

## TEHNIČNO POROČILO

za sanacijo-stabilizacijo pobočja in ceste JP 907 741 Orehovec-Bizjak proti kmetiji Bizjak  
v dolžini 530m

### T.1 PROJEKTNE OSNOVE

Izhodišče je obstoječa trasa ceste.

Geodetske podloge

Geomehansko poročilo

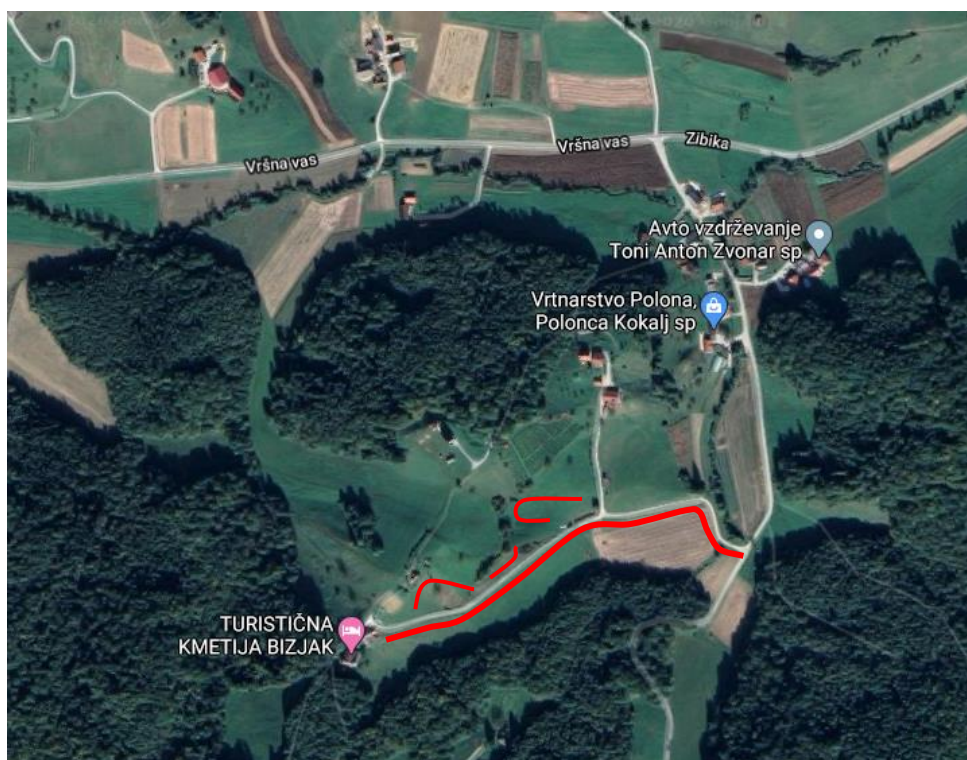
#### T.1.1 Splošno

Ob močnem deževju je v juniju 2019je prišlo do sprožitve plazov v območju ceste **JP 907 741 Orehovec-Bizjak**, nad katero so se formirali lokalni zdrsi in odlomi ob desnem robu ceste levi rob se je posedel za cca 10-20cm.

Investitor Občina Šmarje je za namen prevoznosti odstranjevala splazeli material iz ceste; do premikov pa pride vsakič ob vsakem večjem deževju.

V danem primeru gre globalno za zelo nestabilno področje, katero se premika z vrha hriba in ogroža javno cesto, pobočje je nestabilno nad cesto in pod cesto, v širini cca 100- 150m.

Celoten teren je dokaj nestabilen, posledično prihaja do več izravnih in naravnih robov, stanovanjske hiše so toliko odmaknjene ,da na njih za enkrat še ni negativnih vplivov



### 1.1.2 Obstoječe razmere

Lokalna cesta **Orehovec-Bizjak** je povezovalna cesta v do objektov na vrhu hriba, kjer je tudi turistična kmetija.

