

TEHNIČNO POROČILO

T.1 OSNOVE ZA PROJEKT SANACIJE

Po naročilu Občine Vojnik je izdelan geodetski posnetek obravnavanega območja z izrisom situacije in prečnih profilov. Geodetski posnetek plazovitega območja je izdelalo podjetje GEOMETRA d.o.o. iz Slovenske Bistrice v državnem koordinatnem sistemu D96/TM in višinskem sistemu SVS 2010 (DATUM Koper).

Lokacija plazu je v naselju Želče, v občini Vojnik, pod objektom Dobrotinšek, Želče 1.

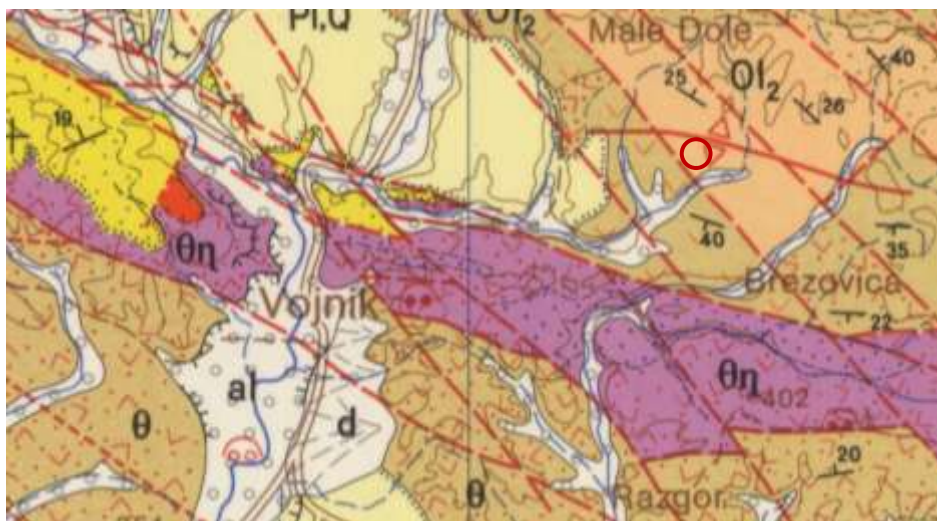


T.2 GEOTEHNIČNO POROČILO (povzetek)

Geološke raziskave in geološko geomehansko poročilo je izdelalo podjetje GEOSVET Samo Marinc s.p. iz Celja v mesecu maju 2015.

Geološke raziskave so obsegale:

- Geološki ogled obravnavanega območja in širše okolice,
- Izdelavo treh sondažnih vrtin, skupne dolžine 21m,
- izdelavo ene penetracijske vrtine globine 2,3m,
- spremljavo vrtanja in popis zemljin iz vrtin,
- izdelavo posnetka terena,
- izdelavo stabilnostnih analiz in
- obdelavo podatkov.



Geološka zgradba širšega preiskanega območja je podana na osnovi podatkov Osnovne geološke karte SFRJ, list Celje (Mioč, Žnidarčič, 1972), pregleda terena ter jeder raziskovalnih vrtin na območju plazu. Širše obravnavano območje gradijo oligocenske plasti, predvsem peščeni laporji do slabo vezani peski in peščenjaki.

Povzetek geološkega poročila:

Iz rezultatov sondažnih vrtin je razvidno, da na obravnavani lokaciji kompaktno podlago gradijo rjavi prepereli peščeni laporji, mestoma peščenjaki. Globina lapornate osnove je na zunanjem nasutem robu ceste do 5,0m. Niže na pobočju kompaktna podlaga doseže globino okrog 7,0m. Na površini je podlaga nekoliko preperela, vendar njena nosilnost ni vprašljiva (sloj 1).

Nad njimi je plast dobro nosilne preperine - peščeno glinasti melji, do pusta glina v težko gnetnem do poltrdnem konsistenčnem stanju. Debelina tega sloja je okrog 3,0m, začne se na globini 2,9m do 2,2m (sloj 2).

