,
- alternativni scenarij poteka,
- scenarij najslabše možnosti oziroma scenarij izjemnega dogodka.

Scenarij normalnih dogodkov predvideva normalen razvoj dogodkov in dejanj, ki so predvideni s projektom, brez izjemnih situacij.

Alternativni scenarij predvideva manjša odstopanja od delovanja samih objektov ali zaradi zunanjih dogodkov.

Scenarij najslabše možnosti predvideva izjemen dogodek, pri katerem pride do velikih odstopanj od predvidenega delovanja objektov. Ta scenarij predvideva maksimalen možen vpliv objektov na podzemno vodo.

10.1 Scenariji v času gradnje

Za izvajanje gradbenih del ni predvidena uporaba drugih nevarnih snovi razen goriv in maziv za delovne stroje. Največja nevarnost, da pride do razlitja nevarne snovi, je v tem primeru pretakanje goriv v delovne stroje. Nevarnost za vodni vir se izrazito povečuje z velikostjo cistern, ki se pri tem uporabljajo. Sanacija izlitja večje količine nevarne snovi je sicer teoretično izvedljiva, vendar izredno zahtevna. Zaradi zahtevnosti take sanacije je priporočljivo v največji možni meri zmanjšati velikost cistern za prevoz in uporabo nevarnih snovi. Izredno pomembno je takojšnje ukrepanje.

Vodonosnik je med gradnjo bolj izpostavljen, ker je v večji meri odprt z razkopi, končni zaščitni ukrepi pa še niso vzpostavljeni. Z razkopi se odstrani vsa preperina, ki bi lahko vsaj deloma zadrževala razlito onesnaževalo. Zato predstavlja faza gradbenih del največjo nevarnost za vodni vir.

10.1.1 Scenarij normalnega razvoja dogodkov

Gradbena dela potekajo s težko gradbeno mehanizacijo oz. delovnimi stroji in tovornimi vozili, ki za svoj pogon rabijo dizelsko gorivo. Normalni potek dogodkov predpostavlja, da na območju posega obratujejo le tehnično ustrezna gradbena mehanizacija, ki mora biti vzdrževana na način, ki zagotavlja njeno pravilno delovanje. V normalnih razmerah tako vnos goriva ali pa mineralnih oz. sintetičnih olj v zemlino in naprej v podtalnico ni. Pomeni, da ni vpliva na kakovost podzemne vode in s tem vodne vire.

10.1.2 *Scenarij alternativnega razvoja dogodkov*

Alternativni scenarij pomeni, da pride do vnosa onesnaževal v tla med gradnjo in s tem v vodo. V primeru alternativnega razvoja dogodkov lahko pride do manjšega vnosa onesnaževal v tla. Gre za princip majhnega, razpršenega in počasnega onesnaževanja.

Onesnaževalo bi se absorbiralo v zaglinjene sedimente in ob takojšnji sanaciji (izkopu onesnažene zemljine) ne bi prišlo do onesnaženja vode (potok Glinščica).

10.1.3 *Scenarij najslabše možnosti*

V scenariju najneugodnejše možnosti smo upoštevali, da pride do trenutnega razlitja večje količine onesnaževala. Onesnaženo zemljino se ne sanira, zato se onesnaženje posredno izpira v vodotok Glinščica.

Kot scenarij najslabše možnosti smo predpostavili razlitje v količini 200 kg dizelskega goriva, kolikor je prostornina rezervoarja za gorivo delovnih strojev.

10.2 **Scenariji v času obratovanja**

10.2.1 *Scenarij normalnega in alternativnega poteka dogodkov*

Scenarija predpostavljata normalno odvijanje prometa, zaščitni ukrepi pa v celoti opravljajo svojo funkcijo.

V času obratovanja AC se bo v primeru razlitja onesnaževal to steklo v kanalizacijo- obcestni jarki ter odteklo v zadrževalni bazen. Voda iz zadrževalnega bazena je speljana v menih, od tod pa preko dušilke v lovilec olj in nato v potok Glinščico.

Lovilec olj je projektiran tako, da voda na iztoku vsebuje manj kot 5 mg/l ogljikovodikov.

10.2.2 *Scenarij najslabše možnosti*

Najslabši scenarij se lahko zgodi v primeru nezgodnega dogodka. Predpostavili smo, da pride do prevrnitve kamionske cisterne, ki vozi 20 m³ goriva. Onesnaževalo bi v tem primeru odteklo v obceste jarke (kanalizacija) v zadrževalni bazen. Zemeljski zadrževalniki so predvideni v obliki podaljšanih, razširjenih in poglobljenih obcestnih jarkov in predstavljajo zadrževalne (retencijske) bazene s poglobljenim delom za usedline (težke kovine, pesek, ...), prostorom za razlito olje (nafto) in prostornino za zadržanje dotekle vode. Vsak bazen ima zagotovljen tudi razpoložljiv 20 m³ velik prostor za morebiti razlito olje.

Koalescenčni lovilec olj ima samodejno zaporo na dotoku. Na iztoku vsebuje prečiščena odpadna voda manj kot 5 mg/l ogljikovodikov.

Volumen zadrževalnega bazena LO 1-Z bo 322 m³. Razlitje cisterne je vedno potrebno smatrati kot nesrečo, ki zahteva takojšnjo urgenco ustreznih služb. Do prihoda teh služb pa projektirani sistem zadrži izlito olje.

V primeru, da se sočasno zgodi več dogodkov kot so večje razlitje onesnaževala, poln zadrževalni bazen, nedelovanje lovilca olj in ne reagiranje pristojnih za takojšnjo sanacijo, bi onesnaževalo lahko nekontrolirano odteklo in onesnažilo površinsko vodo (potok Glinščica). Onesnaženje podzemne vode ni možno.

V tej analizi tveganja smo za primer najslabšega scenarija podali dodatne zaščitne ukrepe.

11. TVEGANJE ZA ONESNAŽENJE VODNIH VIROV

11.1 Transportne poti onesnaževal

Trasa AC, ki je predmet tega poročila, je v Draveljski kotlini, kjer je odloženih več metrov neprepustnih oz. slabo prepustnih sedimentov potoka Glinščice. Glede na podatke iz geomehanskih vrtin je debelina zaglinjenih sedimentov Glinščice debela od 6 m (vrtina KK-1A) do 11,2 m (vrtina KK-1B). Sedimenti Glinščice so odloženi na savski prod, kjer je tudi formiran vodonosnik, ki se po do sedaj znanih podatkih izteka v generalni smeri proti S v vodonosnik Ljubljanskega polja. Globina podzemne vode v savskih prodih je okoli 20 m.

V primeru onesnaženja na obravnavani trasi AC in v primeru, da odpovedo vsi varnostni ukrepi (lovilni bazen, lovilec olj..) bi bila onesnažena površinska voda in sicer potok Glinščica. Glinščica se izteka v Gradaščico, le ta pa Ljubljano. Omenjeni vodotoki tečejo po neprepustni podlagi. Ponikanja površinske vode iz vodotokov Glinščice, Gradaščice in Ljubljanice, v vodonosnik Ljubljanskega barja in polja ni.

Glede na poseg in hidrogeološko zgradbo območja ne bo ogrožen noben vir pitne vode, ki je zajet in zavarovan z:

- Uredbo o vodovarstvenem območju za vodno telo vodonosnikov Ljubljanskega barja in okolice Ljubljane (Uradni list RS, št. 115/07, 9/08 – popr., 65/12 in 93/13) ali
- Uredbo o vodovarstvenem območju za vodno telo vodonosnika Ljubljanskega polja (Uradni list RS, št. 43/15).

