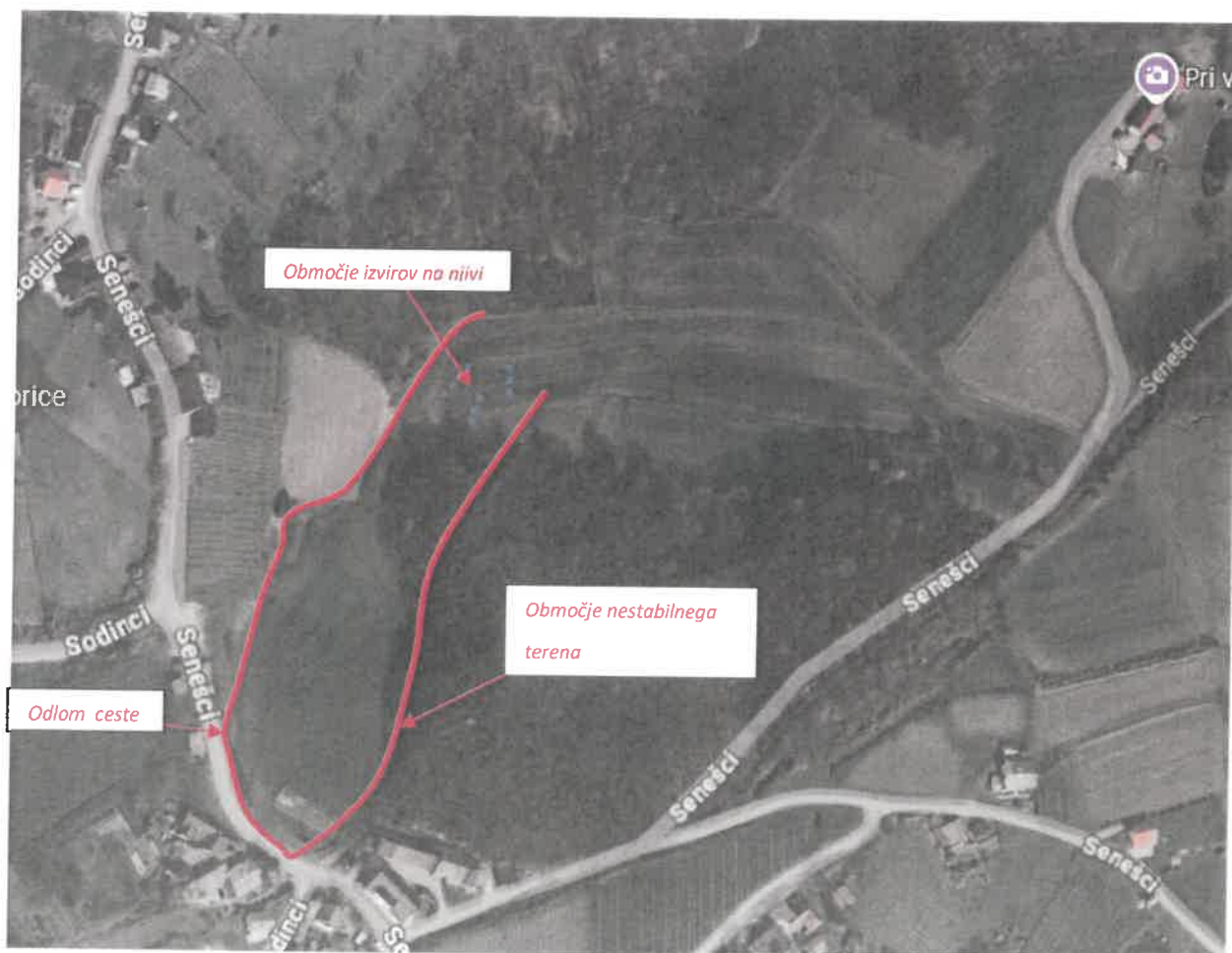


TEHNIČNO POROČILO z geologijo
K sanaciji plazu pod cesto 804 601, odsek Drakšl - Senik

Vsebina:

T. 1 Uvod z prikazom poškodbstran 1- 9
T. 2 Geološki –geomehanski podatkistran 9-21
T. 3 Opis konstrukcijestran 21
T. 4 Tehnologija izvedbe sidrane pilotne stenestran 22-25
T. 5 Monitoringstran 25
T. 6 Drenaže in odvodnjastran 26-27
T. 7 Komunalni vodistran 27
T. 8 Obnova cestiščastran 28-30
T. 8 Zaključkistran 30



T. 1 Uvod

Ob močnem deževju je 4. avgusta 2023 **ID 1352845** je v območju ceste 804 801, odsek Drakšl – Senik, prišlo do odloma levega roba ceste.

Cesta v tem območju poteka nad obstoječim večjim naravnim vpadom, za katerega je v začetku obstajal sum, da je to posledica izkopavanja premoga v 20 stoletju.

(Leta 2020 sem saniral območje opuščenega rudnika v Vičanskem vrhu, kjer se 2013 takšen vpad pojavil. Rudniki so bili v lasti podjetja Okrajni premogovniki Ptuj, kateri so prenehali z izkopavanjem leta 1955 zaradi nerentabilnosti, katera je izvirala iz tankih plasti premoga.)

Na osnovi geoloških preiskav je bilo videno, da gre pod cesto za večji geološki naravni vpad terena na levem boku (gledano v dolino).

Glavni odlomni rob je v dolžini ceste cca 72m, dolžina plazine preko travnika v dolino 300m.

Do sedaj plazina ni dosegla objektov nad cesto.

Pretrgan je bil tudi podzemni Elektro vod od bližnjega transformatorja, izvedena je bila sanacija z tirnicami $L=6m$ in založene s skalami.



Fotografija 1.
Pogled na odlomni rob v smeri JV



Fotografija 2.
Pogled na odlomni rob v smeri SZ.

Intervencijsko je bila izvedena jeklena zagatna stena iz tirnic $L=6m/1m$, založene z Q 628 in založitev s skalami 40-70cm.



Fotografija 3.