Cesta je speljana po dolini gričevnatega terena. Širina ceste precej varira in znaša cca 3,0m **Vozišče je močno deformirano vzdolžno-prečno in razpokano, na odsekih prometno nevarno**

**Vidno je gubanje ceste.**

Fotografije obstoječega stanja:



*Slika 1. Pogled v prvi klanec, kjer se vidi vzdolžni in prečni prelom ceste*



*Slika 2. Pogled v območje večjih deformacij in vidna nestabilnost desne brežine*



*Slika 3. Pogled na poškodbe v zadnji klanec proti turistični kmetiji Bizjak*



*Slika 4. Pogled v narivne robove pod stanovanjsko hišo*



*Slika 5 in 6, katere prikazujejo odlomne robove nad cesto (pod hišo na liki 4) in nariv zemlje na cesto*



Slika 7. Pogled iz ceste v pobočje proti stanovanjski hiši

### **T. 3. PROJEKTNE OSNOVE ZA OBNOVO**

Osnova za izdelavo projekta je posnetek obstoječega stanja in geološko sondiranje. Planska doba je 20 let in računski hitrost 30-40km/h, obremenjenost ceste je srednja.

Osebnna vozila 10-50

Težki kamioni in težki traktorji 5-10

Navezava ceste je osno identična sedanjemu stanju.

### **T. 4 TRASIRNI ELEMENTI**

Glede na zahtevo po ohranjanju obstoječe trase in zahtevane računski hitrosti, je karakteristični prerez:

-vozišče	=3.00m
-mulde 2x0,5m	=1,00m
<u>-bankine 2x0.5m</u>	<u>=1.00m</u>
-skupaj	=5,00m

Prečni sklon je max. 2,5%

Vzdolžni sklon je max.4-14%.

Horizontalni radij min.20m.

### **T. 5 POVZETZEK DIMENZIIONIRANJA**

Dimenzioniranje zgornjega ustroja.

Predlagana voziščna konstrukcije v območju rekonstrukcije ceste:

AC 16, surf B 50/70, A3, d=7cm

tamponski drobljenec 0/32, d=25-35cm  $E_{v2} \geq 100$  MPa

Nasipni material - zmrzlinško odporen kamniti lomljenec material (TD 0/64) v debelini 20cm.

Kamnita peta ob levem robu širine 1,3m in globine 0,5m.

Dograditev mora prevzeti geomehanik.

## T. 6 OPIS KONSTRUKCIJSKIH ELEMENTOV

Pri izgradnji cestnega telesa se njen potek ne spreminja, je pa ta v glavnem v mešanem profilu. Pri razširitvi ceste je potrebno odstraniti humos in ostalo zemljino do temeljnih tal v območju podpornega zidu in kamnitih oblog.

### 6.1 Zemeljska dela

V območju posega se odstrani travna ruša, in izvedejo podporne konstrukcije-pred izvedbo sanacije ceste.

Deformacijski modul planuma spodnjega ustroja mora doseči min  $E_{v2}=20$ MPa.

V centralnem delu plazu se izvede kamnito betonski zid dolžine 35m.

Izkop gradbene jame se zavaruje z predhodnim zabijanjem tirnic SŽ l=6-7m na rastru 1m, tirnice se zabijejo z 1500kg pnevmatskim kladivom.

Kamnito betonski se izvaja v kampadah po 7-8m.

V ostalem delu kjer je vidna lokalna nestabilnost je predvidena založitev brežine s skalami v suho d=50-60cm, pri čemer morajo skale imeti stične ploskve z min 15% naklonom proti zaledju. Brežino se izvedejo v naklonu 1:1,5, nanje posejemo travo.

Vzdolž levega roba ceste se izvede kamnita peta, v globino cca 0,8m, širine 1,5m.

Založitev kamnitih reber se izvede s skalami d= 20-40 cm debeline 50cm in nadgradnja z TD 0/64mm.