Zaradi tega dejstva potrebno računati spremembe referenčnega stanja zaradi ogroženosti (dR) in relativne občutljivosti S v okviru, ki ga določata 48. in 50. člen Pravilnika o kriterijih za določitev vodovarstvenega območja. Kljub temu pa je potrebno dosledno upoštevati ukrepe podane v tem poročilu.

11.2 Ogroženost vodnega telesa zaradi globine objektov ali globine izkopov

Uredba o vodovarstvenem območju za vodno telo vodonosnikov Ljubljanskega barja in okolice Ljubljane (Ur. l. RS, št. 115/2007, 9/2008) določa, da je potrebno objekte ali naprave na širšem vodovarstvenem območju graditi nad srednjo gladino podzemne vode. Izjemoma je dovoljena gradnja, če se transmisivnost vodonosnika na mestu gradnje ne zmanjša za več kakor 10%. Če je med gradnjo ali obratovanjem treba drenirati ali črpati podzemno vodo, je za to potrebno vodno soglasje.

Z vrtinami KK-1A, KK-1B in KK-2, ki so izvrtane na trasi AC in znotraj vodovarstvenega območja, je bilo ugotovljeno, da se vodonosnik prične na globini 6 m (KK-1A) ozirom 11,2 m (vrtina KK1B). Debelina vodonosnika v savskih prodih je več 10 m. V vrtini OP-12, ki je 800 m SV od KK-1A in KK-1B, je bila ugotovljena debelina vodonosnika 69 m, zasičen del pa je bil debel 58 m.

Iz objektov, ki so predvideni na trasi AC je razvidno, da posegi ne bodo posegli v nivo podzemne vode, ki je na globini okoli 20 m (kota ok. 280 m). **Transmisivnost vodonosnika ne bo zmanjšana, objekti bodo nad srednjo gladino podzemne vode.**

12. PREGLED UKREPOV ZA ZAŠČITO

Znotraj vodovarstvenega območja je 600 m odsek AC Koseze-Kozarje od 0.0+0.00 do 00.6+0.00. Omenjen odsek poteka znotraj širšega vodovarstvenega območja z oznako VVO III. Vodovarstveno območje je pokrito z Uredbo o vodovarstvenem območju za vodno telo vodonosnikov Ljubljanskega barja in okolice Ljubljane (Uradni list RS, št. 115/07, 9/08 – popr., 65/12 in 93/13).

12.1 Ukrepi, ki izhajajo iz veljavne zakonodaje

12.1.1 Zakon o vodah (ZV-1)

Zakon o vodah v

- 92. člen določa odvajanje padavinskih voda z utrjenih površin je potrebno urediti na tak način, da bo v čim večji možni meri zmanjšan odtok padavinskih voda z utrjenih površin, kar pomeni, da je potrebno predvideti ponikanje ali zadrževanje padavinskih voda pred iztokom v kanalizacijo oziroma površinske vodotoke.
- 150. členu določa, da se poseg v prostor, ki bi lahko trajno ali začasno vplival na vodni režim ali stanje voda, lahko izvede samo na podlagi vodnega soglasja.

12.1.2 Uredba o vodovarstvenem območju za vodno telo vodonosnikov Ljubljanskega barja in okolice Ljubljane (Uradni list RS, št. 115/07, 9/08 – popr., 65/12 in 93/13)

Tabela 15: Varstveni ukrepi, ki jih za VVO III zahteva Uredba o vodovarstvenem območju za vodno telo vodonosnikov Ljubljanskega barja in okolice Ljubljane (Uradni list RS, št. 115/07, 9/08 – popr., 65/12 in 93/13).

CC.Si **		
21110 Avtoceste, hitre ceste, glavne ceste in regionalne ceste	pip ²	pip pomeni, da gre za izjemoma dovoljeno gradnjo objektov ter izvajanje gradbenih del, kadar gre za poseg v skladu z državnim prostorskim načrtom ali občinskim podrobnim prostorskim načrtom in za katerega je izvedena celovita presoja vplivov na okolje ter pridobljeno okoljevarstveno soglasje v skladu s predpisi, ki urejajo varstvo okolja. Sprejemljivost vplivov na vodni režim in stanje vodnega telesa ter vplive zaščitnih ukrepov na zmanjšanje tveganja za onesnaženje preverja ministrstvo na podlagi ugotovitev analize tveganja za onesnaženje v postopku izdaje mnenja k državnemu prostorskemu načrtu ali občinskemu podrobnemu prostorskemu načrtu; ² Zagotoviti je treba zajetje in čiščenje padavinske odpadne vode v skladu s predpisom, ki ureja emisijo snovi pri odvajanju padavinske vode z javnih cest
21410-8 Mostovi in viadukti	pd	pd pomeni, da so v postopku izdaje vodnega soglasja za gradnjo objektov ter izvajanje gradbenih del preverjeni vplivi na vodni režim in stanje vodnega telesa ter izdano vodno soglasje
22231 -10d	pd ²⁸	Pd: glej zgoraj

Iztok ali iztočni objekt za odvajanje odpadne vode, če gre za neposredno odvajanje v površinsko vodo v skladu s predpisom, ki ureja emisijo snovi in toplote pri odvajanju odpadnih voda v vode in javno kanalizacijo		²⁸ : Cevovod, po katerem se očiščena odpadna voda odvaja v vodotok, mora biti izveden tako, da je preprečeno ponikanje v podzemno vodo ali zajetje.
22232 -14 c Čistilne naprave padavinske odpadne vode	pd	Pd: glej zgoraj
IZVAJANJE GRADBENIH DEL		
Gradbišče v skladu s predpisi, ki urejajo gradnjo objektov, na zemljišču s površino, večjo od 1 ha	pd	Pd: glej zgoraj
Parkirišče na gradbišču za delovne stroje in naprave (brez vzdrževanja vozil in strojev)	+	+ pomeni, da je poseg v okolje dovoljen;
Prostor za vzdrževanje vozil in strojev ali začasna skladišča za goriva in maziva ali gradbena kemična sredstva	+	+ pomeni, da je poseg v okolje dovoljen;
Sanitarije na gradbišču	- ¹¹	– pomeni, da je poseg v okolje prepovedan ¹¹ Razen če se uporabljajo kemična stranišča ali je urejeno odvajanje iz stranišč v javno kanalizacijo.
Začasna skladišča na gradbišču za betonske elemente	+	+ pomeni, da je poseg v okolje dovoljen;
Oskrba strojev in naprav z gorivom na gradbišču (pretakanje goriva)	+	+ pomeni, da je poseg v okolje dovoljen;
Izkopi na gradbišču	+ ^{3,6}	+ pomeni, da je poseg v okolje dovoljen; ³ Objekte ali naprave na širšem vodovarstvenem območju je treba graditi nad srednjo gladino podzemne vode. Če se transmisivnost vodonosnika na mestu gradnje ne zmanjša za več kakor 10%, je gradnja izjemoma dovoljena tudi globlje, ob pogoju, da se izvede analiza tveganja za količinsko in kakovostno stanje podzemne vode. Če je med gradnjo ali obratovanjem treba drenirati ali črpati podzemno vodo, je za to treba pridobiti vodno soglasje. Srednja gladina ali nivo podzemne vode je srednja vrednost v nizu meritev med najvišjo in najnižjo izmerjeno gladino ali nivojem 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 s samodejnimi merilci nivojev

