

3.0 NAČRT GRADBENIH KONSTRUKCIJ IN DRUGI GRADBENI NAČRTI

INVESTITOR: **OBČINA LAŠKO**Mestna ulica 2
3270 LAŠKONAROČNIK: **OBČINA LAŠKO**Mestna ulica 2
3270 LAŠKOOBJEKT: **Zemeljski plaz na LC 200181 Rečica- Slivno- Šmohor**VRSTA PROJEKTNE
DOKUMENTACIJE
IN NJENA ŠT.: **Projekt za izvedbo - PZI**
8-2016
Številka rednika/zvezkaZA GRADNJO: **Vzdrževalna dela v javno korist**PROJEKTANT: **GEOBIRO Ivan Vukina s.p.**Glavni trg 19c,
2000 Maribor,
Direktor:
Ivan Vukina, i.g.M.P.
podpisODGOVORNI PROJEKTANT: **Ivan VUKINA, i.g., G-0635**M.P.
Podpis

ODGOVORNI VODJA PROJEKTA:

M.P.
PodpisŠTEVILKA NAČRTA: **8-2016**KRAJ IN DATUM IZDELAVE
ELABORATA: **Maribor, december 2016**IZVOD št. **1 2 3 4**

3.2 KAZALO VSEBINE NAČRTA št. 8-2016

3.1 Naslovna stran

3.2 Kazalo vsebine načrta

3.3 Tehnično poročilo

- 3.3.1 Splošni del
- 3.3.2 Terenska dela
- 3.3.3 Opis geološko geotehničnih razmer
- 3.3.4 Zasnova sanacije
- 3.3.5 Izvedba sanacije
- 3.3.5 Zaključki

3.4 Stabilnostna presoja

3.5 Popis del in projektantski predračun

3.6 Risbe, priloge

| | | |
|---|----------|---------------------------|
| Slikovna dokumentacija | | Št. priloge : 3.6.1,3.6.2 |
| Pregledna situacija | M 1:2500 | Št. priloge : 3.6.3 |
| Situacija obstoječega stanja in sondažnih vrtin | M 1:250 | Št. priloge : 3.6.4 |
| Gradbena situacija | M 1:200 | Št. priloge : 3.6.5 |
| Prečni prerezi P1, P2, P3 | M 1:100 | Št. priloge : 3.6.6 |
| Vzdolžna prereza | M 1:100 | Št. priloge : 3.6.7 |
| Armaturni načrt in izvleček armature | M 1:50 | Št. priloge : 3.6.8 |

3.3 TEHNIČNO POROČILO

3.3.1 Splošni del

Po naročili Občine Laško so izvedene geološko geotehnične preiskave tal v prostoru zemeljskega plazu na LC 200181 Rečica- Slivno- Šmohor ter na osnovi teh izdelan načrt sanacije za fazo PZI.

Za ugotovitev vzrokov labilnosti in izdelavo načrta bila izvedena naslednja dela:

- tehnični geodetski posnetek labilnega območja
- izvedba sondažnih vrtin za ugotovitev strukturnega sestava tal
- meritve gladine podtalne vode v vrtinah
- terenske meritve in preiskave
- vrednotenje rezultatov preiskav

3.3.1.1 Geografsko- geomorfološki opis območja

Območje predmetnega odseka ceste predstavlja strmo jugozahodno orientiranega pobočja nad dolino Gračnice. Cesta je v asfaltni izvedbi, trasa pa poteka v mešanem profilu in strmih brežinah na nadmorski višini med 326.0 in 330.0 mnv. Območje je redko poseljeno, pretežno gozdnih površin. Odvodnjavanje ceste je urejeno v asfaltni muldi ob notranjem severovzhodnem robu ceste.

3.3.1.2 Opis območja plazu

V cestnem telesu in brežini pod cesto so se aktivirale zemeljske mase v obliki manjšega zemeljskega plazu. Labilno območje zajema celotno cestno telo in pobočje pod cesto, brežino nad cesto ter plato ob gospodarskem objektu Sp. Rečica 90, v širini do ca 27 in dolžini ca 30 m. Pobočje pod cesto ima naklonom 28-32°, zaledni del pobočja nad cesto pa 36-40° do prehoda v območje objekta, kateri je lociran na platoju.

