



Inženirsko statični biro, d.o.o.  
Glavni trg 17/b, 2000 Maribor, tel.: 02/2295371, e-mail: ISB@isb.si

0.1	<b>NASLOVNA STRAN VODILNE MAPE PROJEKTNE DOKUMENTACIJE</b>
-----	--

**0 - VODILNA MAPA**

**INVESTITOR:**

**OBČINA ČRNA NA KOROŠKEM  
CENTER 101  
2393 ČRNA NA KOROŠKEM**

**OBJEKT:**

**PLAZ PRI DRETNIKU  
CESTA REZMAN – JAVORJE – CIGANIJA – SV.VID  
LC 052020**

**Vrsta projektne dokumentacije,**

**PZI**

**PROJEKTANT:**

**ISB, d.o.o., Glavni trg 17b, Maribor**  **Direktor: Metod Krajnc, dipl.inž.gr.**

**Inženirsko statični biro d. o. o.  
Glavni trg 17/b, 2000 Maribor**

**ODGOVORNI VODJA PROJEKTA:**

**Metod Krajnc dipl. inž. gr. G-0584**

**ŠTEVILKA PROJEKTA IN IZVODA, KRAJ IN DATUM IZDELAVE PROJEKTA**

**764/16**

**Maribor, junij 2016**

Stran 1od 1

		<b>004.2160</b>	<b>1.1</b>	
--	--	-----------------	------------	--

## TEHNIČNO POROČILO

za sanacijo-stabilizacijo ceste na cesti LC 052 020  
Rezman-Javorje-Ciganija-Sv. Vid



### **T.1 Osnove za projekt sanacije**

V septembru je prišlo do večjih premikov zemeljskega plazu, v območju ceste pod kmetijo Dretnik

Plaz se pojavlja na prehodu strmega pobočja pod kmetijo Dretnik, kjer se je cesta posedla do 40cm, katero občina Črna sprotno dograjuje za zagotovitev prevoznosti. Odlomni rob je v dolžini cca 120m.

Trasa ceste na območju plazu poteka po hribovitem terenu. Odlomna razpoka poteka v območju osi. Za določitev geoloških razmer je bilo širše obravnavano območje geodetsko posneto, mesto porušitev pa preiskano z raziskovalnimi vrtnami. Točke v situaciji so vezane na Gauss Krugerjev koordinatni sistem.

### **T.2 Geološko – geomehanski podatki (povzetek geološkega poročila)**

Za določitev sestave tal v območju nestabilnega terena so bile izvedene tri gomehanske vrtnine, v liniji centralnega dela plazu.

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

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

Gline so pretežno srednje do težko gnetne konsistence in izkazujejo močno povečano vlažnost od globin 3m do 6m po celotnem preseku vrtnine, vse do preperine hribine.

Kohezivne zemljine nalegajo na hribinsko podlago. Kompaktna hribina je bila dosežena, je pa pri vrtnanju prišlo zaradi plastovitosti do lomljenja osnove.

Pri vrtnanju je bila vidna povečana vlažnost zemljin in lokalno hiter dvig gladin talne vode, kar kaže na velike porne pritiske.

Glede na preiskan sestav in lastnosti temeljnih tal, je pričakovati, da se bo porušitev še razširila.

### **T.3 Opis konstrukcije**

Varovanje cestne brežine predlagamo z izvedbo podporne armirano betonske sidrane pilotne stene v dolžini 120m z nadgradnjo kamnito betonskega zidu..

Pilotno steno sestavlja 40 pilotov premera  $\Phi 80$ cm, povezanih z AB greda 230/90 cm. Os pilotov je oddaljena od osi ceste cca 4,0m.

Piloti so premera  $\Phi 80$ cm na obeh bokih dolžine 11m, v centralnem delu pa 17m, piloti so na medosni razdalji 3,0m. Piloti morajo biti vpeti v podlago kompaktnega laporja min. 2,5m.

Pilotna stena se sidra s trajnimi 5 vravnimi trajnimi geotehničnimi sidri, katerih nosilni vezni del dolžine 7,0m mora segati 8-9m v plast kompaktnega laporja.