V zgornjem delu brežino gradijo svetlo rjavi glinasti melji do gline, v srednje gnetnem konsistenčnem stanju (sloj 3).

Ugotovljena drsna ploskev poteka po kontaktu srednje in težko gnetne zemljine.

T.3 OPIS OBSTOJEČEGA STANJA

Asfaltna cesta je speljana po pobočju z vzponom v mešanem cestnem profilu. Pobočje pod cesto z vpadnico proti severozahodu je v naklonu 20 do 25°. Površinska voda se odvaža razpršeno na brežino, za območjem plazu pa preko vtočnega jaška in prepusta na brežino.

Obravnavani plaz se je aktiviral najprej pod cesto, v letu 2014 – 2015 se je stanje plazu še poslabšalo, razširilo še v območje ceste. V letu 2020 po obilnih padavinah se je odlomna razpoka razširila preko ceste do opornega zidu na parceli Želče 1, cesta pa posedla do 25cm. Stanovanjski objekt je oddaljen približno 3m od roba ceste, na koti 1,7m nad cesto, zato brežino podpira zid iz lomljenega kamna in betona, širine 30cm in svetle višine do 2,7m. Na platoju nad zidom je urejen vrt. Na začetku je zid bočno zaključen v brežino. Zaradi plazu se je zid posedel in premaknil, aktivirala se je razpoka med vzporednim delom zidu s cesto in bočnim zaključkom v brežino.

Školjkasti odlom je na cesti pred opornim zidom, na brežini sta vidna dva izriva zemeljskih mas, prvi je ca 20m drugi pa 30m pod cesto. Cesta v območju plazu je posedena na dolžini 20m, na brežini pa je območje plazu razširjeno na 40m.

Pričakovati je, da se bodo poškodbe cesti in na zidu še povečale ob neugodnih vremenskih razmerah. S povečanjem plazu bo cesta ne prevozna, obstaja pa tudi nevarnost za porušitev brežine nad zidom.

Območje plazu je do pristopa k sanaciji potrebno označiti z ustrezno prometno signalizacijo. Vzdrževalec ceste in opornega zidu mora stanje plazu kontrolirati predvsem v času neugodnih vremenskih razmer z intenzivnejšimi padavinami.

**Območje nariva 1****Območje nariva 2****Območje plazu na cesti, razpoka v zidu****Posedeno vozišče na območju plazu**

T.4 SANACIJSKI UKREPI

Sanacijo plazu predlagamo z varovanjem cestne leve nasipne brežine z izvedbo delno vkopane podporne kamnite zložbe višine do 7m v dolžini $L=40m$, izvedbo novega opornega kamnitega zidu ob parceli Dobrotinšek, ureditvi odvodnjavanja talne in površinske meteorne vode ter sanacijo cestišča.

T.4.1 Organizacija prometa med gradnjo

Sanacija plazu bo izvedena pri popolni zapori vozišča. Upravljallec ceste postavi popolno zaporo s predpisano prometno opremo (tipska zapora vozišča v naselju) in ustrezno označi obvoz.

T.4.2 Deponije

Izkopani material je potrebno sproti nakladati na kamione ločeno po vrstah odpadkov in ga odvažati na odlagališče – predelovalcu gradbenih odpadkov (odlagališče izbere izvajalec sam, odvoz je možen na odlagališče Gradnje Žveplan d.o.o., Celje št. evidence 508). Odstranjena plodna zemljina se deponira na brežini (se ne sme odvažati).

Gradbeni odpadki, ki nastanejo pri izkopih so uvrščeni v skupino številka 17 klasifikacijskega seznama odpadkov iz predpisa, ki ureja ravnanje z odpadki.

Asfalt in beton bo predelan v postopku R5 z mletjem, z uporabo kot manj kvaliteten material na drugih gradbiščih.