Labilno območje je vidno v izrazito porušeni povrhnjici zgornjega roba pobočja ob gospodarskem objektu z izrazitim čelnim lomom višine do 0.8 m ter večjimi vertikalnimi in horizontalnimi pomiki, vidne so prečne razpoke in lomi, nariv pa formirana v zgornjem robu pobočja. Brežina nad cesto je plitvo porušena z dokaj izrazitimi narivi na cestno kjer je zasuta asfaltna mulda. V cestnem je viden čelni lom višine do 15 cm, formiran skozi celotno širino vozišča in se nadaljujejo v bočnih smereh v zgornji del pobočja pod cesto, v niže ležečem pobočju pa formirani manj izraziti narivi.

Glede na zatečeno stanje ocenjujemo, da so deformacije v cestnem telesu in pobočju pod gospodarskim objektom pojavljale daljše obdobje v manjšem obsegu, izrazito pa so se razmere poslabšale po močnih padavinah konec avgusta 2016. Plato južno od gospodarskega objekta je izveden z nasipom, peta pa je bila zavarovana z neustrezno izvedbo zabitih in založenih kovinskih profilov. Hitrost in velikost deformacij je bila pogojena z večjo količino padavin ob neugodnih vremenskih razmerah ter posledičnim pojavom talnih precejnih vod. Prisotnost teh pa nakazuje na možnosti nadaljnjih pomikov v prostoru cestnega telesa in pobočja pod cesto. Prosto izcednih vod v labilnem območju ni bilo vidnih.

Zaradi velikosti deformacij v cestnem telesu je ceste prevoznost lokalne ceste omejena zaradi zožanega cestne profila, izvedbena so bila sanacijska dela v vozišču- krpanje asfalta v območju jugovzhodnega čelnega loma. Površina porušitve pod gospodarskim objektom pa prekrita z PVC folijo. Na samem gospodarskem objektu ni vidnih poškodb zaradi vpliva plazenja tal pod objektom.

Po oceni poškodb v prostoru ocenjujemo, da plazenja tal niso povezana.

3.3.2 TERENSKA DELA

3.3.2.1 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.

3.3.2.2 Opis sondažnih del

Na karakterističnih mestih in profilih so bile za ugotovitev strukturnega sestava temeljnega polprostora in mehanskih lastnosti zemljin ter hribine s strojno vrtalno garnituro izvrtane štiri sondažne vrtine globine 2.5- 6.0 m, skupaj 16.5 m. Jedra so dobljena na suho z widia kronami premera 101-146 mm.

Situativna lega izvedenih vrtin je razvidna iz priložene situacije obstoječega stanja in vrtin, poglavje 3.5, št. priloge 3.5.3. Podatki o nadmorski višini vrtin in izkopov, njihovih koordinatah in globini z podatki o pojavu podtalne vode so podani v tabeli 1.

Tabela 1: Podatki o raziskovalnih vrtinah

| Zap. št. | Oznaka Vrtine | Kota vrha z (m.n.v.) | Koordinate | | Globina (m) | Nivo vode (m) |
|----------|---------------|----------------------|------------|------------|-------------|---------------|
| | | | y | x | | |
| 1 | V1 | 326,76 | 516 704,92 | 113 680,26 | 5.0 | / |
| 2 | V2 | 328,48 | 516 689,76 | 113 486,29 | 6.0 | / |
| 3 | V3 | 335,42 | 516 708,32 | 113 495,20 | 3.0 | / |
| 4 | V4 | 335,68 | 516 700,12 | 113 497,37 | 2.5 | / |

