



**Gprocom d.o.o.**

Gradbeni in geotehnični inženiring ter poslovne storitve d.o.o.

Sokolska ulica 22,  
2000 MARIBOR  
tel: 02/429 58 50  
fax: 02/429 58 51

TR pri NKBM d.d.  
SI56 4515 0002559950  
ID za DDV  
SI41539737  
Matična številka  
1535048

## 1.1 NASLOVNA STRAN ELABORATA

### 1.0 ENOSTAVNI ELABORAT S PREDLOGOM SANACIJE štev.: 1899/2017

INVESTITOR:

**OBČINA LAŠKO**

**Mestna ulica 2, 3270 LAŠKO**

(ime, priimek in naslov investitorja oziroma njegov naziv in sedež)

OBJEKT:

**Zemeljski usad na JP 701642 Belovo- Podreberšek, Belovo 16a**

(poimenovanje objekta, na katerega se gradnja nanaša)

VRTSTA PROJEKTNE DOKUMENTACIJE:

**Projekt za izvedbo - PZI**

(idejna zasnova, idejni projekt, projekt za pridobitev gradbenega dovoljenja,  
projekt za razpis, projekt za izvedbo)

ZA GRADNJO:

**Vzdrževalna dela v javno korist**

(investicijska vzdrževalna dela, vzdrževalna dela v javno korist)

PROJEKTANT:

**GPROCOCOM d.o.o., Sokolska ulica 22, 2000 MARIBOR**

**Identifikacijska številka: 2155**

**Direktor: Danilo MUHIČ, d.i.g.**

(naziv projektanta, sedež, ime in podpis odgovorne osebe projektanta in žig)

ODGOVORNI OBDELOVALEC:

**Danilo MUHIČ, dipl.inž.grad., G-3613**

(ime odgovornega vodje projekta, strokovna izobrazba, identifikacijska številka, osebni žig, podpis)

ŠTEVILKA PROJEKTA IN IZVODA, KRAJ IN DATUM IZDELAVE PROJEKTA:

Številka projekta	:	1899/2017
Številka izvoda	:	1 2 3 4 A
Kraj in datum izdelave	:	Maribor, december 2017

<b>1.2</b>	<b>KAZALO VSEBINE ELABORATA štev.: 1899/2016</b>	
	<b>1.1</b>	<b>Naslovna stran elaborata</b>
	<b>1.2</b>	<b>Kazalo vsebine elaborata</b>
	<b>1.3</b>	<b>Tehnično poročilo</b>
	<b>1.4</b>	<b>Stabilnostna presoja</b>
	<b>1.5</b>	<b>Popis del in stroškovna ocena</b>
	<b>1.6</b>	<b>Priloge, risbe</b>

## **1.3 Tehnično poročilo**

## **1.0 SPLOŠNI DEL**

Po naročilu Občine Laško je izdelan enostavni elaborat s predlogom sanacije zemeljskega usada na JP 701952 Belovo- Podreberšek, lokacija Belovo 16a, na osnovi enostavnih raziskovalnih del.

### **1.1 Opis obstoječega stanje**

Predmetni odsek javne poti ceste prečka dokaj položno južno in jugozahodno orientirano pobočja v mešanem profilu, kjer so v brežini- pobočju nad cesto aktivirale zemeljske mase v obliki zemeljskega usad. Brežina nad cesto ima ca 35-40°, v višje ležeče pobočje pa se naklon ublaži na ca 15°. Labilno območje je vidno v izrazitem plitvem čelnem lomu povrhnjice pobočja v širini ca 10 m in dolžini do ca 5 m, v smeri severozahoda pa je v brežini viden usad v dolžni ca 6.0 m starejšega datuma, saj je povrhnjica zatravljena. Povrhnjica brežine je bila v času nastanka usad popolnoma porušena, nariv pa formiran v asfaltno muldo in na del ceste. Interventno je bila plazina v območju ceste v celoti odstranjena in s tem zagotovljena prevoznost.

Cestišče je izvedeno v asfaltu, površinsko odvodnjavanje pa urejeno v asfaltni muldi v notranjem robu.