		<p>podzemne vode ali najmanj dvakrat mesečnih ročnih meritev gladine podzemne vode na vodovarstvenem območju, v obdobju najmanj dveh hidroloških ciklusov (dve leti opazovanj), ki jih na območju predvidenega posega izvaja investitor.</p> <p>⁶ Izkopi na širšem vodovarstvenem območju so dovoljeni nad srednjo gladino podzemne vode, razen v primerih, kadar je izjemoma dovoljena gradnja iz opombe 3 (glej zgoraj).</p>
Uporaba brizganega betona	+	+ pomeni, da je poseg v okolje dovoljen;
Uporaba odpadnega gradbenega materiala	+	+ pomeni, da je poseg v okolje dovoljen;
Uporaba gradbenega materiala, izdelanega iz odpadkov s predelavo odpadkov, za gradnjo objektov	+	+ pomeni, da je poseg v okolje dovoljen;
Uporaba gradbenega materiala, iz katerega se lahko izločajo snovi, škodljive za vodo	-	– pomeni, da je poseg v okolje prepovedan
Spreminjanje morfologije zemljišč z nasipavanjem ali odstranjevanjem zemljine	pd ^{3,6}	pd: glej zgoraj ^{3,6} : glej pomen oznak zgoraj
Injektiranje	+	+ pomeni, da je poseg v okolje dovoljen;
Vgradnja betonskih in lesenih pilotov s suhim vrtnjem, izkopom ali zabijanjem	pd	pd: glej zgoraj
Vgradnja pilotov z vrtnjem z izplako	pd	pd: glej zgoraj
Vgradnja pilotov s cementacijo v vrtini	+	+ pomeni, da je poseg v okolje dovoljen;
UPORABA FITOFARMACEVTSKIH SREDSTEV NA NEKMETIJSKIH ZEMLJIŠČIH**		
Uporaba fitofarmaceutskih sredstev v skladu s predpisi o fitofarmaceutskih sredstvih na objektih prometne infrastrukture	+	+ pomeni, da je poseg v okolje dovoljen;

12.1.3 Uredbo o emisiji snovi pri odvajanju padavinske vode z javnih cest (Uradni list RS, št. 47/05)

Pri ureditvi sistema odvajanja odpadnih voda je potrebno upoštevati tudi Uredbo o emisiji snovi pri odvajanju padavinske vode z javnih cest (Uradni list RS, št. 47/05) in sicer:

4. člen (točkovno odvajanje padavinske odpadne vode)

(1) Pred odvajanjem v vode ali v javno kanalizacijo je treba zagotoviti za padavinsko odpadno vodo, ki odteka s cestišča:

- javne ceste, ki prečka medzrnske in razpoklinske vodonosnike, če je dnevno povprečje pretoka vozil večje od 12.000 EOVD/dan,
- javne ceste, ki prečka območja kamnin s povprečno propustnostjo za vodo manj kot 10 (na -6) m/s, če je dnevno povprečje pretoka vozil večje od 40.000 EOVD/dan, ali
- javne ceste, s katere se padavinska odpadna voda odvaja neposredno v vodotok ali v morje, če je dnevno povprečje pretoka vozil večje od 12.000 EOVD/dan,

zajetje v zadrževalniku padavinske odpadne vode **ločeno od zalednih vod**, ki nastajajo na območju javne ceste.

(2) Če na iztoku zadrževalnika padavinske odpadne vode parametri padavinske odpadne vode presegajo mejne vrednosti iz priloge 2, ki je sestavni del Uredbe o emisiji snovi pri odvajanju padavinske vode z javnih cest (Uradni list RS, št. 47/05), je treba padavinsko odpadno vodo očistiti v čistilni napravi padavinske odpadne vode, pri čemer je treba zagotoviti čiščenje samo za količine odpadne vode kritičnega naliva. Za izračun količine odpadne vode kritičnega naliva se upošteva čas trajanja padavin 15 minut in intenzivnost padavin 15 l/s.ha.

(4) Ne glede na določbe prvega, drugega in tretjega odstavka tega člena je treba zagotoviti zajetje in čiščenje padavinske odpadne vode tudi za padavinsko odpadno vodo, ki odteka s cestišča javne ceste, ki prečka vodovarstveno območje, če tako določa predpis s področja urejanja voda, ki ureja za to območje vodovarstveni režim.

(5) Padavinska odpadna voda, ki odteka iz zadrževalnika ali čistilne naprave padavinske odpadne vode ali lovilca olj, se ne sme odvajati:

- neposredno v podzemne vode,
- neposredno v celinske vode, ki v skladu s predpisom, ki ureja emisijo snovi in toplote pri odvajanju odpadnih vod v javno kanalizacijo in vode, niso vodotoki,
- v vode na najožjem in ožjem vodovarstvenem območju zajetja pitne vode iz površinskih voda, določenih v skladu s predpisi s področja urejanja voda, ki urejajo za ta območja vodovarstveni režim,
- posredno v podzemne vode na najožjih vodovarstvenih območjih zajetja pitne vode iz podzemne vode, določenih v skladu s predpisi s področja urejanja voda, ki urejajo za ta območja vodovarstveni režim.

(6) Pri načrtovanju, projektiranju, gradnji ali rekonstrukciji zadrževalnikov in čistilnih naprav padavinske odpadne vode ter lovilcev olj mora investitor javne ceste izbrati takšno zasnovo in tehnične rešitve, ki ob sprejemljivih stroških zagotavljajo čim manjši vpliv na onesnaženost tal in kemijsko ter ekološko stanje voda.

7. člen (drugi ukrepi)

(2) Upravljalavec zadrževalnika, čistilne naprave padavinske odpadne vode ali lovilca olj, ki odvaja padavinske odpadne vode s cestišča javne ceste, mora ob okvari teh naprav ali ob stanju v usedalnikih teh naprav, ki povzroči ali lahko povzroči čezmerno onesnaženost padavinske odpadne vode na iztoku, sam takoj začeti z izvajanjem ukrepov za odpravo okvare in zmanjšanje čezmernega onesnaževanja.

(3) Upravljavec javne ceste mora inšpektorju, pristojnemu za varstvo okolja, prijaviti vsak izpad zadrževalnika ali čistilne naprave padavinske odpadne vode ali lovilca olj, ki povzroči čezmerno onesnaženost padavinske odpadne vode na iztoku.

8. člen (mejne vrednosti parametrov padavinske odpadne vode)

Mejne vrednosti parametrov za neposredno in posredno odvajanje padavinske vode ter za odvajanje padavinske odpadne vode v javno kanalizacijo so določene v prilogi 2 Uredbe o emisiji snovi pri odvajanju padavinske vode z javnih cest (Uradni list RS, št. 47/05).

10. člen (ugotavljanje čezmerne obremenitve)

(1) Padavinska odpadna voda iz zadrževalnika ali čistilne naprave padavinske odpadne vode, za katero je v okviru občasnih meritev v prilogi 3 Uredbe o emisiji snovi pri odvajanju padavinske vode z javnih cest (Uradni list RS, št. 47/05), določena letna pogostost meritev, je čezmerno onesnažena, če:

- v primeru več kot treh meritev letno več kot ena izmerjena vrednost kateregakoli parametra iz priloge 2 Uredbe o emisiji snovi pri odvajanju padavinske vode z javnih cest (Uradni list RS, št. 47/05), presega mejno vrednost, ali
- ena od izmerjenih vrednosti kateregakoli parametra za več kot 100% presega mejno vrednost iz priloge 2 Uredbe o emisiji snovi pri odvajanju padavinske vode z javnih cest (Uradni list RS, št. 47/05).

(2) Meritev se lahko ponovi, če v okviru meritve iz prejšnjega odstavka, ki presega mejne vrednosti, nobena od izmerjenih vrednosti parametra ne presega predpisane mejne vrednosti za več kot 100%. Če ponovljena meritev presega predpisane mejne vrednosti odpadnih vod, naprava čezmerno obremenjuje okolje.