*Fotografija
4.*



*Fotografija 5..
Pogled na vgrajene cevi za
Elektro vod.*

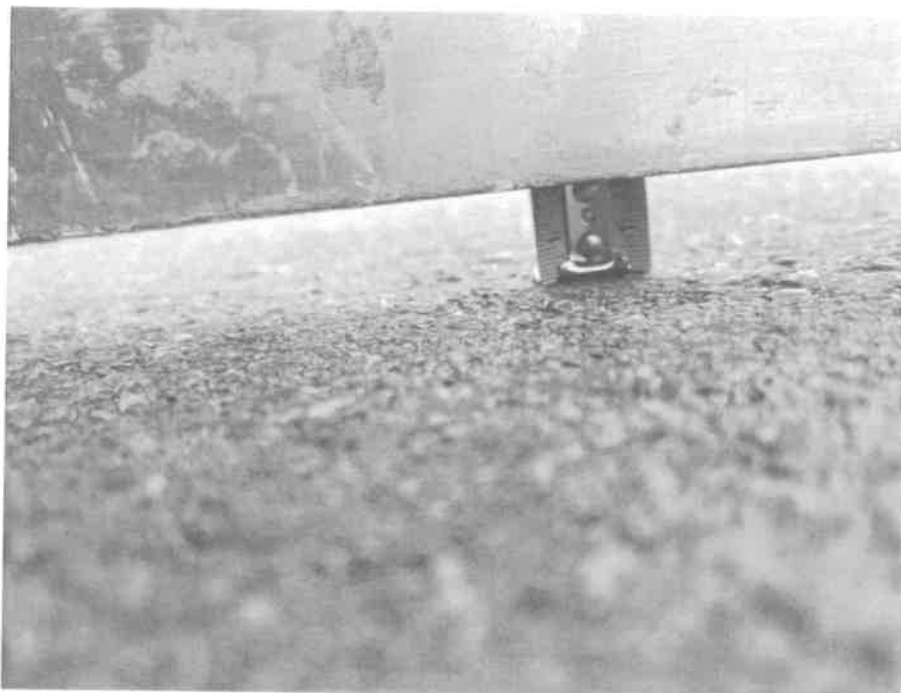
Vidno je, da je plazina še vedno aktivna in da se je jeklena zagatna stena lokalno deformirala in cesta delno posedla 1-2cm posledično je nastala vzdolžna razpoka na stiku dograjenega asfalta.



*Fotografija 6
Deformacija 1cm*



*Fotografija 7.
Deformacija 2cm*



*Fotografija 8.
Izmerjen posedek.*

Poseg je načrtovan na osnovi skupnega ogleda z investitorjem in pogovori z lastniki zemljišč o problematiki pobočja, saj obstoja velika verjetnost širjenja plazų proti hišam nad cesto.

Za trajno sanacijo plazų v Seneših v občini Ormož smo izdelali PZI načrt s sidrano pilotno steno in izvedbo globinskega odvodnjavanja pobočja pod cesto v dolino, da e bi prišlo do ponovne reaktivacije in širjenja plazenja - za doseganje ustreznega faktorja varnosti proti porušitvi pobočja.

Za projektiranje sanacije plazų smo pridobili geodetski posnetek, ki so ga izdelali v podjetju MERA d.o.o.

Dne 18-23 januarja 2024 izvedle terenske preiskave z geomehanskim vrtanjem z jedrovanjem, standardnimi penetracijskimi preizkusi in inženirsko geološko kartiranje plazų. Terenske preiskave je izvajalo podjetje Geodrill d.o.o. s strojem GEO 305.

Projektna naloga ni bila izdelana, je pa koncept sanacije in predviden poseg bil definiran na osnovi pregleda RS CZ in globalnim pregledom plazų skupaj z investitorjem.

Za sanacijo plazų je bila skupna odločitev da se objekti zavarujejo s sidrano pilotno steno in izvedbo globokih drenaž na dolgem nestabilnem območju.

Pri načrtovanju sanacije smo uporabili standarde:

SIST EN 1990:2004, SIS%T EN 1992-1-1-2005, SIST EN 1997-1:2005, SIST EN 1537:2013, SIST EN 1536:2011, EN ISO 22476-3.

T.1.1 Opis centralnega dela plazu s slikovnom prikazom nestabilnosti



Fotografija 9. Pogled iz ceste, na dolgo pobočje travnika kjer so prečni narivi.



Fotografija 10. Pogled iz doline proti cesti v levi nestabilni rob, kjer so jasno vidni narivni robovi.



Fotografija 11. Pogled iz doline proti cesti v desni nestabilni rob, kjer se vidi strmi vpad terena in so vidni prečni narivni robovi na travniku, viden je tudi pojav vrtače.



Fotografija 12. Pogled na pojav manjše vrtače, katere nastanek so povzročile globinske vode, kjer podtalna voda izpira fine frakcije peščenih glin itd.



Fotografija 13. Pogled proti cesti kjer se vidi cca 0,7m narivni rob v ozadju se vidi desno vrtača



Fotografija 14. Pogled na lokalni zdrs pobočja v desnem boku pod vinogradom.



Fotografija 15. Pogled iz njive ob vznožju plazu, kjer so vidni izviri, kateri so posledica pornih tlakov v zemljini.