Izkazani izračuni stabilnostne analize je izvedeni z programom MIDAS GTS izkazujejo, notranje statične količine in iz njih sledijo:

-izkaz stabilnosti na zdrs, za računke prereze je faktor  $1.29 > 1.25$

#### **T.4.1 Tehnologija izvedbe pilotne stene**

##### **T.4.1.1 Organizacija prometa med gradnjo**

Izgradnja podporne pilotne stene se bo izvajala pod cesto. Zaporu vozišča uredi upravljalec ceste za obdobje 10dni, ko se bo sanirala tudi cesta..

##### **T.4.1.2 Deponije**

Odvečni izkopani material se odpelje na trajno deponijo. Za deponijo mora izvajalec imeti soglasje lokalne skupnosti.

Izkopani humus, se po sanaciji ponovno vgradi na brežine (začasno se deponira na gradbišču).

##### **T.4.1.3 Izvedba gradbiščne dovozne ceste**

Pilotna stena je dostopna neposredno z ceste, kjer se izvede delovni plato.

##### **T.4.1.4 Izvedba delovnega platoja**

Delovni plato za izvedbo pilotiranja se izvede na predlagano niveleto delno z vkopom v brežino v območje cestišča, oziroma nasipom na brežini.. Delovni plato za pilotiranje se naj izvede v širini min 5,0m.

Po izvedbi pilotov se material iz platoja odstrani do kote delovnega platoja za izvedbo AB grede in geotehničnih sider.

##### **T.4.1.5 Zemeljska dela**

Na predhodno pripravljenem delovnem platoju se zakoličijo lokacije posameznih pilotov. Izkopi za pilote se izvedejo s strojno opremo za pilotiranje. Material iz izkopa pilotov se odpelje v trajno deponijo. Piloti morajo segati min. 2,5m v hribinsko podlago laporja.

Izkope za pilote mora prevzemati geomehanik, ki bo tudi sprti določal potrebne globine izkopov, glede na žloto. Po izkopu pilota sledi položitev armaturnega koša in betoniranje posameznih pilotov.

Po izvedbi pilotov se med piloti izvede izkop do kote delovnega platoja za izvedbo grede in AB stene.. Brežina se uredi v obstoječem naklonu, humuzira in zatravi s travnim semenom.

Na brežini pod pilotno steno se odstrani nasip delovnega platoja do obstoječega terena, brežina se uredi v prvobitnem naklonu, humosira in zatravi s travnim semenom.

##### **T.4.1.6 Opaži**

Opažne plošče naj bodo enake velikosti in oblike. Stiki morajo biti enakomerni. Vidne robove grede – v kroni je potrebno posneti s trikotno letvijo 2/2cm.

##### **T.4.1.7 Betonska dela in armatura**

Po izkopu pilota sledi položitev armaturnega koša in betoniranje pilota. Pilote se izvede iz betona C25/30 s stopnjo izpostavljenosti PV-1 (razred omočljivosti V5, maksimalna dovoljena globina omočenja znaša 5cm), na kontraktorski način. Piloti se armirajo z

glavno natezno simetrično armaturo S500(B) s 10 oziroma 14 palicami  $\phi$  25mm, ter spiralno armaturo  $\phi$ 12mm/15cm.

Na pilotih je potrebno odstraniti zgornji del betona v višini 0,3m (do kote dna vezne grede). Pilote v zgornjem delu povezuje AB greda 220/90cm. Na temeljna tla pod AB gredo se vgradi 10cm izravnalnega betona C16/20. AB greda se izvede v celoti,

AB greda se izvede iz betona C25/30, PV-II (razred omočljivosti V5, maksimalna dovoljena globina omočenja znaša 5cm), dodatkom za stopnjo izpostavljenosti

V gredi se vgradijo tulci – sidrišča za stalna sidra. Nato se izvede vrtnanje in vgrajevanje sider. S testnimi sidri se preveri predvideno nosilnost sider, dolžino prostega in veznega dela sider, ter ostale parametre, predvidene za varno izvedbo sidranja. Po izvedbi testnih sider se pristopi k izvedbi vseh stalnih sider s sprotno izvedbo napenjalnih preizkusov.

Nad pilotno blazino se izvede kamnito betonski zid višine 2,7m, na vrhu zidu se izvede AB krona 25/100cm.

#### T.4.1.8 Geotehnična sidra

Na osnovi geostatičnih analiz je razvidno, da so potrebna v pilotni steni sidra, ki bodo zmanjšala obremenitve pilotov in zmanjšala morebitne pomike stene.