11. člen (obratovalni monitoring)

(1) Upravljavec javnih cest mora zagotavljati meritve onesnaženosti padavinske odpadne vode na iztoku zadrževalnika in čistilne naprave padavinske odpadne vode v obsegu iz priloge 3 Uredbe o emisiji snovi pri odvajanju padavinske vode z javnih cest (Uradni list RS, št. 47/05).

(2) Meritve iz prejšnjega odstavka se izvajajo za vse javne ceste v Republiki Sloveniji v skladu z letnim programom obratovalnega monitoringa, ki ga pripravi in predlaga v potrditev za prihodnje leto ministrstvo, pristojno za promet, najkasneje do 30. septembra v tekočem letu, potrdi pa ga ministrstvo, pristojno za okolje, najkasneje do 31. oktobra v tekočem letu.

(3) Z letnim programom obratovalnega monitoringa se določijo merilna mesta, način vzorčenja, pogostost vzorčenja, obseg kemijskih analiz in izvajalci vzorčenj, meritev pretokov in analiz onesnaženosti padavinske odpadne vode.

(4) Z letnim programom obratovalnega monitoringa se določita tudi obseg in način letnega pregleda stanja obratovanja zadrževalnikov in čistilnih naprav padavinske odpadne vode.

(5) O izvedbi meritev in pregledih stanja obratovanja zadrževalnikov in čistilnih naprav padavinske odpadne vode v okviru letnega programa obratovalnega monitoringa morajo upravljavci javnih cest zagotoviti izdelavo letnega poročila o izvedbi obratovalnega monitoringa, ki ga morajo posredovati ministrstvu, pristojnemu za okolje, najkasneje do 31. marca v tekočem letu za preteklo leto.

(6) Meritve iz prvega odstavka tega člena se izvajajo po metodah iz predpisa, ki ureja obratovalni monitoring odpadnih vod, izvajajo pa ga osebe, ki so pridobile v skladu s tem predpisom pooblastilo za izvajanje monitoringa odpadnih vod.

12.1.4 Uredba o državnem lokacijskem načrtu za avtocesto na odseku Koseze–Kozarje (Uradni list RS, št. 71/2009)

Uredba določa v

23.člen (tla)

Med gradnjo se izvedejo naslednji ukrepi za varovanje tal:

- posegi v tla morajo potekati na območjih, ki so opredeljena pred začetkom del, in se ne smejo razširiti na dodatne površine, ne da bi bili vplivi na tla in rastline na teh območjih ustrezno ovrednoteni;
- odkrivanje tal v kar najmanjšem možnem obsegu;
- zamočvirjena zemljišča se ne smejo zasipavati;
- nasipe je treba prilagajati konfiguraciji terena;
- čim hitreje ozelenjevanje brežin za preprečitev erozijskih procesov;
- smotrna uporaba izkopanega nenasilnega materiala;
- dovoz nosilnega gradbenega materiala po najkrajši možni poti;
- med izvajanjem del se priporočajo čim manjši posegi v relief za objekte, ki so začasni;
- začasne prometne in gradbene površine je treba prednostno uporabljati obstoječe infrastrukturne in druge manipulativne površine, ki morajo biti določene pred začetkom del

25.člen (tla)

Na celotnem ureditvenem območju je treba izvajati naslednje ukrepe in izpolnjevati naslednje pogoje:

- gradbena dela na vplivnem območju vodotokov se izvajajo, ko je voda nizka;
- med gradnjo se morajo preprečiti neposredni posegi v strugo potoka z materialom, ki vsebuje nevarne spojine, kakršne so klorirane organske spojine, toksične kovine in druge sestavine. Prav tako ne sme biti razlitja cementnih in apnenih mešanic v vodo (pranje gradbenih strojev z vodo iz potoka ni dovoljeno);
- pri gradnji ni dovoljeno uporabljati materiala, ki vsebuje nevarne spojine, urejeno mora biti odvajanje odpadnih in izcednih vod;
- transportni in gradbeni stroji, ki se uporabljajo pri gradnji, morajo biti tehnično brezhibni in ustrezno vzdrževani. Potrebni so nadzor gradbene mehanizacije in gradbenega materiala ter terenske meritve na potokih zaradi ugotavljanja stanja onesnaženosti med izvajanjem gradbenih del;
- za morebitno razlitje večje količine goriva, olja in drugih za vodotoke škodljivih tekočin, suspenzij in podobnega materiala je treba pripraviti načrt za preprečevanje vdora teh snovi v vodotoke in za njihovo odstranitev ter onesnaženi material preiskati s strani pooblaščenice institucije, zato da se opredeli pravilno deponiranje;
- komunalne in padavinske odpadne vode iz premičnih naprav je treba pred odvajanjem v vode očistiti skladno s predpisi, ki urejajo področje izpustov snovi in toplote pri odvajanju odpadnih voda;
- odvodnjavanje cestnega telesa se mora izvajati v skladu s predpisi, ki urejajo odvajanje padavinskih vod z javnih cest, tako da ni mogoče neposredno odtekanje vode v površinske vodotoke. Zbiralni vodi, odtočni žlebovi in drugi gradbeni elementi na cestišču morajo biti dimenzionirani tako, da lahko sprejmejo tudi večjo količino padavinskih vod ali drugih tekočin ob prometni nesreči;
- redno vzdrževanje zadrževalnikov tako, da je njihovo delovanje (čiščenje) kar najboljšo;
- zadrževalni čas vode v zadrževalnikih mora omogočiti učinkovito usedanje trdnih delcev in vsaj delno razgradnjo organskih snovi. Volumen zadrževalnikov je treba načrtovati tako, da bo ob razlitju zadržal celotno količino nevarne snovi;
- mulj, ki se nabira v zadrževalnikih, je treba obravnavati kot poseben odpadek.

12.2 Ukrepi, ki izhajajo iz analize tveganja

Pri gradnji in obratovanju je potrebno upoštevati vse prej naštetih ukrepov in prepovedi. V nadaljevanju podajamo še naslednje ukrepe:

- Pri gradnji se smejo uporabljati le tehnično ustrezna vozila in naprave; predvsem je potrebno redno preverjati morebitno puščanje motornih olj ipd.
- V primeru nesreče je potrebno takoj izkopati onesnaženo zemljinu in jo deponirati na ustrezno lokacijo ter predati pooblaščenim organizacijam za ravnanje s tovrstnimi odpadki. Reakcijski čas izkopa onesnažene zemljine mora biti manjši od 1 ure.
- Oskrba transportnih in drugih vozil naj poteka na obstoječih transportnih in drugih manipulativnih utrjenih površinah. Na omenjenih površinah naj se izvaja tudi servisiranje strojev ali naprav.
- Na območju urejanja naj se ne skladišči naftnih derivatov in ostalih nevarnih tekočin.
- Izvajalci, nadzorno osebje, delavci in vsi, ki prihajajo na območje izvajanja del pri gradnji predvidenega objekta, morajo biti seznanjeni z ukrepi varstva podzemne vode.
- Pri zemeljskih nasipih in tamponih se ne sme vgrajevati materialov, ki bi lahko (z izpiranjem izluženjem ipd.) onesnažili podzemno vodo.
- Za primer dogodkov, kot je npr. razlitje oz. onesnaženje površine tal z naftnimi derivati, mora biti pripravljen poslovnik (pravilnik, načrt ravnanja) za takojšnje ukrepanje. V poslovniku morajo biti določene pooblaščenice osebe, ki so odgovorne za organizacijo intervencije.
- V primeru morebitnega onesnaženja z nevarnimi snovmi (npr: naftni derivati), je potrebno:
 - o zavarovati lokacijo onesnaženja,
 - o obvestiti pristojno inšpekcijo, center za civilno zaščito, gasilce in podobno,
 - o izvesti posebne preventivne tehnične ukrepe za preprečitev nadaljnjega širjenja onesnaženja,
 - o začasno skladiščiti kontaminirano zemljinu v nepropustni posodi ter jo v nadaljevanju predati pooblaščenim organizacijam.
- Na zalogi naj bo vedno zadostna adsorpcijska sredstva, s katerimi lahko takoj adsorbirajo morebitne razlite snovi. Onesnažena adsorpcijska sredstva naj se skladiščijo v za to namenjeni posodi do predaje pooblaščenim organizacijam za ravnanje z nevarnimi odpadki.
- Za zmanjšanje reakcijskega časa ob morebitnih nesrečah z delovnimi stroji v času urejanja je potrebno imeti v bližini lokacije urejanja rezervni delovni stroj, s katerim se lahko izvede takojšnji izkop onesnažene zemlje.
- Do zadrževalnikov mora biti omogočen dostop s komunalnim vozilom.
- Pri zaključnih delih na AC in urejanju vkopov ter nasipov je za stabilizacijo vseh na novo oblikovanih in poškodovanih površin zelo pomembna intenzivna zatravitev. V začetnem obdobju pred to predvideno stabilizacijo se bodo zaradi povečanega spiranja na nekaterih delih odvodnih jarkov, kanalizacije in posredno v bazenih – zadrževalnikih odlagale večje količine nanosov. Zato bo nujno stalno opazovanje in redno vzdrževanje vseh objektov.
- Predviden sistem za kontrolirano odvodnjo bo odvisen od kvalitete izvedbe ter rednega vzdrževanja in čiščenja tako obcestnih jarkov, kanalizacije, kot samega zadrževalnika in koalescenčnega lovilca olj. Za to bo morala biti ustanovljena ustrezno usposobljena vzdrževalna in interventna služba AC s posebnim pravilnikom delovanja.
- Za primere razlitja večjih količin goriv, olj in drugih za vodotoke škodljivih tekočin, suspenzij in drugih materialov je potrebno pripraviti načrt za preprečevanje vdora teh snovi v vodotoke in za njihovo odstranitev.
- Pripravljen mora biti načrt za takojšnje učinkovito ukrepanje v primeru razlitij polutantov (goriva, olja in druge za vodne vire škodljive suspenzije).

12.3 Monitoring

Upravljalca mora izvajati monitoring padavinske odpadne vode na iztoku zadrževalnika in čistilne naprave padavinske odpadne vode skladno z 11. členom Uredbe o emisiji snovi pri odvajanju padavinske vode z javnih cest (Uradni list RS, št. 47/05).

13. SKLEPNA OCENA

Varovanje vode na vodovarstvenih območjih je odvisno od kakovostnega načrtovanja in izvajanja določil Uredbe o vodovarstvenem območju za vodno telo vodonosnikov Ljubljanskega barja in okolice Ljubljane (Uradni list RS, št. 115/07, 9/08 – popr., 65/12 in 93/13) ter podanih varstvenih ukrepov, ki so opisani v tej analizi tveganja.

Pri ugotavljanju ali bi bila v primeru onesnaženja zaradi posega investitorja ogrožena podzemna voda vodonosnika Ljubljanskega barja in polja, smo upoštevali tehnične značilnosti objekta ter hidrogeološke značilnosti na vodovarstvenem območju.

Objekt je ustrezno projektiran, z upoštevanjem veljavnih zakonskih in tehničnih pogojev, tako da v običajnih pogojih (normalni in alternativni scenarij) ne more priti do onesnaženja vode. Do onesnaženja površinske vode lahko izjemoma pride v primeru scenarija nezgodnega dogodka. V analizi tveganja smo zato podali vse zaščitne ukrepe, da do onesnaženja vode ne bi prišlo.

Med gradbenimi deli in v času obratovanja je potrebno upoštevati varstvene ukrepe, ki so navedeni v tem elaboratu.

Z gradnjo se ne bo poseglo v območje nihanje podzemne vode v vodonosniku. Izkopi bodo izvedeni nad srednjo gladino podzemne vode. Zaradi obratovanja predvidenega objekta ne bo zmanjšana transmisivnost vodonosnika oziroma ne bo zmanjšana prostornina vodonosnika ali presekani tok podzemne vode.

Ugotavljamo, da glede na projekt in dejavnost, ki se bo izvajala, ob izvajanju varstvenih ukrepov viri pitne vode na Ljubljanskem polju in barju niso ogroženi. Do motenja ali celo izpada oskrbe s pitno vodo zaradi obratovanja objekta investitorja ne more priti.

Iz navedenega sledi, da je tveganje za onesnaženje vodnega telesa podzemne vode pri gradnji in obratovanju AC sprejemljivo.

14. LITERATURA IN VIRI

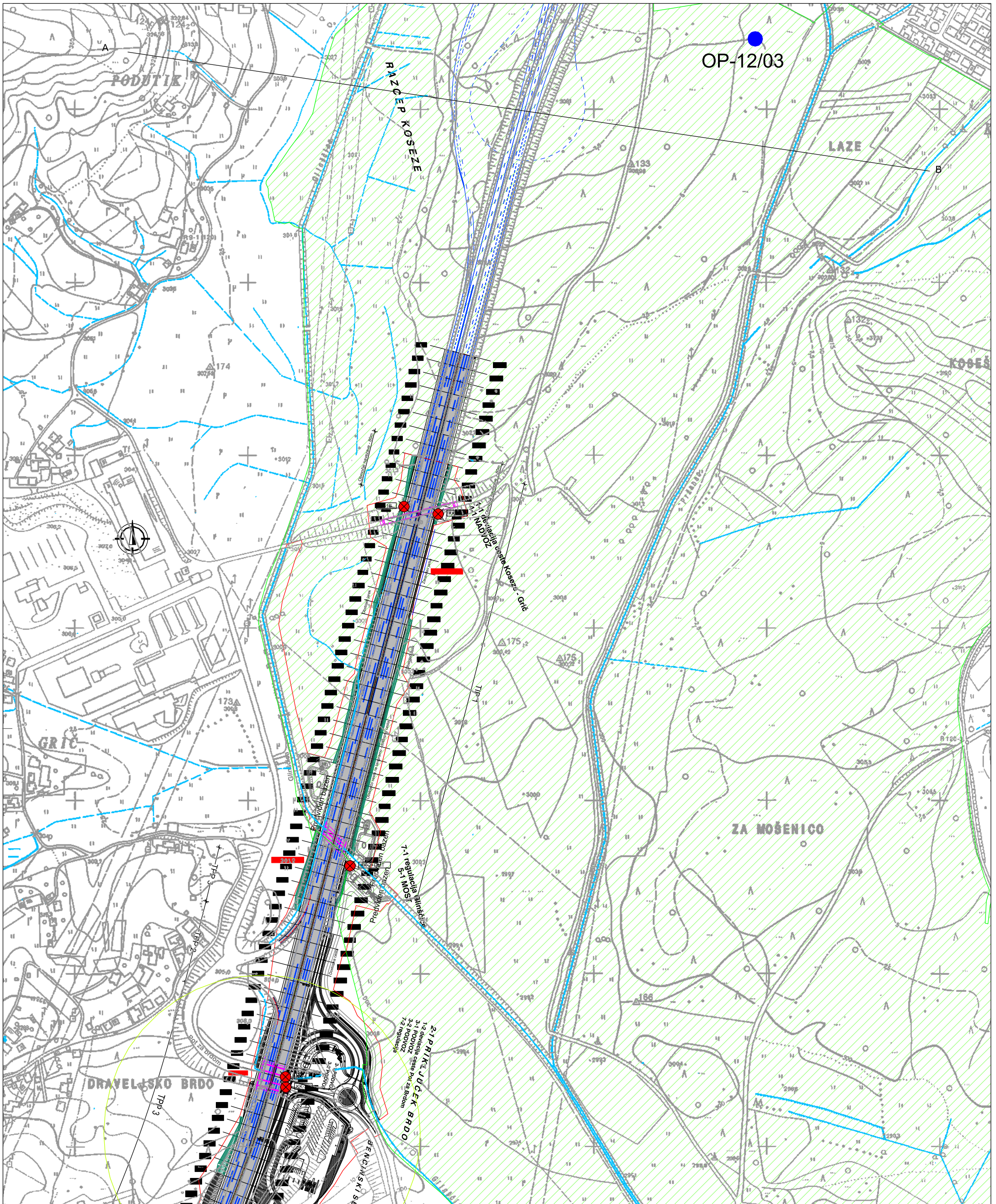
1. Brenčič, M., 2004: Hidrogeološko poročilo za potrebe izdelave idejnega projekta avtoceste Slivnica Draženci. Geološki zavod Slovenije. Št.pr.: K-II-30d/c/1242.
2. Bračič-Železnik B., 2002: Kje so meje rabe prostora in izkoriščanja podtalnice vodonosnika Ljubljanskega polja in barja. Zbornik Zaščita vodnih virov in vizija oskrbe s pitno vodo v Ljubljani. FGG, JP VOKA. Ljubljana.
3. Brečko, V., 1998: Ogroženost virov pitne vode za oskrbo Ljubljane. Ujma, 12, 88-91. Ljubljana.
4. Breznik, M., 1969: Podtalnica Ljubljanskega polja in možnosti njenega povečanega izkoriščanja. Geologija, 12, 165 – 184. Ljubljana.