Na osnovi enostavnih identifikacijskih preizkusov je 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 |
|-------------|---|------------------|
| 0.0-0.1 | asfalt | |
| 0.1-1.1 | umetni cestni nasip (GM- kamnit lomljenec) | UN |
| 1.1-1.8 | peščeni melj do enakomerno granuliran drobn pesek z vložki preperelega skrilavca (svetlo rjave barve) | ML-SU |
| 1.8-3.5 | preperel in gruščnat skrilavec (sivo rjave barve) | |
| 3.5-5.0 | glinast skrilavec (sivo rjave barve) | |

vrtina V2

| globina (m) | GEOTEHNIČNI OPIS ZEMLJIN | AC klasifikacija |
|-------------|---|------------------|
| 0.0-0.1 | asfalt | |
| 0.1-1.6 | umetni cestni nasip (GM, GP- kamnit lomljenec) | UN |
| 1.6-3.3 | peščeni melj do enakomerno granuliran drobn pesek z vložki preperelega skrilavca (svetlo rjave barve) | ML-SU |
| 3.3-4.4 | preperel skrilavec (sivo rjave barve) | |
| 4.4-6.0 | glinast skrilavec (sivo rjave barve) | |

vrtina V3

| globina (m) | GEOTEHNIČNI OPIS ZEMLJIN | AC klasifikacija |
|----------------|--|---------------------|
| 0.0-1.4 | umetni nasip (CL,ML, lomljenec) | UN |
| 1.4-1.8 | peščeni melj , težko gnetne konsistence z peskom in vložki preperelega skrilavca (svetlo rjave barve) | ML |
| 1.8-2.7 | preperel skrilavec (sivo rjave barve) | |
| 2.7-3.0 | glinast skrilavec (sivo rjave barve) | |

vrtina V4

| globina (m) | GEOTEHNIČNI OPIS ZEMLJIN | AC klasifikacija |
|----------------|--|---------------------|
| 0.0-0.6 | umetni nasip (CL,ML, lomljenec) | UN |
| 0.6-1.1 | peščeni melj , težko gnetne konsistence z peskom in vložki preperelega skrilavca (svetlo rjave barve) | ML |
| 1.1-2.3 | preperel skrilavec (sivo rjave barve) | |
| 2.3-2.5 | glinast skrilavec (sivo rjave barve) | |

3.3.2.3 Terenske preiskave in meritve

Gostotni sestav je v sondažnih vrtinah določen na osnovi penetracijskih testov s standardnim dinamičnim penetrometrom (SPT). Skupaj so bili v sondažnih vrtinah izvedene 4 preiskave.

Za vrednotenje rezultatov **Standardnega Penetracijskega Testa** je merodajno število udarcev prosto-padajoče uteži (masa uteži: 63,5 kg, višina pada: 76,5 cm) za ugrez standardne konice 30,5 cm.

Korekcija rezultatov po SIST EN ISO 22476-3:2005.

$(N_1)_{60} = N \cdot K_{60} \cdot \lambda \cdot C_N$... normalna vrednost korekcije

$(N_1)_{60} / I_D^2 = 60 \Rightarrow I_D = ((N_1)_{60} / 60)^{1/2}$ indeks relativne gostote

- korekcijski faktorji:

$K=0,75$... korekcijski faktor pri uporabi konice

$K_{60}=1,32$... korekcijski faktor zaradi izgube energije

λ faktor dolžine drogova; $\lambda = 0,75$ (3-4 m); $\lambda = 0,85$ (4-6 m); $\lambda = 0,95$ (6-10 m)

C_N ... faktor gostote zemljin

Tabela 3: Vrednotenje rezultatov SPT preiskav z upoštevanimi parametri za izračun:

| vrtina | globina m | izmerjeni N ud./30 cm | $(N_1)_{60}$ | I_D (%) | AC klasifikacija stanje gostote/ penetrabilnost |
|--------|--------------|--------------------------|--------------|-----------|--|
| V1 | 2.0 | 27 | 28.7 | 69 | preperel skrilavec, gost |
| | 4.4 | 74 | 67.2 | >100 | skrilavec, zelo gost |
| V2 | 2.5 | 14 | 13.8 | 48 | ML,SU, srednje gost |
| | 5.5 | 72 | 56.9 | 97 | skrilavec, zelo gost |

3.3.2.4 Opazovanje nivoja talne vode

V času izvajanja sondažnih del pojav talne precejne vode ni registriran.