### T.6.2 Zgornji ustroj

Na pripravljeno podlago spodnjega ustroja splaniranega v ustreznem nagibu, se prične dograditev ceste z zmrzlinško odpornim materijalom.

Deformacijski modul  $E_{V2}$  na vrhu zgornjega ustroja TD 0/64 mm naj znaša vsaj 60-80MPa.

Izvede se nadgradnja drobljenca TD 0/32 debeline 20-30cm in na vrhu tega sloja naj znaša deformacijski modul  $\geq 100$  MPa.

Na pripravljeno podlago se vgradi .:

AC 16,surf B 50/70,A3,d=7cm in v enaki sestavi mulde

### **T.6.3 Signalizacija**

Je ni.

### **T.6.4 Odvodnjavanje**

Drenaža se spoji na jaške meteorne kanalizacije.

Nad cesto se izvede drenažna kanalizacija iz cevi DKC 110-315mm, katera se vgradi na 10-15cm sloj betona C 16/20, nanjo se obsipa frakcije 8-16mm v količini 0,15-0,20m<sup>3</sup>/m<sup>1</sup>, nadgradnja pa z frakcijo 30-90mm(30-60mm)1-2m<sup>3</sup>/m<sup>1</sup>.

Izpusti drenaže so izvedeni v zbirne jaške fi 50-100cm, v katere bo odtekala tudi meteorna voda iz asfaltnih muld, nato pa izpust preko travnika PP ID 400mm z vmesnimi jaški do izhoda v naravni jarek..

***Posebej apeliram na izvajalca, da se vtočna stran cevi v jašek ne zatesni z namenom, da bodo lahko v jašek prihajale tudi vode, katere bodo pritekale po kamnitem rebro ob nad drenažo, iztočna stran se zatesni.***

Jaški so locirani izza zaledne strani mulde, na jašku se izvede polkrožni izrez širine 50cm in višine 12cm, priključek mulde v jašek se izvede pod kotom 25°-30° na razdalji 1,5m.

Obvezno je mulde izvesti širine 50cm in globine 6cm in da sta oba roba (*cestni in zaledni*) na isti absolutni višini.

Odvodnja je speljana z navezavo na glavno primarno drenažo .

### **T.6.5 Ureditev prometa**

Dela pod cesto in nad cesto direktno ne bodo ovirale malo številnega prometa.

V fazi izvedbe podpornih konstrukcij in sanacije ceste, pa je potrebna popolna zapora prometa

Potrebno je cesto sprotno čistiti, obvezno pa vsako dnevno na koncu del.

**Ureditev delne zapore za obdobje 50-60 dni in popolne 40-30, z vsemi obvestilnimi tablami.**

## **T.7 UREDITEV PLAZU.**

### **T.7.1 Geološki geotehnični elaborat**

Za določitev sestave tal v območju nestabilnega terena so bile izvedene štiri sonde v centralnem delu plazu.