Glede na zatečeno stanje usada je vidno, da so deformacije v pobočju- brežini nad cesto nastale zaradi trenutnega zdrsa pogojenega z veliko količino padavin pri zelo neugodnih vremenskih razmerah. Nastale je manjše porušitve in premiki zemeljskih mas, velikost deformacij in obseg labilnega območja pa nakazuje na možnosti nadaljnjih pomikov v temeljnih tleh zalednega dela ceste. Pri zelo neugodnih vremenskih razmerah je pričakovati širite loma v zaledni del pobočja in razširitve plazu v bočnih smereh, kar ima za posledico za posledico formiranje nariva na cesto in s tem ogrožanje prevoznosti. Prosto izcednih vod v labilnem območju ni bilo vidnih.

## **2.0 TERENSKA DELA**

### **2.1 Tehnični geodetski posnetek**

Vplivni prostor obravnavanega labilnega območja je geodetsko posnet in vključuje konture poškodb na cesti ter okoliški porušen ter neprizadet del območja. Posnetek je vpet v državni koordinatni sistem.

### **2.2 Opis sondažnih del**

Na karakterističnih mestih in profilih so bile za ugotovitev strukturnega sestava temeljnega polprostora in oceno mehanskih lastnosti zemljin ter hribine z lažjo stojno vrtno

o garnituro izvrtane tri sondažne vrtine, globine 2.5- 3.0 m, skupaj 8.0 m . Sondažna dela so se izvajala v mesecu decembru 2017.

Situativna lega izvedenih vrtin je razvidna iz priložene situacije obstoječega stanja in sondažnih vrtin, poglavje 1.6, štev. priloge 1.6.2.

Na osnovi enostavnih identifikacijskih preizkusov ja na terenu določen strukturni sestav tal z razvrstitvijo zemljin po AC klasifikaciji, rezultati so podani v preglednicah:

vrtina V1

globina (m)	GEOTEHNIČNI OPIS ZEMLJIN	AC klasifikacija
0.0-0.2	umetni nasip ( kamnit lomljenec)	UN
0.2-1.6	peščena glina do peščeni melj, težko gnetne konsistence z vložki apnenca (svetlo rjave barve)	CL-ML
1.6-2.3	preperel lapor z vložki peska (sivo rjave barve)	
2.3-2.5	lapor ( sive barve)	

vrtina V2

globina (m)	GEOTEHNIČNI OPIS ZEMLJIN	AC klasifikacija
0.0-0.8	mastna do pusta glina, srednje do težko gnetne konsistence z koščki laporja (rjave barve)	CH-CI
0.8-1.2	peščena glina, težko gnetne konsistence z koščki laporja (svetlo rjave barve)	CL
1.2-1.9	preperel lapor z vložki peska (sivo rjave barve)	
1.9-2.5	lapor ( sive barve)	

vrtina V3

globina (m)	GEOTEHNIČNI OPIS ZEMLJIN	AC klasifikacija
0.0-1.3	mastna do pusta glina, srednje do težko gnetne konsistence z koščki laporja (rjave barve)	CH-CI
1.3-2.0	peščena glina do peščeni melj, težko gnetne do poltrdne konsistence z kosi preperelega laporja (svetlo rjave barve)	CL-ML
2.0-2.6	preperel lapor z vložki peska (sivo rjave barve)	
2.6-3.0	lapor ( sive barve)	

V času izvajanja sondažnih del pojav talne precejne vode ni registriran. Opazna je bila povečana vlažnost oziroma omočenost vrhnjega sloja glinastih zemljin na območju vrtine V2 in V3.

### 3.0 OPIS GEOLOŠKO GEOTEHNIČNIH RAZMER

Pri določitvi geološka opis in zgradbe so upoštevani in uporabljeni podatki iz osnovne geološke katre, list Celje L 33-55 v merilu 1:100 000 z tolmačem.

Predmetno območje predstavlja nizko gričevnato področje Savskega pogorja katero je v osnovi zgrajeno iz miocenskega laporja z geološko oznako M<sup>1</sup><sub>2</sub>.