T. 2 Geološko – geomehanski podatki

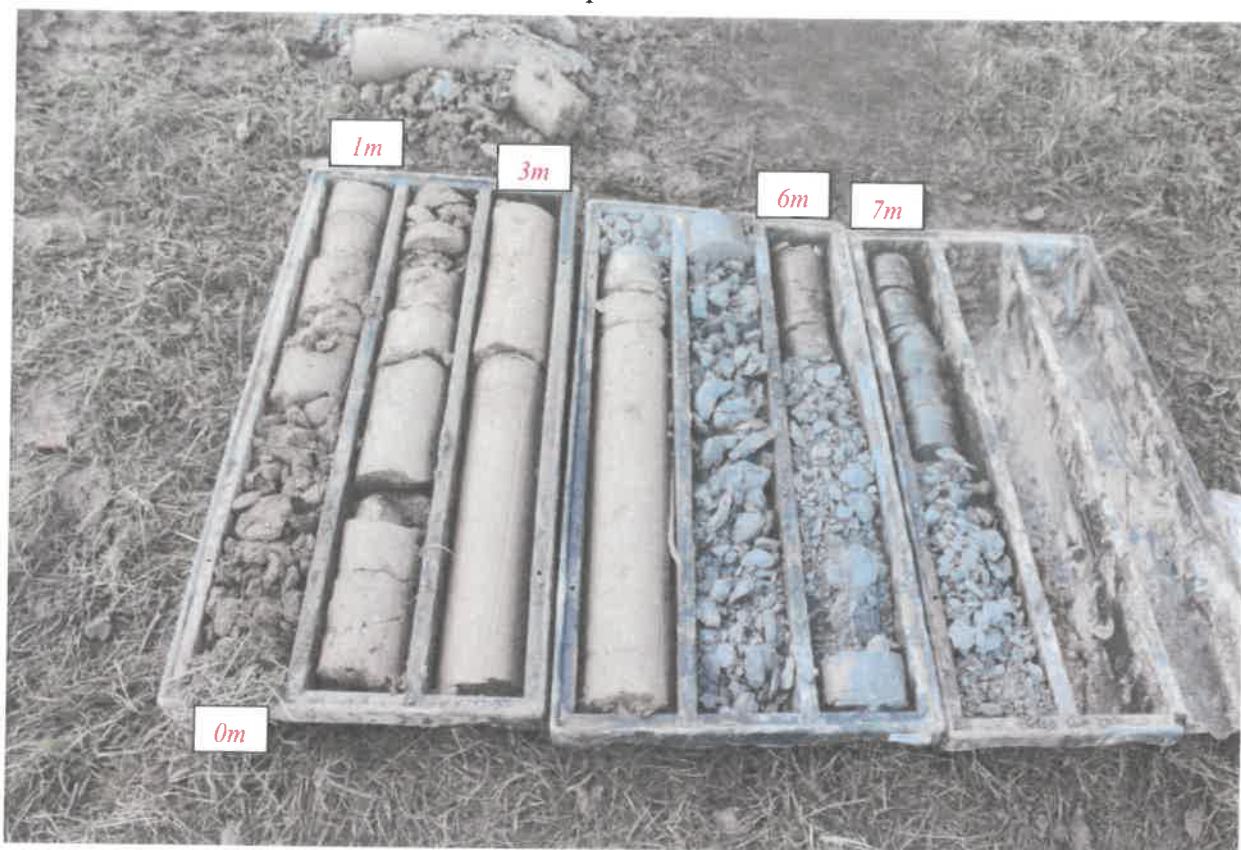
Za potrebe projektiranja sanacije plazu smo na obravnavanih lokacijah izvedli inženirsko geološko kartiranje, geomehanske vrtine, podjetje Geodrill d.o.o. je izvedlo 5 vrtin (V1 – V5).

Pri vrtanju je bil izmerjen nivo talne vode, katera se je v presledku 3dni dvignila od 2,5-3,5m pod ustje vrtine. V vrtinah so se izvedli SPT preizkusi, SPT preiskave smo vrednotili v skladu s standardom EN ISO 22476-3 s programom Novo SPT 3.0.2022.105, Novo Tech Software Ltd.. V vrtinah V1 – V5 so se izvedli SPT preizkusi.

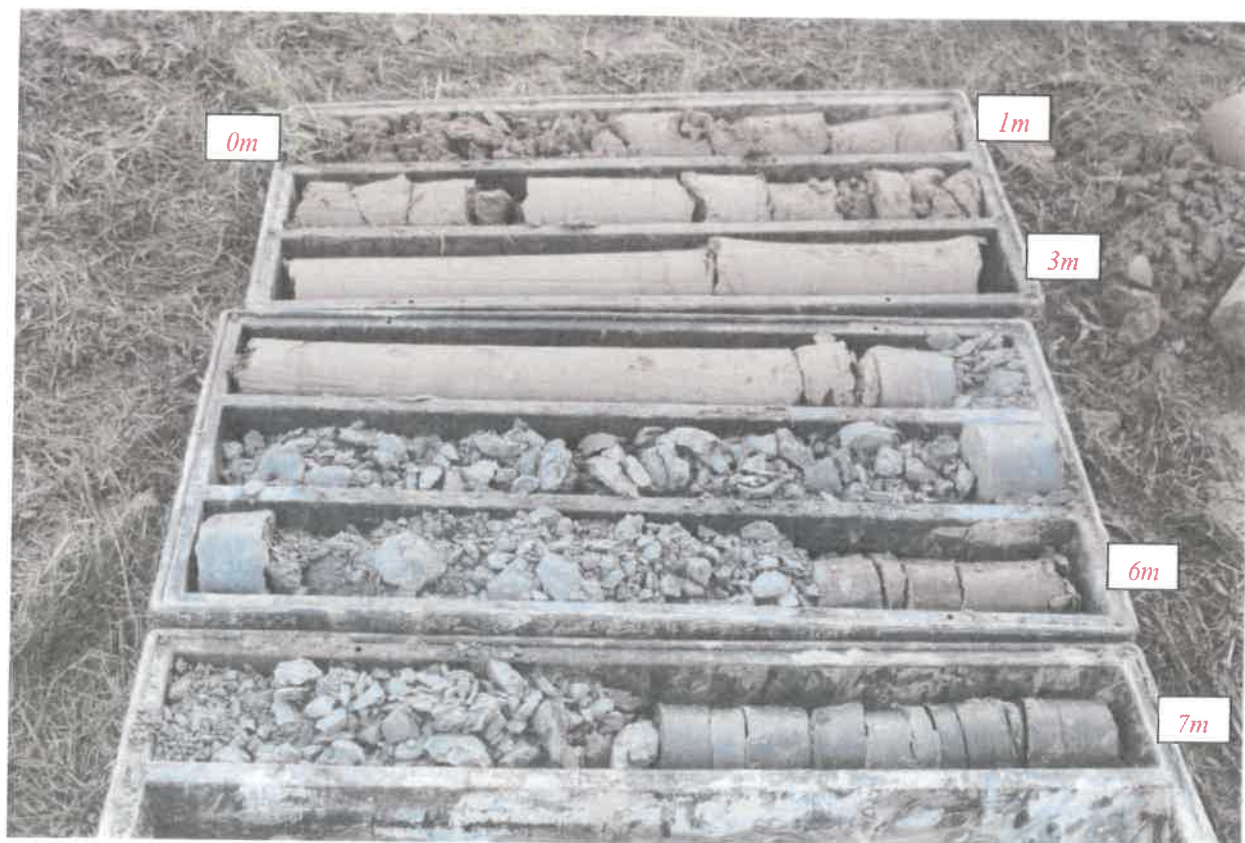
Vrtine smo popisali ter fotografirali. V nadaljevanju so prikazane fotografije vrtin V1 – V5.

