

# GEOLOŠKO - GEOMEHANSKO POROČILO

o sestavi temeljnih tal, geoloških razmerah in geotehničnih pogojih  
»Sanacije kamnite škarpe nad LC 396431 Slivnica - Stopa«

Naročnik: Občina Šentjur  
Mestni trg 10  
3230 Šentjur

Infrastruktura: Sanacija kamnite škarpe nad LC 396431 Slivnica - Stopa

Št. elaborata: 81G/2017

Vrsta gradnje: NOVOGRADNJA

---

Projektant: GEOGAIA d.o.o.  
Dimičeva 14, 1000 Ljubljana

Direktor: Milan ŽERJAL, univ.dipl.inž.geol.



Odgovorni projektant: Milan ŽERJAL, univ.dipl.inž.geol. RG-0001



Številka načrta: 81G/2017, Št. izvoda: 1, 2, 3, 4

Kraj in datum: Ljubljana, december 2017

**A./ TEKSTUALNI DEL**

1. **SPLOŠNI PODATKI** .....
2. **TERENSKÉ RAZISKAVE** .....
- 2.1. **Sondiranje z dinamičnim penetrometrom**.....
3. **GEOLOŠKO GEOTEHNIČNE ZNAČILNOSTI** .....
4. **IZVEDBA OPORNEGA ZIDU** .....
5. **ZAKLJUČEK** .....
6. **POPIS DEL**.....
7. **PROJEKTANTSKI PREDRAČUN** .....

**B./ GRAFIČNE PRILOGE**

priloga G.1:	Pregledna situacija	M = 1 : 500
priloga G.2:	Gradbena situacija	M = 1 : 200
priloga G.3:	Situacija odvodnjavanja	M = 1 : 200
priloga G.4:	Karakteristični prečni profili	M = 1 : 50
priloga G.5:	Prečni profili	M = 1 : 250/1:100
priloga G.6-1:	Vzdolžni profil - cesta	M = 1 : 250/1:100
priloga G.6-2:	Vzdolžni profil – AB oporni zid	M = 1 : 250/1:100
priloga G.7:	Situacija sond dinamičnega penetrometra	
priloga G.8:	Rezultati sondiranja z dinamičnim penetrometrom	

## 1. OSNOVNI PODATKI

Na LC 396431 Slivnica – Stopa med objektoma Slivnica pri Celju 33 in Slivnica pri Celju 33a se je v desni brežini cestnega telesa porušil velik del stare kamnite škarpe. Oporni zid je bil zgrajen iz velikih kamnitih blokov peščenjaka in le izjemoma vezan z betonom. Na površju je prekrit z bujno vegetacijo.

Porušeni zid je opiral strmo zaledno pobočje, oblikovano pod nakloni med 30 in 45 stopinj, medtem ko neporušeni del še vedno varuje temelj bližnjega gospodarskega poslopja in razmejuje višinsko razliko med zunanjo ureditvijo objekta in do 2 m nižjim nivojem lokalne ceste.

Predvidena je izvedba novega AB opornega zidu v skupni dolžini 35 metrov. Krona AB zidu ne bo ravna saj bo zid potrebno višinsko prilagajati nivoju obstoječega terena. Dela za postavitve zidu bo potrebno izvajati previdno, saj s posegom neposredno posegamo v območje gospodarskega poslopja, katerega kvalitete in globine temeljenja na poznamo. Prav tako nam je zaradi nedostopnosti zalednega pobočja (bujna vegetacija in strmo zaledje >30 stopinj) nenatančno poznana debelina preperinskega pokrova v zaledju.

## 2. TERENSKÉ RAZISKAVE

### 2.1. Sondiranje z dinamičnim penetrometrom

Terenske raziskave smo izvedli v obliki sondiranja z dinamičnim penetrometrom. Na lokaciji smo izvedli skupno tri (3x) sonde z oznakami DP-1, DP-2 in DP-3, katerih lokacije so razvidne iz priložene situacije – priloga G.7. Skupna metraža sondiranja je znašala 3,6 metra. Raziskave smo izvajali dne 24.05.2017 in sicer s penetrometrom znamke Pagani TG 63-100. Raziskava z dinamičnim penetrometrom temelji na številu udarcev penetracijske sonde, potrebnih za njen ugrez za standardnih 20 cm.

S pomočjo računalniškega programa »Dynamic probing« smo pretvorili število udarcev dinamične penetracije v število SPT (standardna dinamična penetracija), to pa je izhodiščni parameter za nadaljnje vrednotenje fizikalnih karakteristik posameznih zemeljskih slojev. Rezultati sondiranja so prikazana v posamičnih izpisih na prilogi št. G.8 tega poročila.

### 3. GEOLOŠKO - GEOTEHNIČNA ZGRADBA

Geološko geotehnična zgradba je bila preiskana z sondami dinamičnega penetrometra izvršenimi v bankini cestnega telesa. Hribinska podlaga laporja se v območju predvidenega temelja opornega zidu nahaja na globini med 1,00 in 1,40 metra pod obstoječim površjem.