Podlaga je pretežno kompaktna slabo do močno pretrta in na površini preperela ali slabo vezana. Preko hribinske podlage laporja je odložena preperela osnovna hribina laporja in sloj glinaste delno meljne preperine. Barva je rjava, svetlo rjava, sivo rjava in siva.

Preperina se pojavlja kot mastna, pusta in peščena glina (CH,CI,CL) in peščeni melj (ML) pretežno z vložki in kosi apnenca in laporja. Debelina glinasto meljnega pokrova je 1.2-2.0 m, debelina preperela laporja pa 0.6-0.7 m. Hribina laporja se v območju ceste pojavi v globini 1.9-2.3 m v zalednem delu pobočja nad cesto pa v globini 2.6 m pod površjem terena. Pretežni del vrhnjega glinenega pokrova v naravno odloženih oblikah srednje do težko gnetnih in težko gnetnih konsistenc, strižne lastnosti zemljin so v mejah kot notranjega trenja  $\varphi = 19-22^\circ$  pri koheziji  $c=0-5 \text{ kN/m}^2$ . V kontaktni coni pa so glinasto meljne zemljine pretežno težko gnetne do poltrdne konsistence, strižne lastnosti zemljin so v mejah kot notranjega trenja  $\varphi = 22-25^\circ$  pri koheziji  $c=3-7 \text{ kN/m}^2$ . Preperele hribine je srednje gostega sestava s strižni lastnostmi  $\varphi > 30^\circ$  pri koheziji  $c > 10 \text{ kN/m}^2$ . Osnovna hribina laporja je gostega sestava s strižni lastnostmi  $\varphi > 36^\circ$  pri koheziji  $c > 25 \text{ kN/m}^2$ .

V hidro geološkem smislu se v obravnavanem prostoru ločita praktično nepropustna podlaga in različno propustne zemljine pobočnega pokrova. Površina je pokrita s dokaj dobro vodoprepustnim pokrovom zemljin debeline do 2.0 m. Inženirsko geološke lastnosti ki pogojujejo stabilnostne karakteristike tal so v preperinskem pokrovu v glavnem dobre. Pri normalnem dreniranju oziroma precejanju podzemnih vod so zemljine pokrova stabilne tudi pri relativno strmih naklonih. Pojav večje količine precejnih in površinskih vod pa obremenjujejo povrhnjico kar povzroča nastanek strižnih con, usled česa se pojavljajo plitva plazenja oziroma zdrsi z vodo prepojenega preperinskega pokrova.

#### **4.0 PREDLOG SANACIJE**

Za sanacijo usad oziroma zavarovanje cestnega telesa je glede na stanje površja in geotehnične razmere predvidena izvedba oporne konstrukcije po celotni dolžini porušitve po notranjem severovzhodnem robu ceste. Model podporne konstrukcija predstavlja kamniti zid- kamen v betonu, temeljen v minimalni globini 1.30-1.6 m pod niveleto ceste v prepereli hribini laporja. Tlorisno je oporni zid rahlo ukrivljen prilagojen robu ceste, potrebne dolžine 19,5 m.

##### **4.1 Stabilnostna presoja**

Za predvideno zasnovo sanacije je izvedena stabilnostna analiza za karakteristični profil P1, po metodi mejnih ravnovesnih stanj za mejno stanje nosilnosti MSN, računalniški program Cobus-Larix 5 z upoštevanimi projektnimi mehanskimi lastnostmi karakterističnih slojev, prevzetih iz točke 3.0 tega elaborata.

Stabilnostna presoja je izvedena v skladu s SIST EN 1997-1, prevzet je projektni pristop 3, kjer so predpisani delni faktorji za vplive, parametre zemljin in odpore:

- faktorji za stalne vplive;  $\gamma_{G;dst}=1.0$ ; za spremenljive vplive  $\gamma_{G;stb}=1.30$
- faktor za odpornost;  $\gamma_{R;c}=1.4$
- faktorji za parametre zemljin;  $\gamma'_{(c,\varphi)}=1.25$
- za mehanske lastnosti kamnite zložbe je upoštevano: specifična teža  $\gamma=22 \text{ kN/m}^3$ , strižne lastnosti  $\varphi=38^\circ$ ,  $c=50 \text{ kN/m}^2$ .