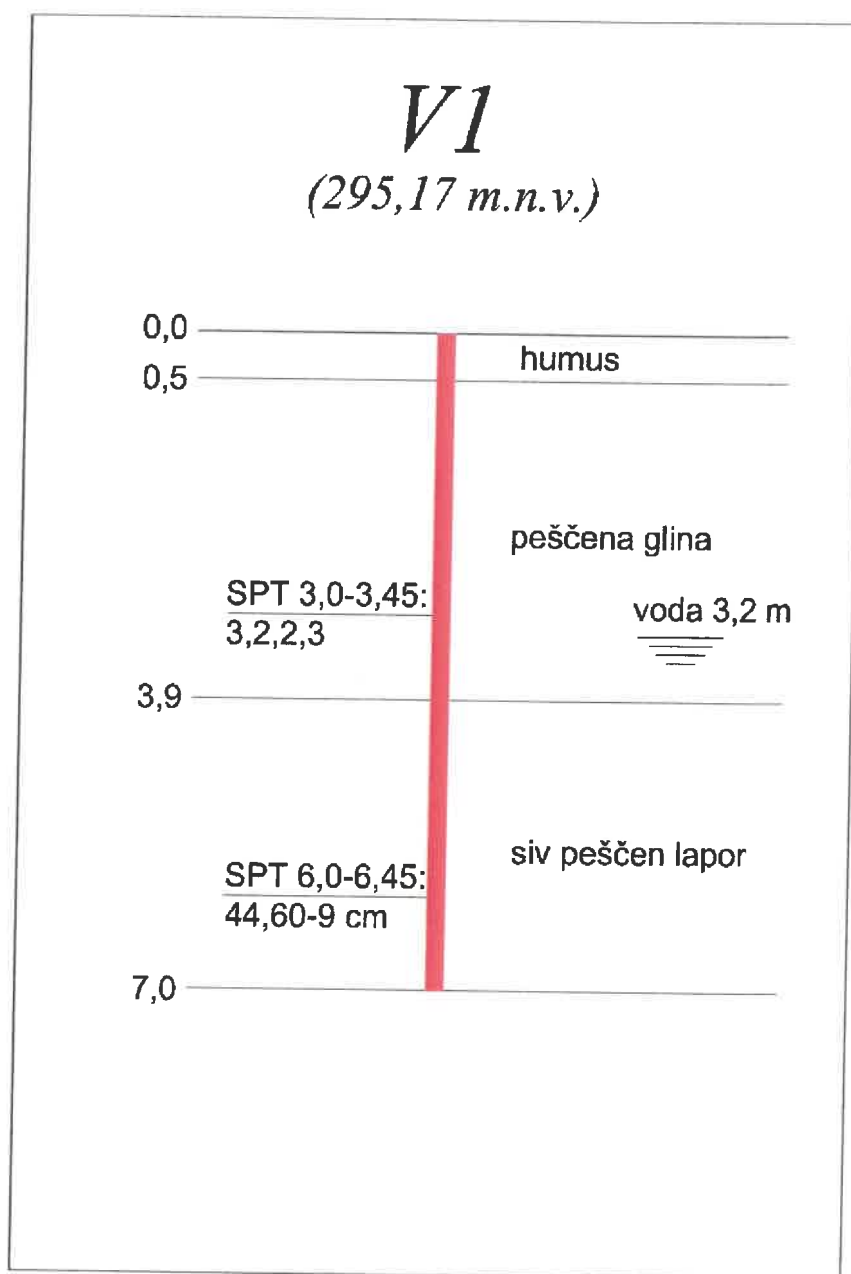
Ob spremljanju plazu se je izkazalo, da se pobočje ob vsakem večjem premiku premakne za nekaj 2-3 cm, .