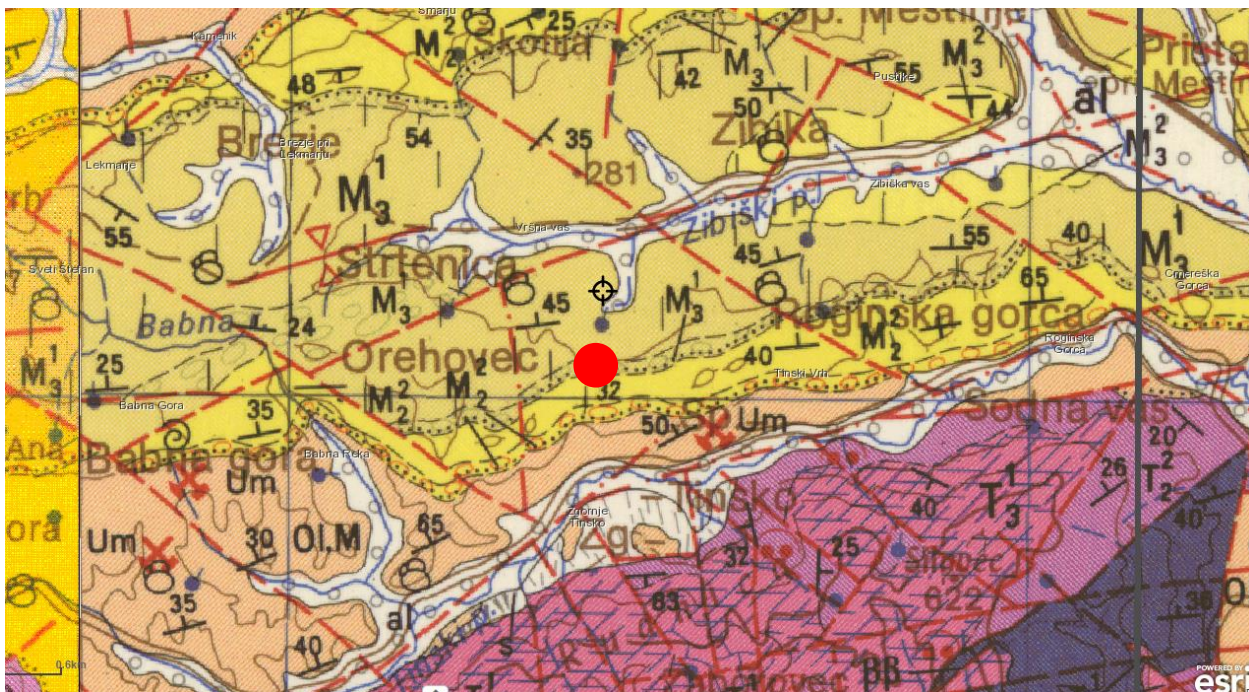
V pobočju plazine je razporeditev posameznih slojev zemljin na vrtnah, glede na sestavo in lastnosti zelo podobna.

V večjem delu območje porušitve gradijo v zgornjem sloju vezljive zemljine srednje gnetnih do lahko gnetnih rjavih glin in osnova sivega peščenega laporja .

Gline so pretežno srednje do lahko gnetne konsistence in izkazujejo močno povečano vlažnost po celotnem preseku vrtine, vse do preperine hribine.

Kohezivne zemljine nalegajo na hribinsko podlago. Kompaktna hribina je bila dosežena, je pa bilo vidno, da na stiku preperina-peščen lapor doteka voda.

Glede na preiskan sestav in lastnosti temeljnih tal, je pričakovati, da se bo porušitev še razširila po hribinski osnovi peščenega laporja .