3.3.3 OPIS GEOLOŠKO GEOTEHNIČNIH RAZMER

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

Predmetno raziskano območje predstavlja nizko gričevnato področje Savskega pogorja katero je v osnovi zgrajeno iz karbonskega glinastega skrilavca, kremenovega peščenjaka in konglomerata z geološko oznako C,P. Podlaga je pretežno kompaktna slabo do močno pretrta in na površini preperela, slabše vezana in gruščnata, prekrita z kvartarnim pokrovom preperine. Preperinski pokrov sestavljajo pretežno meljne in peščene zemljine ter preperela in gruščnata hribinska podlage. Barva je rjava, rjava siva in siva.

Meljno peščena preperina se pojavlja kot peščeni melj ML in enakomerno granuliran drobní pesek SU z vložki preperela hribine skrilavca. Meljno peščeni pokrov je v območju ceste prekrit z 1.0-1.5 m debelim slojem cestnega nasipa kamnitega lomljenca, v območju gospodarskega objekta pa z 0.6-1.4 m debelim slojem glinasto meljnih zemljin in kamnitega lomljenca. Debelina meljno peščenega pokrova je v območju ceste sondažnih vrtin 0.7-1.7 m, v območju gospodarskega objekta pa 0.4-0.5 m. Debelina preperela hribine pa 0.9-1.2 m, hribina glinastega skrilavca se je v območju raziskovalnih vrtin pojavi v relativni globini 2.3 - 4.4 m pod površjem terena.

Terenske preiskave so pokazale, da je pretežni del meljno peščenega pokrova v naravno odloženih oblikah srednje gostega sestava z indeksom relativen gostote $I_D = 48\%$, strižne lastnosti zemljin so v mejah kot notranjega trenja $\varphi = 28-30^\circ$ pri koheziji $c=3-5 \text{ kN/m}^2$. Preperela delno gruščnata hribina je gostega sestava z indeksom relativen gostote $I_D = 69\%$, strižne lastnosti v mejah kot notranjega trenja $\varphi = 28-33^\circ$ pri koheziji $c=8-10 \text{ kN/m}^2$. Osnovna hribina glinastega skrilavca je zelo gostega sestava $(N_1)_{60} = 56.9 - 67.2$ s strižni lastnostmi $\varphi > 33^\circ$ pri koheziji $c=20-30 \text{ kN/m}^2$.

V hidro geološkem smislu se v obravnavanem prostoru ločita praktično nepropustna podlaga in različno propustne zemljine pobočnega pokrova. Površina je pokrita s slabše vodoprepustnim pokrovom melji in meljeno peščenih zemljin debeline do 1.7 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. Občasni 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.

V območju plazu se na osnovi popisa vrtin ločijo naslednje geotehnične enote:

- cestni nasip: nasip v podlagi cestišča, debeline do 1.5 m
- paket zemljin: meljna in meljno peščene zemljine, debeline do 1.7 m
- preperela in gruščnata hribina, debeline do 1.2 m
- podlaga: glinast skrilavec

3.3.3.1 Stabilnostna presoja

Za ugotovitev nivoja porušitve je izbran srednji kritični pobočni profil P2 in izdelana povratna stabilnostna presoja po Janbujevi analitični metodi, s supozicijo kombiniranih krožnih in poligonalnih porušnih ploskev za mejno stanje stabilnosti, program Cobus- Larix 5.

Stabilnostna presoja je izvedena v skladu z 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; $\gamma_{R;c}=1.0$
- faktorji za parametre zemljin; $\gamma'_{(c,\varphi)}=1.25$

Izdelan je karakteristični model za analiziranja z upoštevanjem pojava talne precejne vode ter vidnih poškodb v cestnem telesu in pobočju pod cesto. Kritična drsna ploskev je določena na osnovi stabilnostnega izračuna, zdrs pa predpostavljen v preperinskem pokrovu zemljin nad hribinsko podlago. Za mejno stabilnost je predpostavljen faktor varnosti proti zdrs $F < 1.0$.