- VRTINA V1 pod cesto na desnem boku plazu

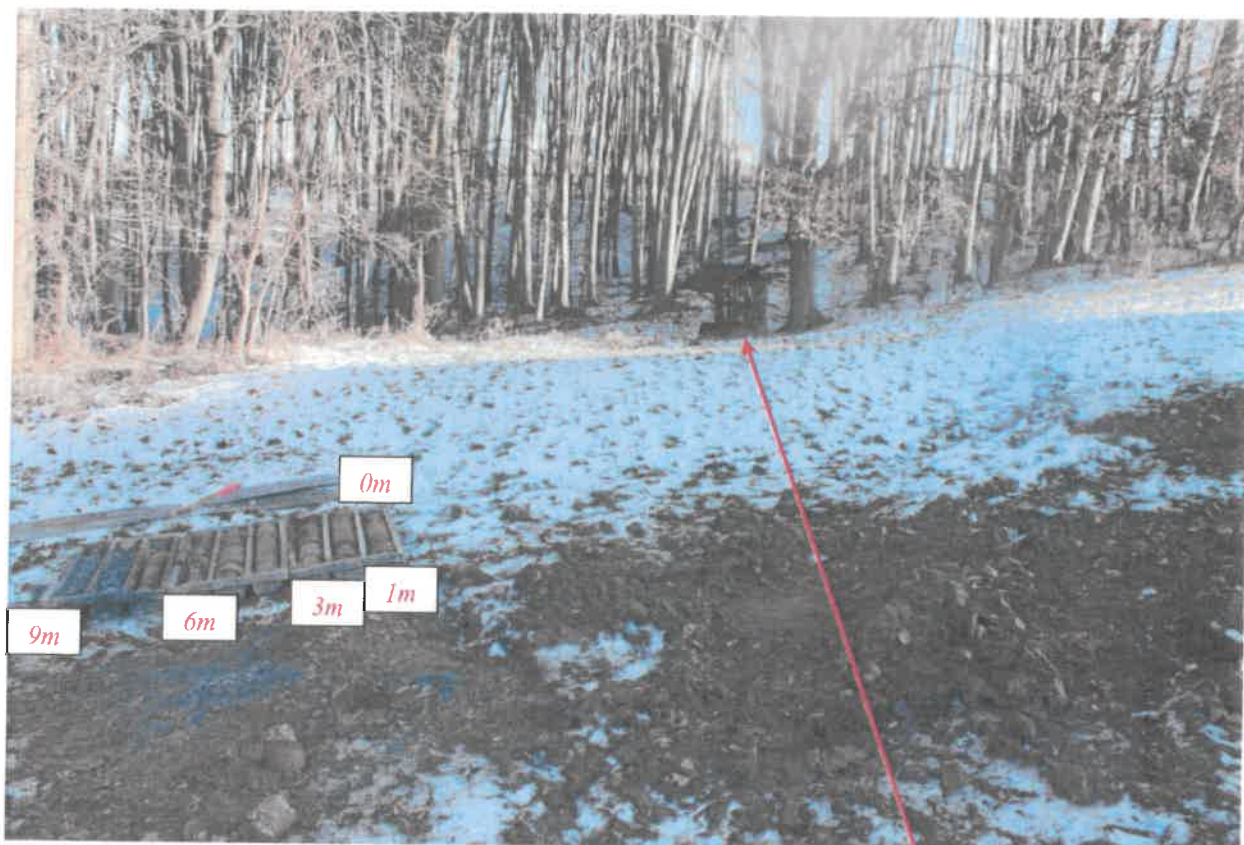


Fotografija 16: Pogled na strukturo vrtine V1





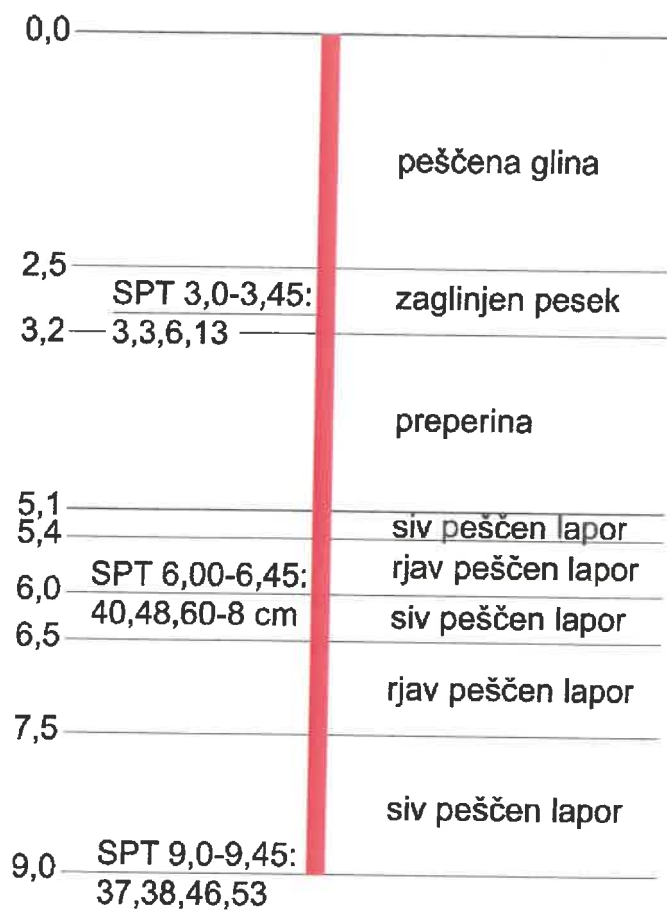
- VRTINA V2 na levem boku travnika



Fotografija 26: Pogled na strukturo vrtine V1, v ozadju zapuščen studenec nivo vode tik pod površino



V2 (284,78 m.n.v.)