*Sonda 1 na odlomnem robu*



*Sonda 1*

*0,0-0,30m humos*

*0,3-1,5m rjava pusta glina*

*1,5-2,5m preperina laporja in pojav vode*

*2,5-3,2m peščen lapor, plastovit*



*Sonda 2*

*0,0-0,30m humos*

*0,3-2,5m rjava pusta vlažna glina*

*2,5-3,2m preperina laporja in pojav vode*

*3,2-3,7m peščen lapor, plastovit*







*Sonda 3*



*Sonda 3*

*0,0-0,30m humos*

*0,3-2,5m rjava pusta glina*

*2,5-3,1m preperina laporja in pojav vode*

*3,1-3,2m peščen lapor, plastovit*



*Sonda 4 Izkop v območju ceste za podporni zid*

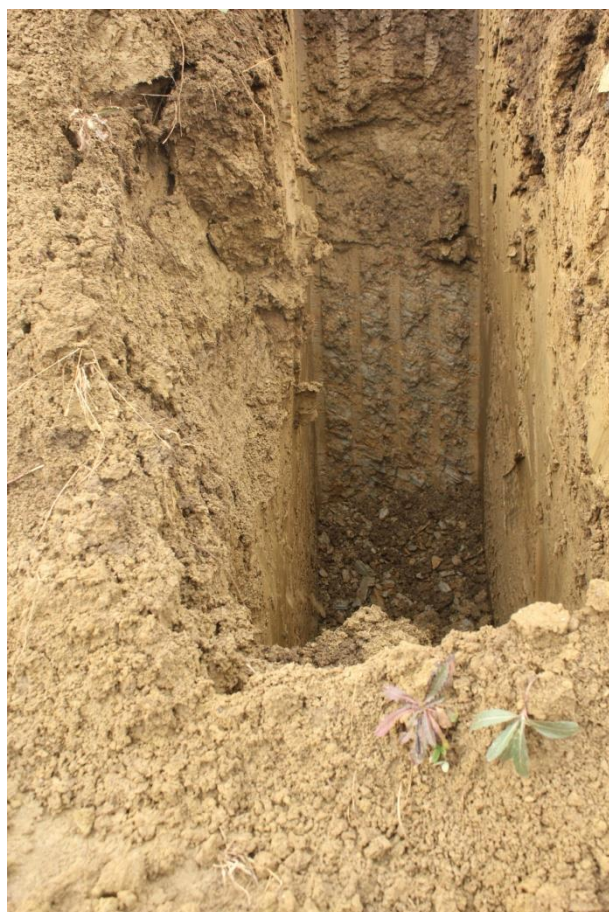
*Sonda 4*

*0,0-0,30m humos*

*0,3-3,5m rjava pusta vlažna glina*

*3,5-4,6m preperina laporja in pojav vode*

*4,6m peščen lapor, plastovit*



*Peščen plastovit lapor 2m pod koto ceste*



*Sonda 5 v območju naravnega žleba nad PR 10-PR 11*



*Sonda 5*

*0,0-0,5m humos*

*0,5-1,8m rjava pusta vlažna glina*

*1,8-2,6m preperina laporja in pojav vode*

*2,6m-3,0m peščen lapor, kompakten*

Vsa dela na plazu je potrebno obvezno izvajati v suhem obdobju (junij-avgust), v primeru napovedi večjih padavin pa vsakič dela zaključiti v smislu preprečitve negativnih posledic. Obvezno je izvajati odvodnjo od iztoka navzgor.

Parametri za izračun kamnito betonskega zidu.

<b>Glinen pokrov</b>	
Sestava	Pusta glina lahko do glinen lapor
Prostorninska teža <sup>1</sup>	19,0 kN/m <sup>3</sup>
Strižni kot <sup>1</sup>	25,5°
Kohezija <sup>1</sup>	0-1 kPa
<b>Preperina hribine</b>	
Sestava:	Preperina
Prostorninska teža <sup>1</sup>	20,0 kN/m <sup>3</sup>
Strižni kot <sup>1</sup>	34°
Kohezija <sup>1</sup>	10 kPa
<b>Hribina</b>	
Sestava	Peščen lapor
Prostorninska teža <sup>1</sup>	21 kN/m <sup>3</sup>
Strižni kot <sup>1</sup>	34°
Kohezija <sup>1</sup>	20 kPa
Tlačna trdnost <sup>1</sup>	> 400 kPa

Geostatična analiza pobočja izkazuje varnost na dreniranem pobočju

Centralni prerez **F=1,33>1,25**

Napetosti pod kamnito betonskim zidom 196,6 kPa < 300 kPa

#### T.7.2.1 Organizacija prometa med gradnjo

Izgradnja podpornih konstrukcij in sanaciji ceste se bo izvajala pri popolni zapori. V fazi rekonstrukcije ceste je potrebno zagotoviti s strani naročnika popolno zaporo.

#### T.7.2.2 Deponije

Odvečni izkopani material se odpelje na trajno deponijo koncentracije, potrebno je vprašati lastnika če se v območju depresij odstrani 20-30cm plast humosa in izkopni material poravna. Za deponijo viška zemljine nekaj 100m<sup>3</sup> mora izvajalec imeti soglasje lastnika in lokalne skupnosti (pisno soglasje lastnika), da se zasujejo neravnine nad območjem zacevitve..