Zemljina iz izkopa bo predelana po postopku R10, kar pomeni vnos v ali na tla v korist kmetijstvu ali za ekološko izboljšanje.

T.4.3 Izvedba gradbiščne dovozne ceste

Gradbiščna dovozna cesta se izvede iz ceste v širini cca. 3m do delovnega platoja v dolžini do 30m. Dovožno gradbiščno cesto se gramozira v debelini 30cm in širini 3m ter mehansko utrditi. Po končani sanaciji je potrebno brežino urediti v prvotno stanje.

T.4.4 Izvedba delovnega platoja pod cesto

Na brežini se približno do 12m od ceste postavi lesena ograja kot zaščita pred padanjem izkopenega materiala po brežini izven območja sanacije. V območju sanacije se odrine plodna zemljina in deponira na brežini pod delovnim platojem. Gradbiščni plato št.1 se izvede z izkopom na območju brežine v dolžini 40m, v globino približno 2m pod cesto. Plato se v širini do 4m in debelini 20cm gramozira ter mehansko utrditi. Po končani sanaciji je potrebno brežino urediti v prvotno stanje.

T.4.5 Zemeljska dela

Zaradi globine izkopa od delovnega platoja št. 1 do dna izkopa v globino do 5m, se izvede poglobitev do delovnega platoja št.2 za 2m na dolžini 8m. Izkop za kamnito zložbo se bo tako izvajal iz delovnega platoja št. 2 za posamezno kampado kamnite zložbe dolžine 4m. Material, ki se bo ponovno vgradil v izkop pred kamnito zložbo se deponira na brežini, višek materiala se odpelje na odlagališče. Izkopi za kamnito zložbo se izvajajo v kampadah dolžine do 4m, oziroma točno dolžino izkopa predpiše geomehanik glede na geološke razmere pri gradnji. Izkop za novo kampado s predhodnim izkop za podaljšanje delovnega platoja št. 2 za 4m se lahko izvede šele po izgradnji kamnite zložbe v predhodni kampadi do delovnega platoja št. 1. Kamnita zložba bo temeljena na spodnji strani min. 0,5m v sloju prepererelega laporja rjave barve in 0,5m pod drsino. Gradbeno jamo v posamezni kampadi je potrebno razpirati (izvajalec v tehnološkem elaboratu predvidi ustrezno razpiranje - razpirala).

Po izvedbi kamnite zložbe do delovnega platoja št. 1, se izvede izkop in nasip v zaledje. Cestni nasip se zamenja v območju posedenega cestišča na celi širini. V cestni nasip se gradi kamniti material do planuma spodnjega ustroja.

T.4.6 Odvodnjavanje

Za dreniranje zaledne vode se na betonskem temelju kamnite zložbe položi drenažna cev DN100mm. Voda se spelje preko betonskega jaška št. 3, $\Phi 50\text{cm}$ $H=1\text{m}$ na začetku kamnite zložbe in polne plastične cevi DN100mm po brežini do betonskega jaška št. 2 $\Phi 80\text{cm}$ $H=1,5\text{m}$.

T.4.7 Tehnologija gradnje vkopane kamnite podporne zložbe

Kamnita podporna zložba se izvede pod cesto v dolžini 40m. Na začetku in koncu bo bočno vključena v obstoječo brežino.

Temelj kamnite zložbe se izvede iz betona C20/25 v geometrijski obliki, ki jo pogojuje zasnova konstrukcije (v širini 3,0m in višini min 30cm). V dnu kamnite zložbe se v zaledju izkopa na pod betonu vgradi drenažna cev, ki se prekrije z drenažnim zasipom 4/32 debelini $0,5\text{m}^3/\text{m}$. Vz dolžni potek temeljne ploskve sledi približno