Za stanje porušitve pri faktorju varnosti $F = 0.99$, ustrezajo naslednje mehanske lastnosti zemljin pokrova podane v tabeli 4:

| opis sloja | prost. teža γ (kN/m ³) | strižni kot φ (°) | kohezija c (kN/m ²) |
|--------------------------------|---|---------------------------|-----------------------------------|
| hribina skrilavca | 22.0 | 33 | 20 |
| preperel in gruščnat skrilavec | 20.0 | 28 | 8 |
| meljno peščena zemljina | 19.0 | 28 | 3.5 |
| cestni nasip | 20.0 | 33 | 0 |

Tabela 4:

Iz rezultatov analize lahko zaključim, da se je drsna ploskev formirala v sloju zasičenih meljno peščenih zemljin, katera poteka v območju od srednjega dela ceste v niže ležeči del pobočja, kar ustreza terenskemu stanju porušitve.

Konfiguracija obdelanih pobočnih profilov, lega vodostaja ter kritična drsna ploskve z rezultatom minimalnega faktorja varnosti so podani v poglavju 3.4.

3.3.4 ZASNOVA SANACIJE

Za sanacijo plaz uziroma zavarovanje ceste in območja ob gospodarskem objektu je glede na ugotovljene geotehnične ter stabilnostne razmere predvideno:

- izvedba podporne konstrukcije po celotni dolžini porušitve ob bankini levega zunanjega dolinskega dela ceste. Model podporne konstrukcije predstavlja konzolni vpeta pilotna stena iz uvrtenih AB pilotov, povezanih z AB vezno gredo. Potrebna skupna dolžina pilotne podporne stene je 28.60 m.
- izvedba oporne konstrukcije po celotni dolžini nariva ob asfaltni muldi desnega notranjega zalednega dela ceste. Model oporne konstrukcije predstavlja kamnita obloga iz kamna v betonu, dolžine 15.80 m.
- izvedba podporne konstrukcije pod južnim delom gospodarskega objekta. Model podporne konstrukcije glede na zelo omejen prostor predstavlja zagatna "berlinska" stena iz vgrajenih jeklenih profilov in lesenim polnilom, dolžine je 18.0 m.

Konstrukcija zgornjega ustroja ceste se v labilnem območju obnovi z navezavo na obstoječo cesto in normalnem profilu. Obnovijo se tudi elementi površinskega odvodnjavanja.

3.3.4.1 Geostatična analiza konstrukcije

Analiza podporne pilotne konstrukcije je izvedena z metodo mejnih ravnovesnih stanj za mejno stanje nosilnosti MSN z računalniškim program Cobus-Larix 5 z upoštevanimi mehanskimi lastnostmi zemeljskega polprostora določenega na osnovno raziskovalnih del. Analiza je izvedena za prečni profil P2, v skladu z SIST EN 1997-1 je prevzet projektni pristop 2 (DA2). Slednji predpisuje naslednje parcialne faktorje za vplive, parametre zemljin in odpore.

- faktorji za vplive: $\gamma_{G,dst} = 1.35$
 $\gamma_{G,dst} = 1.35$ (za aktivni zem. pritisk)

$\gamma_{G,stab}=1.00$ (teža zemljine pred steno)

- faktor za odpor

$\gamma_{R,e}=1.4$ (za pasivni zem. pritisk)

- faktorji za parametre zemljin

$\gamma=1.10$

- nadomestna prometna obremenitev $P_y= 10,0 \text{ kN/m}^2$ (zelo lahek promet)

Rezultati računske analize so podani v poglavju 3.4, maksimalne vrednosti notranjih sil v podporni konstrukciji so:

$M_{max} = 88,08 \text{ kNm/m}$

$Q_{max} = 120,02 \text{ kN/m}$

maksimalni pomik $D_x=11,12 \text{ mm}$

- vzdolžna armatura:

$M_{Ed} = 88,08 \times 1,4 = 123,31 \text{ kNm/m}$

Z interakcijsko analizo- diagramom (izračun v poglavju 3.4) je za glavno armaturo $8\phi 18$, S500 $A_{a,dej} = 20,32 \text{ cm}^2$, določena dovoljena faktorirano obremenitev $M_u = 156 \text{ kNm/m} > M_{max} = 123,31 \text{ kNm/m}$

- strižna armatura, celotno silo prevzame armatura:

$V_{sd} = 120,02 \times 1,4 = 168,03 \text{ kN}$

$$V_{Rd} = \frac{A_{sw}}{s} \cdot z \cdot f_{ywd} \cdot \cot \theta$$

izberem stremena S500 $\phi 10/15 \text{ cm}$ (dvojno strižno streme $A_{sw} = 2 \times 0,79 \text{ cm}^2$, $\cot \theta = 1,20$)

$V_{Rd} = 2 \cdot 0,79 \cdot 0,4 \cdot 0,980 \cdot 50 \cdot 1,20 / 0,15 = 215,43 \text{ kN}$

$V_{sd} < V_{Rd}$ (ustreza)

Za dimenzioniranje vezne grede je upoštevan kriterij minimalnega procenta armiranja $A_s = 0,3\%$. A_b
 $A_s = 0,003 \cdot 60 \cdot 50 = 9,0 \text{ cm}^2$

izberem: $8 \phi 14 \text{ mm}$, $A_{s,dej} = 12,72 \text{ cm}^2$; stremena $\phi 10 / 25 \text{ cm}$

Podporno konstrukcijo -pilotno steno sestavljajo uvrtni konzolno vpeti piloti premera 50 cm. Na osnovi dobljenih rezultatov analiz so določene potrebne dolžine pilotov, medosni razmik med piloti in potrebna globina vpenjanja.

3.3.5 IZVEDBA SANACIJE

3.3.5.1 Pilotna stena

Podporna konstrukcija - pilotna stena je predvidena ob bankini levega roba ceste, izvedena iz uvrtnih konzolno vpeti piloti premera 50 cm. Pilotna stena je dolžine 28,60 m in jo sestavlja 29 pilotov. Piloti so dolžine 5,0-7,0 m v osnem razmiku 1,0 m, temeljeni- vpeti 2,0-2,5 m v kompaktno hribinsko podlago skrilavca ter do 1,0 m v preperelo hribino.

Piloti se izvedejo iz vodoneprepustnega betona C25/30, armirani z armaturo S 500, glavna vzdolžna armatura $8 \phi 18 \text{ mm}$ in spiralno armaturo $\phi 10 / 15 \text{ cm}$.

Piloti so povezani z vezno gredo iz vodoneprepustnega betona C25/30 XF4 (zmrzlinško odporen), preseka $b/h=60/60$ cm armirani z glavno armaturo $8 \phi 14$ mm, stremena $\phi 10/25$ cm. Zaščitni sloj betona je 5 cm.

Na temeljna tla pod vezno gredo se vgradi izravnalni sloj pustega betona C15/20 v debelini do 10 cm. Pred izdelavo vezne grede je potrebno preveriti zveznost pilotov (PIT test). Kontrolira se 8 piloti (25 % števila pilotov).

Opaži vezne grede se izdelajo v kvalitetni izvedbi po tehnologiji izvajalca.

Zaledno odvodnjavanje- dreniranje pilotnih sten se izvede z vzdolžno drenažno vejo v notranjem robu na betonsko podlago. Za odvodno cev je izbrana trdostenska drenažna cev (stidren) $\phi 100$ mm zaščitena z enoznatim drenažnim lomljencem do spodnjega roba vezne grede. Drenažna odvodna cev je vgrajena iz smeri zahoda proti vzhodu, na zahodnem robnem delu se vgradi fazonski 90° komad. Precejne vode iz zaledja pilotne stene in cestnega nasipa se preko betonske iztočne glave odvedejo v niže ležeče pobočje.

3.3.5.2 Kamniti zid- obloga

Za zavarovanje ukopne brežine nad cesto je v desnem robu ceste ob asfaltni muldi predvidena oporna konstrukcija, katerega model predstavlja kamniti zid- obloga iz kamna v betonu. Temeljenje se izvede v minimalni globini 1.0 m pod niveleto ceste v prepereli in kompaktni hribini skrilavca. Tlorisno je oporni zid zelo rahlo ukrivljen prilagojen robu ceste, dolžine 13.80 m. Zid se na kroni zaključuje z betonsko izravnavo debeline do 15 cm.