Na celotni dolžini je predvidena vgradnja 39 sidrišč s stalnimi sidri. Predvidena je vgradnja štiri in pet vrvnih sider. Vrvi so iz visoko kvalitetnega jekla. Potrebna kakovost jekla je  $\beta_s/\beta_z=1570-1770$ MPa.

##### Testna sidra:

Pred izvedbo sidranja grede je potrebno opraviti preizkuse nosilnosti na dveh testnih sidrih. Pri testnih sidrih je potrebno število pramen povečati za en pramen, tako so testna sidra šest vrвна. Na osnovi rezultatov preizkusov na terenu bo mogoče določiti dejanske nosilnosti geotehničnih sider. Tudi testna sidra se naj izvedejo pod kotom 20°.

Zaradi zgoščenosti sider se na začetku izvede eno sidro pod kotom 20°.in drugo 30°.

Na osnovi izmerjenih karakterističnih odporov sider  $R_{ak}$  pri meri lezenja  $k=2$ mm, se bo med izvajanjem del izdelal elaborat napenjanja sider, kjer bo natančno določena projektna dopustna nosilnost sidra  $R_a$ , sila zaklinjanja  $P_0$ , preizkusna sila  $P_p$ , dopustna mera lezenja  $k$  pri preizkusni sili in dopustna trajna deformacija  $\Delta l_{bl}$  pri preizkusni sili  $P_p$ .

Pred izvedbo sider je za določitev veznega dela sider potrebno izvesti 2 popolne napenjalna preizkusa sider.

Testna šest vrвна sidra:

OBMOČJE SIDRA	PREISKUSNO SIDRO	PROS. DEL SID.	VEZNI DEL SIDRA	SKUPNA DOLŽINA
$S_i$	$T_{si}$	$L_p$	$L_v$	$L$
$S_{11}$	$T_{S1}$	16	7	23
$S_{20}$	$T_{S2}$	17	7	24

Pretržna sila  $P_{tk}=1476\text{kN}$

Sila pri preiskusu  $P_p=1107,1\text{kN}$ , priporočam  $885,7\text{kN}$  in lahko ostane kot trajno, kajti max. obremenitev ostalih sider bo do  $750\text{kN}$ , v fazi uporabnosti

Vse meritve na testnih sidrih je potrebno opraviti po priporočilih SIA 191. Preizkusna sidra je potrebno napenjati do izbrane sile v 9 stopnjah. Pri višjih stopnjah napenjalne sile bo potrebno opazovalni čas podaljševati. V kolikor se bo pri sedmi ali osmi stopnji meja lezenja k približala vrednosti  $k=2$  se naslednja stopnja več ne izvede, kajti predvideno je, da tudi testno sidro ostane stalno sidro v konstrukciji.

Po izvedbi preizkusnih - testnih sider bo na osnovi dobljenih rezultatov projektant podal dodatne pogoje za napenjanje ostalih sider.

#### **Geotehnična sidra:**

Sidra se vgrajujejo v zato pripravljene odprtine v vezni gredi, kamor se vstavijo plastične cevi premera  $160\text{mm}$ , pod predpisanim naklonom. Spirala iz rebraste armature se vgradi okrog cevi pred betoniranjem grede. Predvidena je tudi vgradnja montažne razcepne armature (RA 4  $\phi$  11, kot je razvidno iz armaturnega načrta).

Predvidena sila zaklinjenja znaša  $P_o=420\text{kN}$  (za pet vrvna) in  $P_o=335\text{kN}$  (za štiri vrvna). Sidra morajo izpolnjevati določila SIA 191 za trajna geotehnična sidra. (nosilnost, antikorozijska zaščita,...). Izvedba veznega dela sider je predvidena z injektiranjem praznega prostora med sidrom in zemljino.

Sidra bodo izvedena v naklonu  $25^\circ-30^\circ$  proti horizontali.

Vgrajena sidra bodo vpeta v sloju laporja, pri čemer bo vezni del v tem sloju vsaj  $7\text{m}$ . Dolžina sider znaša  $23\text{m}$  in  $24\text{m}$ .

#### **Izvedba napenjalnih preizkusov**

Preizkusi napenjanja se izvedejo na vseh vgrajenih sidrih in sicer:

- popolni napenjalni preizkus se izvede na 2 sidrih ( $\geq 10\%$  vseh sider). Izbrana sidra se določijo na podlagi rezultatov testnih sider.
- enostavni napenjalni preizkusi se izvedejo na vseh preostalih sidrih.