5. Breznik, M., 1988: Hidrogeološke in hidrološke osnove za zaščito podtalnice Ljubljanskega polja. Naše okolje 1-2, 22-25. Ljubljana.
6. Fetter, W.C., 1999: Contaminant hydrogeology. Second edition. Prentice Hall.
7. Fried, J.J., 1975: Groundwater pollution, Theory, Methodology, Modelling and Practical Rules. 330pp., New York.
8. Hidroinženiring d.o.o., 2005: Potencialni novi viri pitne vode za Mestno občino Ljubljana - Ljubljansko barje. Ljubljana.
9. Grad K., Ferjančič L., 1974. Osnovna geološka karta SFRJ 1:100.000, list Kranj. Zv. geol. zavod Beograd.
10. Grad K., Ferjančič L., 1976: Osnovna geološka karta SFRJ 1:100.000. Tolmač lista Kranj. Zv. geol. zavod Beograd.
11. <http://www.arso.gov.si/>
12. Yaron, B., Calvet, R., Prost, R., 1996: Soil pollution. Processes and Dynamics. 313 pp, Springer., New York.
13. Mencej, Z., 1988, 1989: Prodni zasipi pod jezerskimi sedimenti Ljubljanskega barja. Geologija 31,32, 517-553 (1988-89), Ljubljana.
14. Mencej, Z., s sod., 1989: Raziskave podtalne vode na Ljubljanskem barju. Zaključno poročilo. Geološki zavod Slovenije. Št.pr.: 612-1/89, Ljubljana.
15. Mencej, Z., 1989: Raziskave podtalne vode na Ljubljanskem barju. GZL, Ljubljana.
16. Mencej, Z., 2002: Varovanje vodonosnikov pod vzhodnim delom Ljubljanskega barja. Zaščita vodnih virov in vizija oskrbe s pitno vodo v Ljubljani. Zbornik. Ljubljana.
17. Kranjc, Kolenc, 2002: Kemijsko stanje in ogroženost podtalnice Ljubljanskega polja. Zaščita vodnih virov in vizija oskrbe s pitno vodo v Ljubljani. Zbornik. Univerza v Ljubljani, FG in JP Vodovod-Kanalizacija d.o.o. Ljubljana. Ljubljana, 2002.
18. Oblak – Lukač, A., 1985: Nevarne snovi. Založba DDU Univerzum. Ljubljana.
19. Premru, U., 1980: Osnovna geološka karta SFRJ 1:100 000, list Ljubljana. Geološki zavod Ljubljana.
20. Premru, U., 1983: Osnovna geološka karta SFRJ 1:100 000. Tolmač za list Ljubljana. Geološki zavod Ljubljana.
21. PNZ, 2016, 2017: A2- Predor Karavanke –Obrežje, Odsek 0014 AC Koseze- Kozarje. Elaborat TPP. Št.pr. dokumentacije 15-0566, Št. načrta 15-0566/TPP. Ljubljana, dec 2016, feb 2017.
22. PNZ, 2005, 2008: A2- Predor Karavanke –Obrežje, Odsek 0014 AC Koseze- Kozarje, širitev v šestpasovnico od km 0,000 – km 2,700. Načrt- kontrolirana odvodnja, št. pr.: PNY C-277, št.načrta: PNZ H-1043/V, IDP, oktober 2005, dopolnjeno po recenziji 2008.
23. PNZ, 2005, 2008: A2- Predor Karavanke –Obrežje, Odsek 0014 AC Koseze- Kozarje, širitev v šestpasovnico od km 0,000 – km 2,700. Načrt gradbenih konstrukcij premostitvenih objektov 2160. Št.načrta: 14-511, IDP, oktober 2005, dopolnjeno po recenziji oktober 2008.
24. PNZ, 2005, 2008: A2- Predor Karavanke –Obrežje, Odsek 0014 AC Koseze- Kozarje, širitev v šestpasovnico od km 0,000 – km 2,700. Načrt regulacije. Št. načrta H-1043/R. IDP, oktober 2005, dopolnjeno po recenziji oktober 2008.
25. Potrč, A., 2017: AC odsek Koseze-Kozarje (razširitev v 6-pasovnico). Poročilo o geomehanskih laboratorijskih preiskavah. Št.por.: 9830. Ljubljana.
26. Rejec Brancelj, I., Smrekar, A., Kladnik, D., 2005: Podtalnica Ljubljanskega polja. Geografija Slovenije 10. ZRC, Ljubljana.
27. Železnik, B., Brilly, M., Urbanc, J., Petauer, D., Mencej, Z., 2005: Potencialni novi viri pitne vode za Mestno občino Ljubljana. Ljubljansko polje. Geološke in hidrogeološke razmere. Hidroinženiring, FGG, Geoko, GeoZS, Hidroconsulting. Št.pr.: 40-475-00-2004.
28. Žlebnič L., 1971: Pleistocen Kranjskega, Sorškega in Ljubljanskega polja. Geologija, 14, 5 – 52. Ljubljana.