vzdolžnemu nagibu vozišča, oziroma legi in globini stabilne zemljine. Kamnita zložba se izvede višine do 7m in širine 3,0m v dnu temelja. Je konstrukcija izvedena iz kamnitih blokov velikosti 50 do 70cm, medsebojno povezanih z betonom C20/25. Razmerje med kamniti bloki in betonom je 70:30. Spodnji kamni se položijo direktno v sveži beton. Zidanje kamnite zložbe se izvaja ob hkratnem vgrajevanju kamnitih blokov in dodajanju betonske mešanice. Kamniti bloki se vgrajujejo s kleščami za kamen. Betonsko maso iz betonarne je potrebno ustrezno negovati na gradbišču (vlaženje, prekrivanje), oziroma je dostaviti na gradbišče le v količinah, ki se uporabijo v dveh urah. Pred vgrajevanjem je potrebno posamezne kose kamnov očistiti in navlažiti, da se bo mogoče izogniti pregorevanju cementnega veziva. Odprtine med kamni na zaledni strani (nad drenažo v širini 0,50m) se zapolnijo s kamnitim materialom 32/64, saj je drenaža v zaledju nujno potrebna za zagotovitev varnosti in zanesljivosti oporne konstrukcije. Izvedba drenaže z vgrajevanjem klasičnega drenažnega zasutja v obravnavanem primeru ni primerna rešitev.

T.4.8 Tehnologija gradnje opornega kamnitega zidu

Obstoječi kamniti oporni zid se poruši v dolžini 14m (območje plazu s posedenim voziščem) in izvede novi. Na začetku se zaključi ob obstoječem bočnem zidu, na koncu pa priključi na obstoječi del zidu, ki je nepoškodovan.

Temelj kamnitega zidu se izvede iz betona C20/25 v geometrijski obliki, ki jo pogojuje zasnova konstrukcije (v širini 1,50m in višini min 20cm). V dnu kamnitega zidu se v zaledju izkopa na pod betonu vgradi drenažna cev, ki se prekrije z drenažnim zasipom 4/32 debelini 0,5m³/m. Vzдолžni potek temeljne ploskve sledi približno vzdolžnemu nagibu vozišča, oziroma legi in globini stabilne zemljine. Kamniti zid se izvede svetle višine do 3,5m in širine 1,5m v dnu temelja. Je konstrukcija izvedena iz kamnitih blokov velikosti 30 do 50cm, medsebojno povezanih z betonom C20/25. Razmerje med kamniti bloki in betonom je 60:40. Spodnji kamni se položijo direktno v sveži beton. Zidanje kamnitega zidu se izvaja ob hkratnem vgrajevanju kamnitih blokov in dodajanju betonske mešanice. Kamniti bloki se vgrajujejo s kleščami za kamen. Odprtine med kamni na zaledni strani (nad drenažo v širini 0,30m) se zapolnijo s kamnitim materialom 32/64, saj je drenaža v zaledju nujno potrebna za zagotovitev varnosti in zanesljivosti oporne konstrukcije. Za odvod zaledne vode se v zidu vgradijo še barbakane (PVC cev premera 10cm, v višini 0,5m in 1,5m nad cesto.

Kamniti material kot osnovni gradbeni material v kamniti zložbi in kamnitem zidu mora ustrezati naslednjim zahtevam:

- v zid se vgrajuje avtohtoni kamen - iz okolice,
- zmrzljinska odpornost skladna s standardom SIST EN 13383-2:2019, točka 9, odpornost proti zmrzovanju in tajanju FT_A (do 0,5% izgube mase),
- odpornost proti vpijanju vode skladna s standardom SIST EN 13383-2:2019, točka 8, WA_{0,5} (≤0,5),
- tlačna trdnost kamna skladna s standardom SIST EN 1926:1999, aneks A (CS₈₀) min 80MPa,
- velikost posameznih kamnov je 30 do 80cm,
- kamniti bloki morajo biti pred vgradnjo čisti, da se zagotovi zadostna sprijemljivost z betonom.