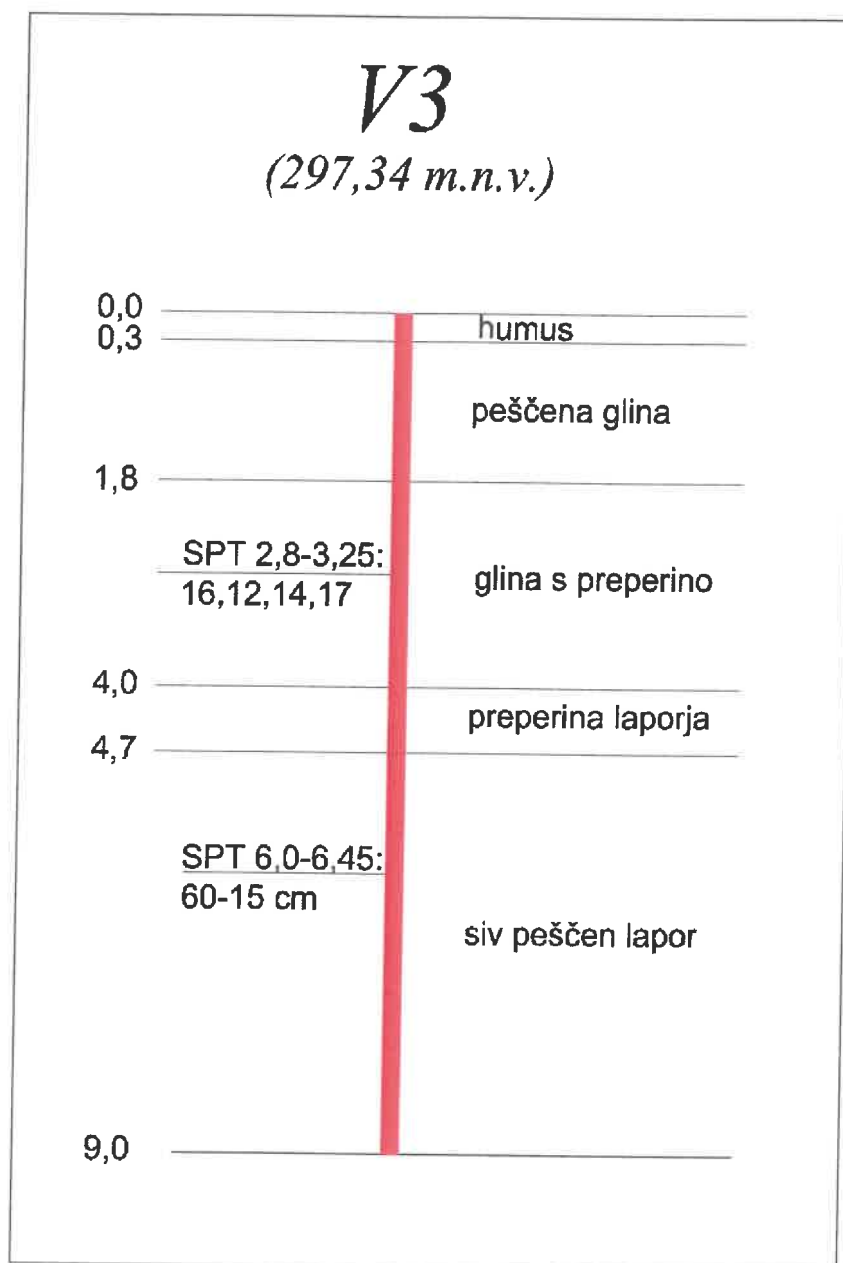


VRTINA V3 pod cesto ob levem boku



- *Fotografija 37: Pogled na strukturo vrtine V3,*



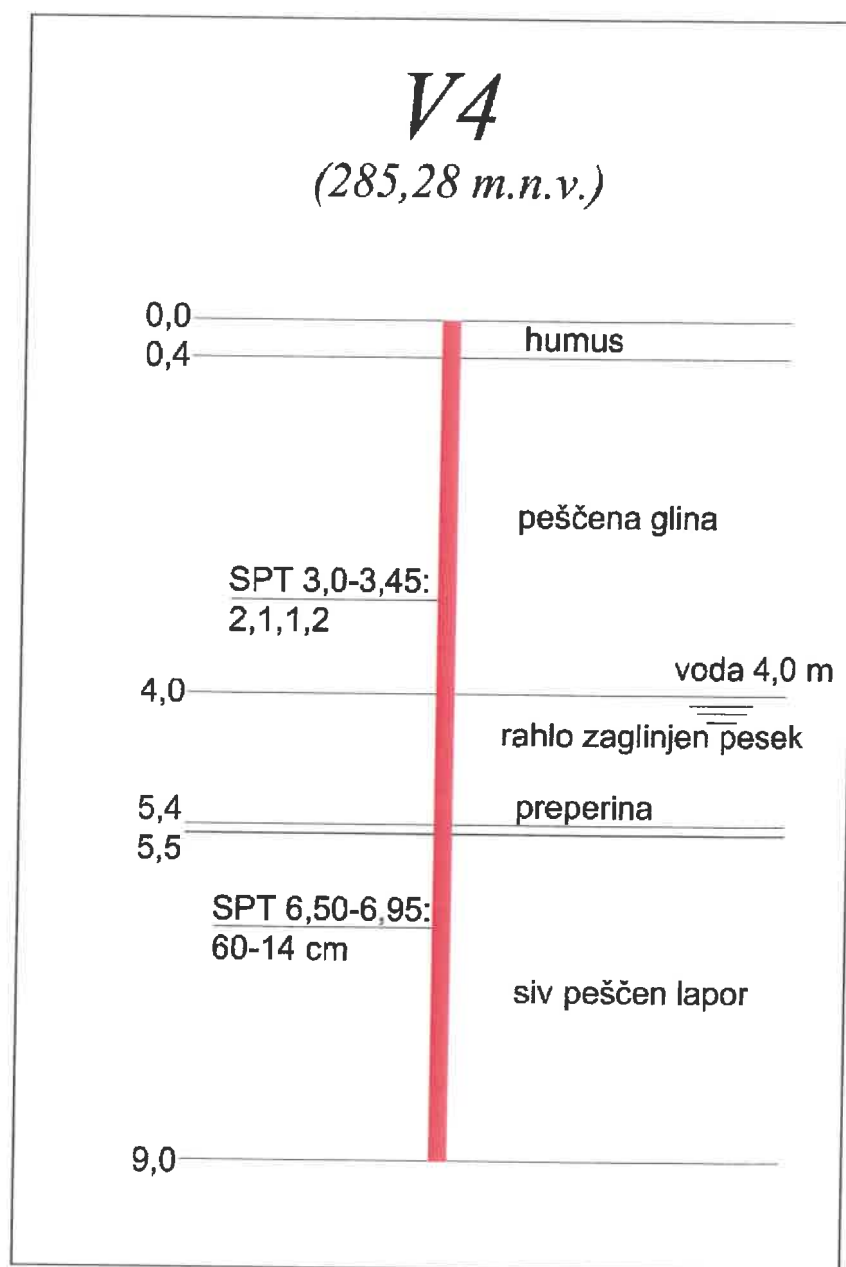


- VRTINA V4 ob desnem boku na travniku



Fotografija 18. Pogled na strukturo vrtine V4

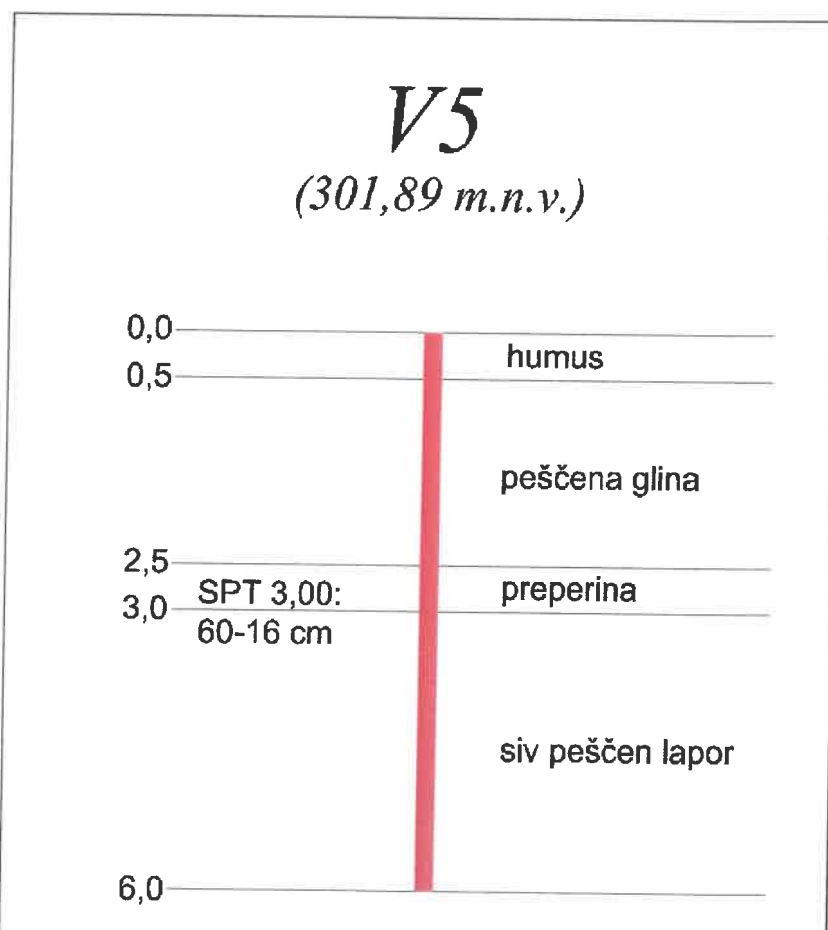
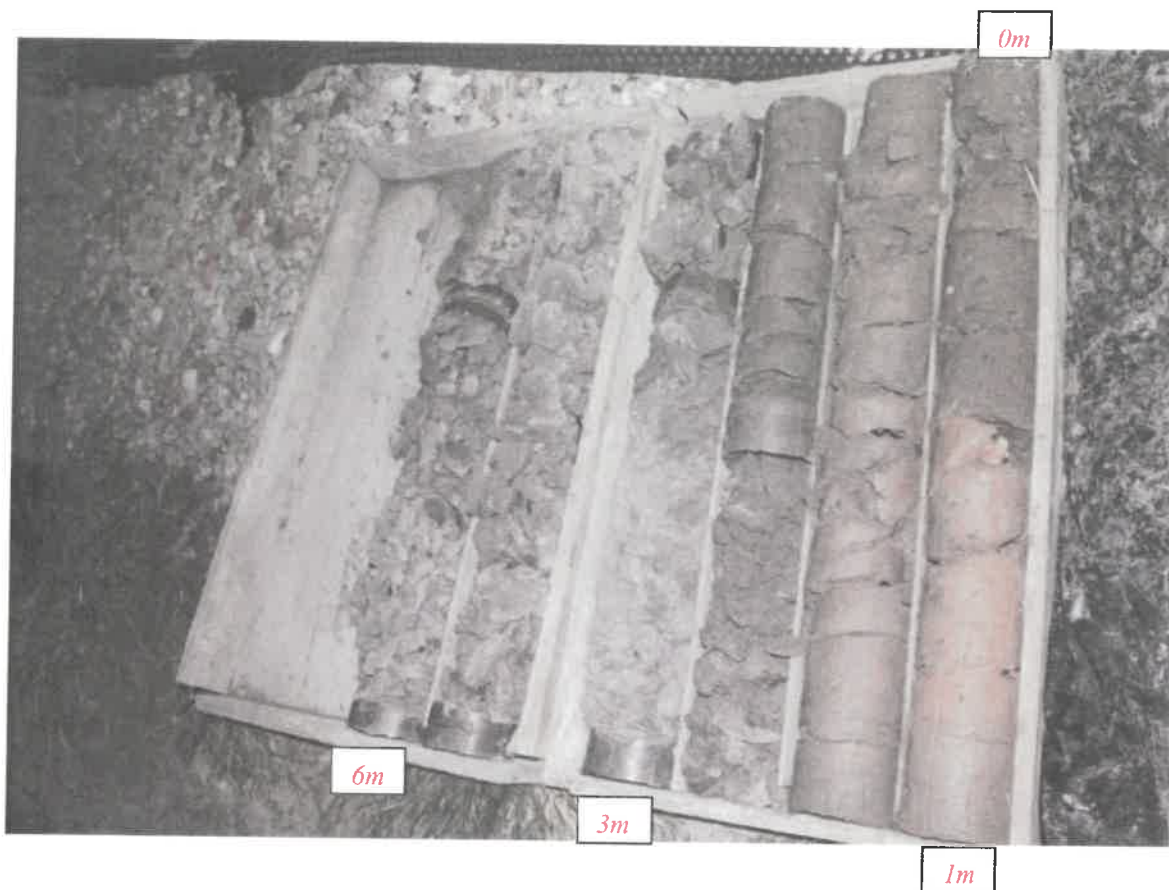