5. PRILOGE


1. Pregledna karta M 1 : 5.000
2. Hidrogeološki profil M 1 : 10.000
3. Geološki profili vrtin KK-1A, KK-1B in KK-2

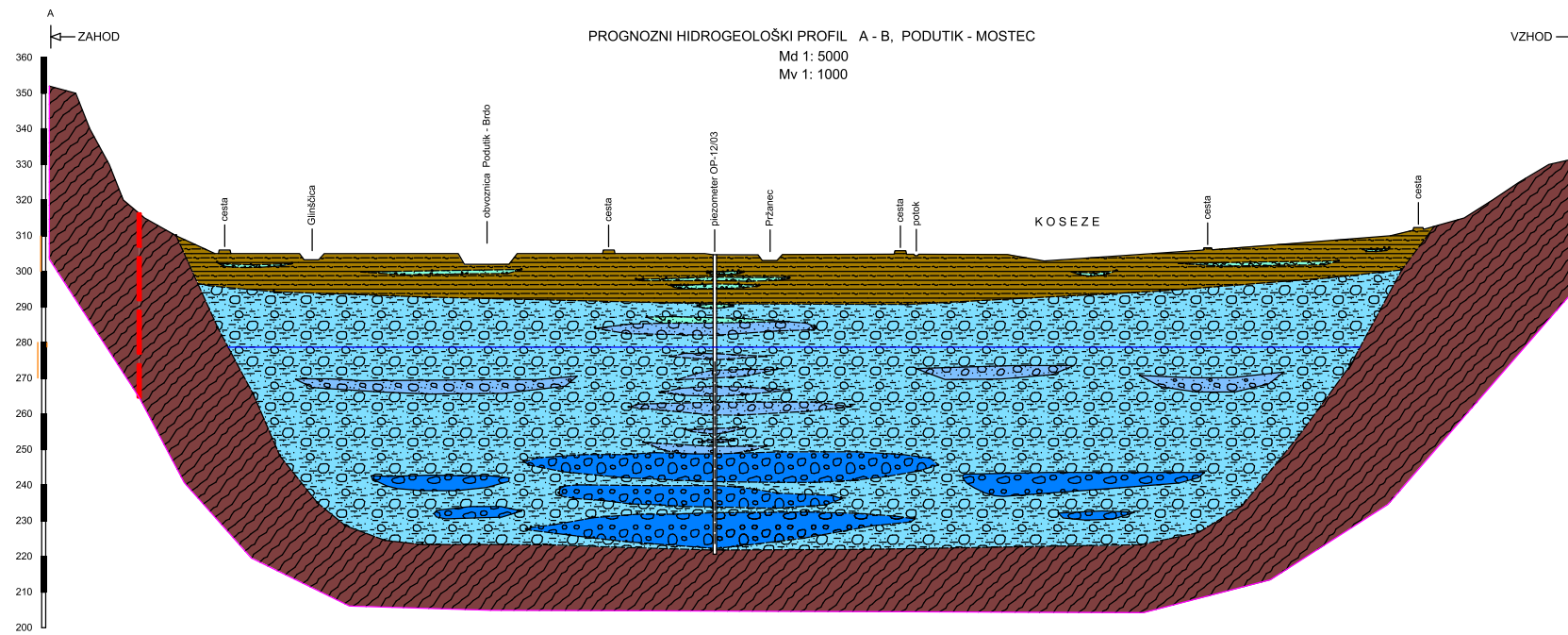


širše vodovarstveno območje (VVO III)



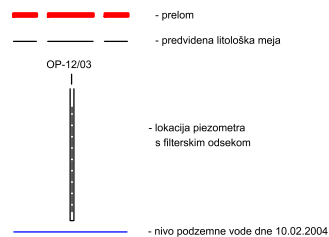
Prešernova ulica 2, 5280 Idrja
 Tel: 05 37 41 310 Fax: 05 37 22 329
 info@geologija.si
 www.geologija.si

NAROCNIK	PNZ d.o.o., Vojkova 65, 1000 Ljubljana	
ELABORAT	Analiza tveganja za onesnaženje vodnega telesa podzemne vode- avtocestni odsek Koseze-Kozarje	
TEMATIKA	PREGLEDNA KARTA	
ODG. PROJEKTANTKA	Bojana Mlakar, univ. dipl. inž. geol.	IZS RG 0131 
DATUM	januar 2018	MERILO 1 : 5000
ST. POR.	3553-183/2016-01	PRILOGA 1



LEGENDA

OZNAKA	GEOLOŠKI OPIS	HIDROGEOLOŠKI OPIS
	Kvartar - pleistocen, holocen - glina in peščena glina prekrivata spodaj ležeči prod	medzmska poroznost, glina so za vodo zelo slabo prepustne do neprepustne
	Kvartar - pleistocen - meljasto peščen prod	medzmska poroznost, dobre vodoprednosti in visoke izdatnosti
	Kvartar - pleistocen - pole in leče peščenega proda	medzmska poroznost, dobre vodoprednosti in visoke izdatnosti
	Kvartar - pleistocen - leče zagljenega proda	medzmska poroznost, srednje do slabe vodoprednosti
	Kvartar - pleistocen - pole in leče konglomerata	medzmska poroznost, dobra vodoprednost in dobra izdatnost
	Karbon, spodnji perm - glinasti skrilavec in peščenjak	medzmska in razpokinska poroznost, slabe vodoprednosti, in slabe izdatnosti, za vodo zelo slabo prepustne do neprepustne kamnine



Vir:
Hidroinženiring d.o.o., 2005: Potencialni novi viri pitne vode za
Mestno občino Ljubljana - Ljubljansko barje. Ljubljana.



Prešernova ulica 2, 5280 Idrija
Tel: 05 37 41 310 Fax: 05 37 22 329
info@geologija.si
www.geologija.si

NAROCNIK	PNZ d.o.o., Vojkova 65, 1000 Ljubljana		
ELABORAT	Analiza tveganja za onesaženje vodnega telesa podzemne vode- avtocestni odsek Koseze-Kozarje		
TEMATIKA	HIDROGEOLOŠKI PROFIL		
ODG. PROJEKTANTKA	Bojana Mlakar, univ. dipl. inž. geol.	IZS RG 0131	
DATUM	januar 2018	MERILO	1: 10.000
ST. POR.	3553-183/2016-01	PRILOGA 2	



Sonda: KK-1a
Globina: 18 m
Vrsta: sondažna vrtina
Namen: geomehanske preiskave
Kota vrha: 302,47 m
Datum vrtanja: 9.1.2017
Vodja: Šivec

DN: 81234/17
Karta:
List:
x: 458274,97
y: 102165,93
z: 302,47
Merilo: 1 : 50

Objekt:

AC Koseze-Kozarje

N A Č I N	G L O B I N A	K L A S I F I K A C I J A		S T A R O S T	L I T O L O Š K I O P I S	T E R E N 			
		G E O L O Š K I P R O F I L	A C			N/P	RP [kN/m ²]	τ	O P O M B E
r o t a c i j s k o n a s u h o	1				nasip-zameljen prod in grušč, sivo rjave barve				
	1,2				peščena glina z organskimi ostanki, rjave barve				
	1,8		CL		peščena glina s prodnički in organskimi ostanki, težko gnetne konsistence, sivo rjave barve			175	
	2,5		CL		peščena glina, težko gnetne konsistence, svetle sivo rjave barve	o		150	
	2,8		GC		zelo zaglinjen slabo zaobljen prod, preperel, svetlo			125	
	4,1		CL		peščena glina s preperelimi prodniki in koščki grušča, svetle rjavo sive barve	o		125	
	5		CL-GC		peščena glina s preperelimi koščki grušča do zelo zaglinjen prod in grušč, svetlo rjave barve			150	< pojav vode med vrtanjem
	5,5		GC-CL		zelo zaglinjen prod do peščena glina s prodniki, svetlo rjave batve			150	
	6		CH		mastna glina, srednje do težko gnetne konsistence, svetlo rjave barve	o		125	P _{LM} = 1560 kPa E _M = 31,7 MPa
	6,3		GC-CL		zaglinjen prod do peščena glina s prodniki, svetlo rjave				
	7,4		GC		zaglinjen prod, svetlo rjave barve				
	8		GC-GM		zaglinjen do zameljen prod, svetlo rjave barve				
	8,5		CL		peščena glina, srednje d težko gnetne konsistence, sive barve	o			
9,4		SC-GC		zaqglinjen pesek s prodniki do zaglinjen prod, svetle sivo rjave barve					
			GC		zelo zaglinjen prod s prehodi v peščeno glino s prodniki, svetlo rjave barve	o			P _{LM} = 2940 kPa E _M = 157,6 MPa
Nivo podtalnice:		Datum:	9.1.2017		Obdelal:	Pregledal:	Št. lista: 1		
		Nivo:	4,5				Priloga: G.2.1.1		