Izkopani humus, ki se bo po sanaciji ponovno vgradili na brežini se deponira na gradbišču.

### T.7.2.3 Izvedba kamnito betonskega zidu

Kamnito betonski zid se izvede z betonom C 16/20 v razmerju 60:40, na vrhu kamnito betonskega zidu se izvede izravnava in AB krona širine 1m in višine 25cm.

Kamen lomljeni tonalit ali podobno.

***Kamni morajo biti čisti in po vgradnji je potrebno kamnito zložbo vlažiti, da ne bo »izgorel« beton, predvsem če se bodo dela izvajala v poletnem času.***

***Stične ploskve med kamni morajo imeti vsaj 8-10% naklon proti zaledju***

Vidna stran kamnitih zložb je v naklonu 3:1.

Kamnita zložba se izvede iz zmrzlinško odpornega kamna v razmerju 40% beton C 16/20, 60% kamen.

### T.7.3 Odvodnjavanje

Prispevno površina vode iz območja nad cesto se bodo izlivala preko pobočja v muldo.

Na zbirnih odvodnih krakov so predvideni jaški fi 80 in 100cm, v njih so navezane sekundarne drenaže.

Glavni odvodnik je PP ID 400mm do kamnito betonskega umirjevalnega korita v obstoječem jarku.

Kaskade v jaških morajo biti min. z zamikom min. 20cm, med temenom iztoka in dnom vtoka, z namenom umirjanja vodnega potenciala.

Vsi jaški morajo imeti AB pokrov nosilnosti 5 ton, jaški fi 80 pa v sredini pa še en pokrov fi 30cm, za kontrolo. Jaški z LŽ rešetko imajo nosilnost 400kN

Z ozirom, da bo vzdolžni sklon cevi med jaški večji od 5% in bo prihajalo pri polni cevi do vakumiranja se naj na zgornji cevi pod pokrovom izvede 5 utorov 8/8cm.

***Vsi jaški morajo biti na zaledni strani perforirani s šestimi odprtinami fi 30mm, na 1m, in obsipani z frakcijo lomljenca 30-90mm.***

***Vsi vtoki cevi v jaške se ne zatesnijo (to bo omogočalo vtok vode iz drenažnega filtra ob ceveh vtok v jašek), iztok iz jaška pa se zatesni.***

Na vtoku sekundarnih drenaž se izvede kamnito gnezdo.

Vsa dela na odvodnji se naj izvajajo izključno v suhem vremenu.

### T.8 VPLIVI NA OKOLJE

Trasa ceste poteka v po obstoječi in vsled tega ni nikakršnih sprememb na okolje.

### T.9 KOMUNALNI VODI

V območju posega po informacija javnega značaja ni komunalnih vodov

**Izvajalec naj pri bližnjih lastnikih preveri če imajo kakšne interne vode.**

### T.10 TEHNOLOGIJA GRADNJE

Rekonstrukcija ceste se bo odvijala pri popolni zapori.

V fazi del na plazu bo potreben obvoz.

Potrebno je izdelati varnostni načrt.

### **T.11 Zaključek**

**Ključna funkcija izvedbe drenaž v pobočje je ta, da bodo podzemne vode iz pobočja nad cesto imele prosti koridor za izcejanje, katere morajo biti založene z lomljencem.**

**Z kamnito peto ob levem robu ceste pa se bo verikalna sila prometa preneslo v večjo globino, kjer je ustrezní pasivni odpor. Ustrezno je potrebno odvesti meteorne v zbirne jaške na drenažah.**

Izvajalec mora po končani gradnji opraviti prevzem-pregled skupaj z investitorjem in projektantom.

Maribor, februar 2020

Sestavil:  
Metod Krajnc dipl. ing. gr