- VRTINA V4 ob desnem boku na travniku

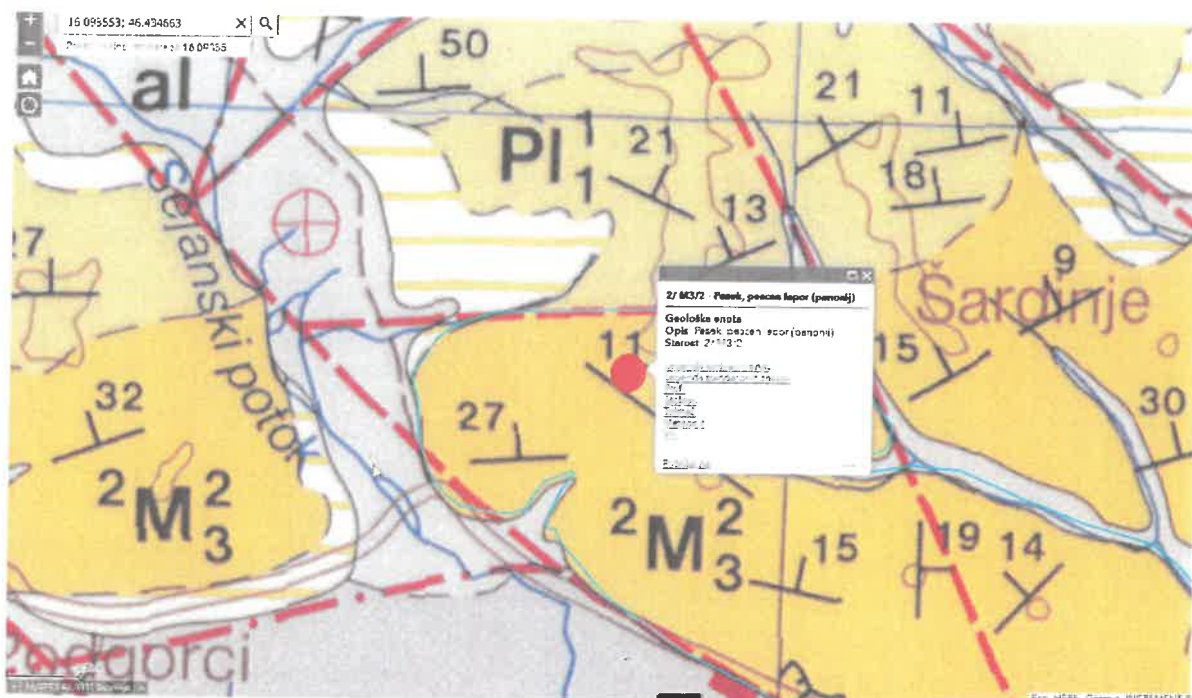


- VRTINA V5 ob desnem boku na travniku



2.1 Inženirsko geološko kartiranje

Teren smo inženirsko geološko kartirali. Pri kartiranju smo določili meje nastopajočih IG enot in registrirali vse nastopajoče inženirsko geološke elemente in pojave. Ločili smo labilne odseke pobočja, nakazane odlomne robove aktivnih in fosilnih plazov, vlažna območja idr.



Obravnavano območje najdemo na Osnovni geološki karti – List Čakovec 33-57 . Osnovno geološko podlago tvori siv kompakten peščen lapor .

Glede na ugotovitve terenskih preiskav in opazanj ocenjujemo, da do nestabilnosti terena prihaja zaradi povečanih pornih tlakov ob močnejših nalivih ali daljših deževnih obdobjih, ko pride do popolnega zasičenja terena. Skratka gre za počasno površinsko lezenje pobočja do globine cca 4-7m, to je v plasti preperine.

Projekt predvideva zaradi neenakomernega nihanja vode v osrednjem delu plazov, kombinacijo podpornih konstrukcij in globokega dreniranja, z namenom sproščanja pornih tlakov podtalne vode.

V ta namen je v pobočju pod cesto predvideno globoko dreniranje na 5-7m, kjer je nad drenažami predvidena vgradnja drenažnega lomljenca v količini 3,0 m³/m¹.