Beton kot vezni, oziroma polnilni gradbeni material mora ustrezati naslednjim zahtevam:

- kvaliteta betonske mešanice je C20/25 (v/c 0,65, XC1, Dmax 16mm),
- betonska mešanica mora biti pripravljena v takšni konsistenci, da je možna vgradnja brez opaža (primerna vlažnost). Potrebno je ustrezno negovanje sveže betonske mase iz betonarne na gradbišču (vlaženje, prekrivanje), oziroma ga dostaviti na gradbišče le v količinah, ki se uporabijo v dveh urah.

T.5 KOMUNALNI VODI

Preko območja sanacije plazu potekajo podzemni TK vodi ter vodovodna cev in podzemni električni kabel iz vodnega zajetja v vznožju brežine do objekta Dobrotinšek. Vodovodno omrežje in električni vodi potekajo izven območja sanacije. Podatke o poteku TK vodov, vodovodnega omrežja in elektro podzemnega voda smo pridobili pri TELEKOM SLOVENIJE - PE Celje, VO-KA Celje in Elektru Celje, prikazani so v situaciji komunalnih vodov priloga št. G.2.

Podzemne vode, ki potekajo preko območja sanacije (vodovodno cev ter električni kabel) mora locirati lastnik g. Dobrotinšek in TK vode predstavnik Telekom Slovenije pred pričetkom del zakoličiti.

Pri prečkanju ceste in kamnite zložbe se vodovodna cev in električni kabel vgradi v PVC cevi premera 100mm in obbetonira.

Od upravljalca TK voda smo pridobili projektne pogoje k projektnim rešitvam št. 92113-CE /5743-LM in mnenje k projektnim rešitvam št. 92859-CE/332-LM.

Podzemne TK vode bo upravljalca pred izvedbo sanacijskih del zakoličil. Ker so TK vodi položeni v vplivnem območju sanacije, bo potrebna prestavitev na začasno lokacijo izven območja sanacijskih del, po izvedeni sanaciji pa prestavitev na novo trajno lokacijo.

Pri prečkanju ceste in vkopane kamnite zložbe se TK vod vgradi v PVC cev premera 125mm in obbetonira. Zemeljska dela v bližini obstoječih vodov je potrebno izvajati ročno.

Najmanj 30 dni pred pričetkom del mora naročnik – Občina Vojnik obvestiti Telekom Celje o nameravani sanaciji plazu in se dogovoriti glede zakoličbe vodov, nadzora nad izvajanjem del v bližini vodov, o zaščitah in prestavitvah.

Vse komunalne vode je po izvedenih sanacijskih delih potrebno geodetsko posneti in njihove lokacije prikazati v projektno dokumentacijo PID in podatke še posredovati TELEKOM CELJE.

T.6 SANACIJA CESTIŠČA

Obravnavani odsek ceste je speljan skozi naselje Želče. Asfaltna cesta je v vzponu, v mešanem cestnem profilu, z desno vkopno in nasipno levo brežino. Širina asfaltnega vozišča je 3m, cesta poteka v levi blagi krivini.

Na območju sanacije plazu je predvidena tudi sanacija cestišča z vgradnjo novega zgornjega ustroja v sledečih plastih:

- 3cm AC 8 surf B 70/100, A4
- 5cm AC 16 base B70/100, A4
- min. 20cm tamponski drobljenec TD 22
- min. 40cm posteljica iz zmrzlinso odpornega kamnitega materiala frakcij 0/64mm

Minimalna debelina zgornjega ustroja voziščne konstrukcije je 68cm

Zahtevana minimalna nosilnost na planumu temeljnih tal je $E_{vd} \geq 10 \text{ MPa}$. Če temeljna tla ne dosegajo zahtevane nosilnosti, se izvede lokalne sanacije s poglobitvijo in vgradnjo ustrezna plast za izboljšavo temeljnih tal.

Zahtevana minimalna nosilnost na planumu posteljice je $E_{vd} \geq 40 \text{ MPa}$. Zahtevana minimalna nosilnost na planumu tampona je $E_{vd} \geq 50 \text{ MPa}$.