Iz rezultatov stabilnostne analize podane v poglavju 1.4 je za predvideno sanacijo usada dobljen minimalni faktor varnosti proti zdrsu  $F_{min}=1.31$ , kar zagotavlja stabilnost cestnega telesa in ustrezno varnost.

## 5.0 IZVEDBA SANACIJE

Kamniti oporni zid je peti- temelju širine 0.90 m, skupne višine na kroni 2.55-2.85 m, oziroma 1.256 m nad niveleto ceste. Zid se na kroni zaključuje z betonsko izravnavo debeline 15-20 cm iz betona C25/30. Zid je grajen iz kosov drobnega zidnega lomljenca volumna do  $0.03 \text{ m}^3$  z betonskim vezivom 30%, kvalitete C15/20. Na temeljna tla se vgradi izravnalni sloj pustega betona C15/20 v debelini 20 cm. Zaključka zidu se jugozahodni in severovzhodnem delu izvedeta s kamnitim ploskovnim trikotnim stožcem z vklopom v teren. Dela pri izvedbi zidu se izvedejo tako, da se pri zlaganju kamnitih blokov doseže čim boljša zaklinjenost.

Izkopi za izvedbo zidu se izvedejo s vertikalnem širokem izkopu, v kampadah maksimalne dolžine do 4.0 m. Dinamiko del je prilagoditi tako, da se v dnevno izkopanih kampadah izvede vsaj 2/3 višine podporne konstrukcije.

Izkope za temelj zidu mora prevzeti geomehanik, kateri bo potrdil ustreznost temeljnih tal ter določil končno globino izkopa.

Zasip zalednega dela zidu se do nivoja iztoka- roba asfaltne mulde izvede z vgrajenim enoznatim drenažnim lomljencem. Za odvod zalednih vod opornega kamnitega zidu se vgradijo cevni izpusti iz PVC cevi  $\phi 50 \text{ mm}$  na 2 m' v nivoju 0.10 m nad asfaltno muldo.

Zaledni del pobočja nad opornim kamnitim zidom se delno zasipa izkopnim optimalno vgrajenim materialom površine pa izravnajo s strojnim planiranjem.

V območju sanacije usad se v celotni dolžini 21.5 m obnovi asfaltna mulda z asfaltom AC 16 base B50/70 A4, debeline 7 cm.

Kontrola vgrajenih materialov se vrši skladno s tehničnimi specifikacijami za javne ceste TSC 06.720 in TSC 06.713.

## **6.0 ZAKLJUČEK**

Tehnični geodetski posnetek, ki je služil za izdelavo elaborata je vezan na državno koordinatno, višine so absolutne. Zakoličbo elementov sanacije je izvesti skladno z predvideno sanacijo v predvidenih odmikih.

Kvaliteta vgrajenega materiala mora v vseh kvalitetnih parametrih ustrezati veljavnim predpisom in standardom.

Pri izvajanju sanacijskih del je obvezna prisotnost projektantskega in geomehanskega nadzora, kateri bo ugotavljal dejansko stanje ter podajal eventualna potrebna nadaljna navodila glede na razmere v času izvede ter projektne rešitve.

Maribor; december 2017

Sestavil:  
Danilo MUHIČ dipl.inž.grad.

## **1.4 Stabilnostna presoja**

## 1.6 Priloge, risbe

	Merilo	Št. priloge
SLIKOVNA DOKUMENTACIJA		1.6.1
SITUACIJA OBSTOJEČEGA STANJA IN SONDAŽNIH VRTIN	1:200	1.6.2
GRADBENA SITUACIJA	1:200	1.6.3
PREČNA PREREZA P1 in P2	1:100	1.6.4
VZDOLŽNI PREREZ KAMNITEGA ZIDU	1:100	1.6.5

## SLIKOVNA DOKUMENTACIJA