Sonda: KK-1a
 Globina: 18 m
 Vrsta: sondažna vrtna
 Namen: geomehanske preiskave
 Kota vrha: 302,47 m
 Datum vrtanja: 9.1.2017
 Vodja: Šivec

DN: 81234/17
 Karta:
 List:
 x: 458274,97
 y: 102165,93
 z: 302,47
 Merilo: 1 : 50

Objekt:
 AC Koseze-Kozarje

N A Č I N	G L O B I N A	K L A S I F I K A C I J A		S T A R O S T	L I T O L O Š K I O P I S	V Z O R E C	T E R E N S K E I N L A B. R A Z I S K A V E		
		G E O L O Š K I P R O F I L	A C				N/P	RP τ [kN/m ²]	O P O M B E
r o t a c i j s k o n a s u h o	11		GC		zelo zaglinjen prod s prehodi v peščeno glino s prodniki, svetlo rjave barve				
			GC		zaglinjen preperel prod, svetlo rjave in zelenkasto sive barve	o			
	14,3		GM-GC		zameljen do zaglinjen prod, svetlo rjave do sivo rjave barve	o			p _{LM} = 2460 kPa E _M = 27,0 MPa
	16,6		GM		zameljen peščen prod, prodniki do 4 cm, svetlo rjave barve				
18									
Nivo podtalnice:		Datum:				Obdelal:	Pregledal:		Št. lista: 2
		Nivo:							Priloga: G.2.1.2



Sonda: KK-1b
Globina: 20 m
Vrsta: sondažna vrtina
Namen: geomehanske preiskave
Kota vrha: 302,1 m
Datum vrtanja: 10.1.2017
Vodja: Šivec

DN: 81234/17
Karta:
List:
x: 458225,5
y: 102176,75
z: 302,1
Merilo: 1 : 50

Objekt:

AC Koseze-Kozarje

N A Č I N	G L O B I N A	K L A S I F I K A C I J A		S T A R O S T	L I T O L O Š K I O P I S	T E R E N S K E I N L A B. R A Z I S K A V E				
		G E O L O Š K I P R O F I L	A C			N/P	RP	τ	O P O M B E	
	11,2		CL-SC		peščena glina do zaglinjen pesek s prodnički in koščki preperelega gruščca, svetlo rjave barve	o				
	14		GC		zaglinjen prod, prodniki do 4 cm, svetlo rjave barve	o				
	16		GM		zameljen prod, prodniki do 5 cm, svetlo rjave barve					$p_{LM} = 2490 \text{ kPa}$ $E_M = 29,1 \text{ MPa}$
	20		GC		zaglinjen prod, prodniki do 4 cm, svetlo rjave barve	o				
Nivo podtalnice:		Datum:				Obdelal:		Pregledal:		Št. lista: 2
		Nivo:								Priloga: G.2.2.2

rotacijsko suho

o

o

o



Sonda: KK-2
Globina: 25 m
Vrsta: sondažna vrtina
Namen: geomehanske preiskave
Kota vrha: 300,47 m
Datum vrtanja: 6.1.2017
Vodja: Šivec

DN: 81234/17
Karta:
List:
x: 458147,38
y: 101656,7
z: 300,47
Merilo: 1 : 50

Objekt:

AC Koseze-Kozarje

N A Č I N	G L O B I N A	K L A S I F I K A C I J A		S T A R O S T	L I T O L O Š K I O P I S	T E R E N S K E I N L A B. R A Z I S K A V E			
		G E O L O Š K I P R O F I L	A C			N/P	RP	τ [kN/m ²]	O P O M B E
r o t a c i j s k o n a s u h o	2,1		CL		peščena glina z drobcni in koščki gruščča, težko gnetne konsistence, svetlo rjave barve				
	3,1		CL-ML		peščena glina s prehodi v peščen melj, srednje gnetne konsistence, sive barve				◀ pojav vode med vrtanjem
	3,3		ML		peščen melj, sive barve				
	4,5		CL		peščena glina s prehodi v peščen melj, srednje gnetne konsistence, sive barve				
	6,7		ML-CL		peščen melj do peščena glina, organske primesi, srednje do lahko gnetne konsistence, sive barve				$p_{LM} = 620 \text{ kPa}$ $E_M = 22,3 \text{ MPa}$
	8,2		CL-CH		peščena do mastna glina, lahko do srednje gnetne konsistence, sive barve				
	8,8		GC-GM		zaglinjen do zameljen prod, prodniki do 2 cm, sive barve				
			GC-CL		zaglinjen preperel prod do peščena glina s preperelimi prodniki in gruščem, sivo rjave do svetlo rjave barve				$p_{LM} = 1370 \text{ kPa}$ $E_M = 42,0 \text{ MPa}$
Nivo podtalnice:		Datum:	6.1.2017		Obdelal:		Pregledal:		Št. lista: 1
		Nivo:	3						Priloga: G.2.3.1



Sonda: KK-2
Globina: 25 m
Vrsta: sondažna vrtina
Namen: geomehanske preiskave
Kota vrha: 300,47 m
Datum vrtanja: 6.1.2017
Vodja: Šivec

DN: 81234/17
Karta:
List:
x: 458147,38
y: 101656,7
z: 300,47
Merilo: 1 : 50

Objekt:

AC Koseze-Kozarje

N A Č I N	G L O B I N A	K L A S I F I K A C I J A		S T A R O S T	L I T O L O Š K I O P I S	T E R E N S K E I N L A B. R A Z I S K A V E			
		G E O L O Š K I P R O F I L	A C			N/P	RP [kN/m ²]	τ	O P O M B E
r o t a c i j s k o n a s u h o	10,3		GC		zaglinjen preperel grušč in slabo zaobljen prod, svetlo rjave in zelenkasto sive barve	0			
	14		GM		zameljen prod, prodniki do 6 cm, svetlo rjave barve	0			ρ _{L,M} = 3370 kPa E _M = 249,4 MPa
	16,3		GC		zaglinjen prod, prodniki do 4 cm, sivo rjave barve				
	17		GM		zameljen prod, prodniki do 3 cm, sive barve				ρ _{L,M} = 4260 kPa E _M = 113,1 MPa
	19,3		GM		zameljen sprijet prod z vložki slabo vezanega konglomerata, sive barve				
	19,9		GM		zameljen prod s prehodi v zaglinjen prod, prodniki do 5 cm, sivo rjave barve				
Nivo podtalnice:		Datum:			Obdelal:	Pregledal:		Št. lista: 2	
		Nivo:						Priloga: G.2.3.2	



Sonda: KK-2
Globina: 25 m
Vrsta: sondažna vrtina
Namen: geomehanske preiskave
Kota vrha: 300,47 m
Datum vrtanja: 6.1.2017
Vodja: Šivec

DN: 81234/17
Karta:
List:
x: 458147,38
y: 101656,7
z: 300,47
Merilo: 1 : 50

Objekt:

AC Koseze-Kozarje

NACIN	GLOBINA	KLASIFIKACIJA		STAROST	LITOLOŠKI OPIS	VZOREC	TERENSKA IN LAB. RAZISKAVE		
		GEOLOŠKI PROFIL	AC				N/P	RP [kN/m ²]	τ
rotacijsko na suh o	23,2		GM		zameljen prod s prehodi v zaglinjen prod, prodniki do 5 cm, sivo rjave barve	o			
	23,8		GC-GM		zaglinjen do zameljen prod, prodniki do 3 cm, sivo rjave barve				
	25		GM		zameljen prod, sivo rjave barve				