Kamniti oporni zid je peti- temelju širine 0.80 m, skupne višine na kroni 2.40-2.50 m, oziroma 1.40-1.5 m nad niveleto ceste. Zid je grajen iz kosov drobnega zidnega lomljenca volumna do 0.03 m^3 z betonskim vezivom 30%, kvalitete C15/20. Na temeljna tla se vgradi izravnalni sloj pustega betona C15/20 v debelini 20 cm. Na zaključkih zidu se izdelata kamniti zaključni stožec, širine 1.0 m.

Za odvod zalednih vod podpornega kamnitega zidu se vgradijo cevni izpusti iz PVC cevi $\phi 60$ mm na 2 m' v nivoju 0.10 m pod asfaltno muldo.

3.3.5.3 Zagatna stena

Za zavarovanje gospodarskega objekta in platoja je predvidena izvedba podporne zagatne stene iz uvrtnih jeklenih profilov, založeni z lesenim polnilom, dolžine xx m. Podporno konstrukcijo sestavljajo v prehodno izvedeno vrtino vgrajeni in delno zabetonirani konzolno vpeti jekleni profili. Vrtine se izvedejo premera 30 cm do globine 4.0 m v razmiku 2,0 in osnem odmiku 3.0 m od gospodarskega objekta. V vrtine se vgradijo jekleni profili HEA160 ali tirnice ter beton C25/30 do nivoja -1.0 m pod vrhom. Na zaledni del se od roba loma do kote prvotne ureditve vgradijo leseni plohi iz obstojne lesa (kostanj, akacija ali podobni) ali železniški pragovi. Odlomni rob se zapolni z z optimalno vgrajenim izkopnim materialom do nivoja obstoječe ureditve. Nariti del zemljin pod prevedeno oporno konstrukcijo se odstrani.

3.3.5.4 Zemeljska dela

Izkopi za pilote se izvedejo z garnituro za izkope teh s sprotim cevljenjem kjer je pričakovati pojav omočenih con ter uporabo rotacijske tehnike.

Izkopi za izvedbo kamnitega zidu se izvedejo v kampadah dolžine do 4.0 m.

Izkope za temeljenje pilotov, zagatne stene in temelj opornega zidu mora prevzeti geomehanik, kateri bo potrdil ustreznost temeljnih tal ter določil končno globino izkopa.

3.3.5.5 Izvedba delovnih platojev in gradbiščnih poti

Gradbiščna dovozne ceste in delovni plato za izvedbo pilotne stene in kamnite zidu je obstoječa lokalne cesta. Za izvedbo zagatne stene se uredi dovoz iz severozahodnega dela gospodarskega objekta, dovozna cesta pa obstoječe dovozna ceste do objekta.

3.3.5.6 Organizacija prometa med gradnjo

Sanacijo plazu se izvaja ob polovični delno popolni zapori javne poti. Zapora se po potrebi uredi s postavitvijo predpisane dodatne signalizacije in obvestilnih tabel.

3.3.5.7 Deponije

Izkopni material se deponira na trajni deponiji. Za deponiranje mora izvajalec del pridobiti potrebna soglasja upravljalca.

3.3.5.8 Obnova cestišča

V območju sanacije plazu se v celoti obnovi voziščna konstrukcija v dolžini 33.70 m z vgradnjo tamponskega lomljenca debeline 30 cm zgoščenega do $E_{v2} > 110$ MPa ter asfalta AC 16 base B50/70 A4, debeline 10 cm, ter obnovi asfaltna mulda širine 50 cm v dolžini 33.90 m. Za vklop v obstoječo ureditev se izvede stik z rezanjem asfalta.

V območju pilotne stene se v vezno gredo vgradi sidrana jeklena varnostna ograja JVO s poševnima zaključnicama v dolžini 40 m.

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

3.3.5.9 Količbeni podatki

Geodetski posnetek, ki je služil za projektiranje je vezan na državno koordinatno, višine so absolutne. Zakoličbo elementov sanacije je izvesti skladno z predvideno sanacijo v predvidenih odmikih, podatki so podani v tabeli gradbene situacije.

3.3.6 ZAKLJUČKI

Dela je izvajati skladno s tehnično dokumentacijo, kvaliteta vgrajenega materiala mora v vseh kvalitetskih 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 sanacije.

Maribor; december 2016

Sestavil:

Ivan VUKINA .inž.gradb.