Napenjalni preizkusi se bodo izvajali skladno z navodili, ki bodo podana na osnovi rezultatov testnih sider in standardu SIA 191.

#### **Merilna sidra**

Za določitev večje varnosti konstrukcije, čigar so sidra sestavni in najšibkejši del, SIA 191 zahteva lociranje dveh merilnih sider, na katerih je možno spremljanje sidrskih sil. Sidra morajo biti opremljena tako, da je omogočeno vsaj mehansko spremljanje vrednosti sidrskih sil.

Zaradi kontrole protikorozijske zaščite, stanja tesnil in zaščitenih premazov, oziroma popravila poškodb, morajo biti sidra dostopna. Sidrišča merilnih sider morajo biti zaščiteni s kovinskimi pokrovi in ne zabetonirana. Merilna sidra, na katerih se pri uporabi objekta spremlja napenjalna sila in potek časovnih deformacij stene je predvidena na 2 sidriščih. Mesta izbranih merilnih sider so prikazana v projektu.

### **Protikorozijska zaščita**

Vsa trajna sidra morajo imeti celovito protikorozijsko zaščito, ki zagotavlja, da je jekleni kabel po vsej dolžini obdan s kemijsko obstojnim, difuzijsko dovolj gostim in električno izolacijskim ovojem, ki povišuje upor sidra proti vstopu električnega toka ter preprečuje pretok bledečih tokov. Za kontrolo protikorozijske zaščite je potrebno izvesti meritve izolacijske upornosti vsakega sidra. Postopek je opisan v TSC – Smernice za geotehnična sidra.

### **Zaščita sidernih glav**

Odprtine utorov za sidrišča se zaščiti z montažnimi, pokrovi dimenzij fi 30 cm iz INOX pločevine pritrjene na gredo z nerjavečimi vijaki in tesnilnim kitom. Pokrovi morajo dimenzijsko odgovarjati utoru za sidrišče, morajo tesniti in biti protikorozijsko zaščiteni.

#### **T.4.1.9 Odvodnjavanje**

Iz območja nad cesto se izvede globoka drenažna rebra, v ta namen se naj izvede trapezni izkop do globine 6m, vgradi se pod beton in DKC in obsuje z drenažnimi frakcijami vsaj do višine 1m nad dnom, na ta način bodo zajezone vode našle svoj izpust na prosto.

Odvodnja površinskih in globinskih vod se odvede pod pobočju travnika v območje gozda.

#### **T.5 Komunalni vodi**

Za projektne pogoje in soglasja, oziroma potek komunalnih vodov bo poskrbel investitor. Izvajalec mora pri izvedbi sanacije upoštevati pogoje komunalnih služb.

#### **T.6 Obnova cestišča**

Na območju sanacije plazu je predvidena vgraditev novega zgornjega ustroja v celotni širini. Obnova cestišča z odvodnjavanjem površinske vode se izvede:

Na pripravljeno podlago spodnjega ustroja splaniranega v ustreznem nagibu, se prične dograditev ceste. Deformacijski modul EV2 na planumu zgornjega ustroja naj znaša vsaj 60MPa.

Tamponski sloj TD 0/32 se izvede v debelini 15cm in na vrhu tega sloja naj znaša deformacijski modul 80-100 MPa.

Na pripravljeno podlago se vgradi dograditev ceste v debelini 6cm z AC 16 surf B 50/70, A3,d=7cm.

#### **T.7 Zaključki in predlogi**

Vsa dela je potrebno izvajati v skladu s projektno dokumentacijo, veljavnimi predpisi in standardi. Nadzornik mora vršiti kontrolo vgrajevanja armature in ostalih materialov.

**Izvajalec mora pri izvedbi sanacije upoštevati pogoje komunalnih služb in lastnikov parcel.**

**Temeljna tla mora prevzeti geomehanik-nadzor, vse eventualne spremembe, pa je potrebno izvršiti v soglasju s projektantom.**



Inženirsko statični biro d.o.o.

**Cesta se rekonstruira v dolžini 240m, z nadgradnjo TD 0/32m in asfaltom, ob levem robu se izvede drenaža v globino 1m, obvezno se drenažni material dosipa dp nivoja nivelete.**

Maribor, junij 2016

Sestavil:  
Metod Krajnc dipl.ing.gr