Hribinsko podlago tvorijo peščeni laporji – t.i. laški lapor (badenijska stopnja – M<sub>4</sub>). Kompaktna hribina je sive barve. Preperela hribina, ki je običajno podvržena zunanjim vremenskim vplivom, pa je običajno rjave do rumenorjave barve.

Nad hribinsko podlago so odložene nestabilne preperele lapornate in peščene gline, ki so odložene na strmem pobočju in pogosto podvržene delovanju pronicujočih vod nad neprepustno hribinsko osnovo. Zemljine kot take so pogosto podvržene plazanju.

Na pojave plazanja izrazito neugodno deluje tudi geološka strukturna zgradba. Cesta namreč poteka po zgornjem robu sinklinale, kjer je vpad plasti neugoden. Kamnine pa so na tem delu zaradi tektonike močno razkosane.

Geofizikalne karakteristike **glinenastih preperin** do globine 1,4 m pod površjem so sledeče:

- AC klasifikacija	CL, ML
- naravna prostorninska teža	$\gamma$ = 20,4 do 21,8 kN/m <sup>3</sup>
- drenirana strižna trdnost	$\phi$ = 32 do 38 ° pri c= 0 do 5 kPa
- poissonov koeficient	$\nu$ = 0,22 do 0,30
- edometerski modul stisljivosti	$E_{oed}$ = 17 do 32 MPa

Geofizikalne karakteristike **laporja** so sledeče:

- AC klasifikacija	LAPOR, PEŠČEN LAPOR (OL)
- naravna prostorninska teža	$\gamma$ = 22,3 do 23,6 kN/m <sup>3</sup>
- drenirana strižna trdnost	$\phi$ = 38 do 42 ° pri c = 20 do 50 kPa
- edometerski modul stisljivosti	$E_{oed}$ = 43 do 70 MPa

### 4. IZVEDBA OPORNEGA ZIDU

Oporni zid bo potrebno temeljiti v hribinsko podlago laporja, ki se nahaja na globini med 1,0 in 1,40 metra pod obstoječim površjem. Ker cesta poteka ob vznožju pobočja se pojav laporja pričakuje na neenotni globini. Z zalednim delom temelja AB zidu bomo z izkopom zagotovo že dosegli hribinsko podlago, medtem, ko se lahko na nezalednem delu še vedno nahaja tanek sloj preperin. Vsekakor bo izkop po celotni globini potrebno izvesti do enotno

nosilnih temeljnih tal, razliko v izkopu pa nadomestiti z betonom. Po potrebi se temelj tudi nivojsko prilagodi pojavu laporja.

Lapor pričakovanu strmo pada tudi v vzdolžni smeri v smeri linije predvidenega zidu. Predlagamo, da se temelj zidu na tem delu izvede stopničasto ali se v podlago sidra z uvertavanjem kratkih RA sider. Detajl izvedbe temelja se na tem delu definira v času izvedbe, ob izvajanju geomehanskega nadzora.

Debelina in kvaliteta preperinskega sloja v zaledju zidu sta zaradi nedostopnosti terena in bujne vegetacije ostala neraziskana. V času izvajanja, ko bo vegetacija odstranjena je potrebno teren v zaledju podrobno pregledati in takrat presoditi potencialne nevarnosti pred pojavom plitvih površinskih plazov. Po potrebi se izvedejo dodatni ukrepi za stabilizacijo.

V zaledju zidu bo potrebno izdelati horizontalno drenažo in jo do vrha zidu zasuti s prepustnim drenažnim materialom. Drenažni zajem bo omogočala kontroliran odtok pronicujočih talnih vod, na stiku med preperino in laporjem. Na delu, kjer je predvidena izvedba površinskega izpusta vode na površje je potrebno v času izvedbe preveriti stabilnost na tem mikroobmočju.

Oporni zid je bil dimenzioniran na pričakovane zemeljske pritiske zaledja. Izračun stabilnosti zidu in dimenzioniranje zidu je v sklopu načrta ureditve ceste izvedlo podjetje GINS d.o.o. V prilogi tega poročila prilagamo grafične priloge omenjenega načrta – priloga G.1 do priloga G.6.

## 5. ZAKLJUČEK

Geološko geomehansko poročilo podaja geološko geomehanske značilnosti in geotehnične pogoje za gradnjo novega AB zidu. V prilogah k poročilu je izvedba opornega zidu in odvodnjavanja predstavljena v tlorisu ter v prečnih in v vzdolžnem prerezu.

Ob izvajanju je potrebno poleg gradbenega nadzora vršiti tudi geomehanski nadzor. Geomehanik mora pregledati temeljna tla in tla v zaledju ter potrditi v geološkem poročilu predvideno kvaliteto in sestavo.

Ljubljana, 01.12.2017



Zapisal:  
Milan Žerjal,  
univ.dipl.inž.geol.