Asfaltna mulda se izvede v enaki debelini kot vozišče.

T.6.1 Odvodnjavanje:

Za odvod površinske vode se ob desnem in levem robu cestišča izvede asfaltna mulda širine 0,30m. Voda iz asfaltne mulde desno je speljana v betonski jašek št. 5, $\Phi 60 \text{ cm}$, $H=1,5 \text{ m}$ z LTŽ rešetko, iz jaška pa po PVC cevi DN 160 v betonski jašek št. 4 $\Phi 60 \text{ cm}$ $H=1,5 \text{ m}$ z LTŽ rešetko, v katerega je speljana tudi voda iz asfaltne mulde levo. Iz betonskega jaška št. 4 je voda speljana po PVC cevi DN 200 do betonskega jaška št. 1 $\Phi 80 \text{ cm}$ $H=2 \text{ m}$, v katerega je speljana tudi voda iz asfaltne mulde (vtok pod pokrovom). Iz betonskega jaška št. 1 je voda speljana po PVC cevi DN 250 po brežini do betonskega jaška št. 2, $\Phi 80 \text{ cm}$ $H=1,5 \text{ m}$, v katerega je speljana tudi drenaža iz kamnite zložbe. Iz betonskega jaška št. 2 je voda speljana po PVC cevi DN 250 v betonski jašek št. 7, $\Phi 80 \text{ cm}$ $H=1,5 \text{ m}$. v njega je speljana tudi voda iz betonskega jaška št. 8 $\Phi 60 \text{ cm}$ $H=1,5 \text{ m}$. iz betonskega jaška št. 7 je voda speljana po PVC cevi DN 315 v grapo v gozdu.

Za odvod zaledne vode izven območja kamnite zložbe in kamnitega zidu se vgradi cestna drenažna cevi DN100 z drenažnim zasipom in odvodom vode v betonski jašek št. 1.

Vozišče ima enostranski prečni sklon. Betonski jaški so locirani na ustreznih razdaljah s čimer zadostimo prevodnosti asfaltnih muld. Asfaltna mulde se izvedejo v enakem zgornjem ustroju kot vozišče.

Izveden je hidravlični izračun pretočnosti odvodnih cevi, ki je v prilogi št. T.1.3.1.

T.6.2 Ureditev in zaščita brežine:

Material iz izkopa se vgradi v izkop pred kamnito zložbo, brežina se uredi v naklonu 1:3. Na območju posega na brežini se vgradi odstranjena plodna zemljina in zaseje s travnim semenom.

T.7 ZAKOLIČBENI PODATKI

Sestavni del projektne dokumentacije so situacije v prilogah št. G.4 in G.5 z zakoličbenimi podatki. Zakoličbe mora izvesti geodet.

T.8 ZAKLJUČKI IN PREDLOGI

Vsa dela je potrebno izvajati v skladu s projektno dokumentacijo, veljavnimi predpisi in standardi. Izkope za kamnito zložbo in oporni kamniti zid mora obvezno prevzeti geomehanik ali nadzornik, prav tako temeljna tla ceste. Nosilnost temeljnih tal – planum ustroja ceste, planuma posteljice in tampona je potrebno dokazati z meritvami nosilnosti. Nadzornik mora vršiti kontrolo vgrajevanja materialov.

Pred pričetkom sanacije mora izvajalec pregledati in poslikati objekte, ki so zgrajeni v vplivnem območju sanacije. Morebitne že vidne poškodbe je potrebno popisati in fotodokumentirati. Na ugotovljene razpoke se naj vgradijo steklene ali mavčne

plombe. Med sanacijo je potrebno pregledovanje objektov in spremljanje morebitnih poškodb na objektih. Po izvedeni sanaciji se ponovno opravi pregled in popis poškodb, ki bi nastale med izvedbo sanacije. Zapisnik o poškodbah morajo podpisati tudi lastniki objektov.

Maribor, januar 2021

Sestavila:
Manica Škrabl, ing.gr. 