Na osnovi izvedenih terenskih preiskav in inženirsko geološkega kartiranja smo izdelali geotehnična modela za izračun sanacije plazov. V geostatičnih izračunih smo upoštevali karakteristične fizikalne in trdnostne parametre zemljin in hribine prikazane v preglednici 1.

Preglednica 1: Karakteristične vrednosti fizikalnih in trdnostnih karakteristik zemljin in hribine

Litološka zgradba, enote	Prostorninska teža [kN/m ³]	Modul elastičnosti [kN/m ²]	Poissonov količnik	Strižni kot [°]	Kohezija [kN/m ²]	Koeficient prepustnosti [m/s]
Peščen lapor	22	60.000	0,25	32	20	/
Preperina	19-20	20.000	0,3	28	4-5	/
Glina	19	4.000	0,3	24	4	/

T. 2.2 Geostatične in stabilnostne analize

Geostatične in stabilnostne analize so narejene po metodi končnih elementov s programom MIDAS GTS NX 2023 v1.1. Za izračun konstrukcij smo uporabili projektni pristop 1 – PP1 ter za izračun globalne stabilnosti projektni pristop 3 – PP3, v skladu s SIST EN 1997-1:2005.

Numerični izračun temelji na nelinearni analizi po računskih (gradbenih) fazah z upoštevanjem idealnega elasto – plastičnega »Mohr - Coulomb« materialnega modela. V geostatičnih analizah se za kontrolo mejnega stanja nosilnosti, karakteristične trdnostne karakteristike upoštevanih zemljin in polhribine reducirajo z delnima faktorjema $\gamma_\phi = \gamma_c = 1,25$. Izračunani faktor varnosti proti porušitvi obstoječega stanja pri projektnem nivoju vode je $F_{os} \approx 1,0$. Za zagotovitev ustreznega faktorja varnosti po SIST EN 1997-1:2005, $F_{os} \geq 1,25$ ter za zagotavljanje projektne odpornosti AB pilotov v vseh projektnih stanjih, je treba pilotno steno sidrati s trajnimi geotehničnimi sidri ter izvesti dreniranje pobočja pod cesto.

T. 3 Opis konstrukcij

Na območju nestabilnega terena ceste pod vznožjem pobočja smo predvideli sidrano AB pilotno steno. Podporna konstrukcija je zasnovana z izvedbo 22 vrtanih AB pilotov premera 80 cm v razmiku $r_{pilotov, PS1} = 4$ metra (P1 – P22). Predvideni so piloti dolžine $L_{pilotov} = 8,0$ m. Pilotna stena je dolga $L_{PS} = 86$ m. Odprtine za vgradnjo sider na vezni AB gredi so v rastru $r_{sidrne odprtine} = 5$ in 7 m. Predvidena je vgradnja trajnih 3 – vrvnih geotehničnih sider in enega testnega sidra 4 -vrvnega.

Sidra so dolžine $L_{sider} = 15,0$ m z dolžino veznega dela, $L_{vezni} = 7$ m. AB vezna greda je dimenzij 1 / 1,2 m z zaledno razbremenilno konzolno ploščo.

V fazi izvedbe pilotov je potreben konstantni geomehanski nadzor, za ugotovitev geološke sestave terena vzdolž pilotne stene, **piloti morajo segati min. 3,0-m v kompakten peščenjak , vezni del sidra pa min 7m.**

T. 4 Tehnologija izvedbe sidrane pilotne stene in globokih zalednih drenaž

Pristop za izvedbo pilotne stene se izvede iz območja ceste, kjer se izvede zagatna stena iz tirnic SŽ za stabilnost izkopa in delovnega platoja, Tirnice se zabijejo na 1m, po potrebi se zgostijo.

Pristop za izvedbo globokih drenaž se zagotovi iz priključne ceste pri objektu Senešci 74..

Za potrebe izvedbe drenaž je potrebno s strani investitorja zagotoviti služnost in jim predstaviti projekt.

T. 4.1 Opis izvedbe pilotne stene in njene nadgradnje z zidom

- izvede se dostopna pot z JP 804 601 v območju priključka do objekta Senešci 74.
- odstrani se humus debeline min 25cm v območju delovnega platoja in v območju drenaž, kateri se povsem loči- deponira izven koridorja drenaž za ponovno vgradnjo,
- izvede se zakoličba zagatne stene pilotov in smiselno zavarovanje profilov,
- izvede se zagatna stena iz tirnic SŽ, $l=600$ cm, odrezani na konico in zabiti z pnevmatskim kladivom na bagerju cca 25 ton na rastru 1,0m, 3,6 m od osi pilotov in založeni z hlodovino fi 20-25cm, dolžine 4-6m (izmenično preklopljeni),
- za zaščito gradbene jame se izvede jeklena zagatna stena iz tirnic SŽ $l=700$ cm, na rastru 1m po potrebi na 0,5m, v širini 7m,
- izvede se odkop terena na koto dna delovnega platoja,
- izvede se nasip za delovni plato iz kamnitega lomljenega materiala 0-150mm v debelini 50cm, utrjen na $Ev2 \geq 60$ MN/m²,
- pred izvedbo pilotov je potrebno postaviti profile, za višino pilotov, da bo vrh pilotov (armatura) na ustrezni višini, (ob predpostavki zadostne vpetosti pilotov),
- pilotiranje se izvaja od pilota P1→P22, pri čemer mora izvajalec pilotov imeti zaščitne kolone in betoniranje izvajati s kontraktorjem, armatura pilotov je 1,8m daljša od vrha pilotne blazine iz razloga, da sega armatura kamnito betonsko steno, **izvajalec pilotov je dolžan, da v primeru vdora večjih količin zaledne vode v pilote, uskladi fazo betoniranja tako, da bo vpeti del pilota v hribinsko osnovo skrilavca zavrtal tik pred dobavo betona (pol ure). Vse to z namenom, da ne bi voda zamakala hribine, v skrajnem primeru se mora voda izčrpati,**
- izvede se odkop delovnega platoja za izvedbo pilotne blazine, material delovnega platoja se deponira za zasip zidu nad pilotno blazino, zemljina se odpelje na deponijo,
- izvede se odbijanje AB pilotov na nivo vrha pod betona, vzporedno se izmeri zveznost pilotov min. 6 kom,
- vgradi se podpeton C 16/20 (površina betona mora biti čvrsta) v debelini 15cm, da se ne bodo distančniki armature pogrezali v beton,
- izvede se pilotna blazina - vgradi se armatura, opaž in beton, */izvedeta se dve dilataciji, na vsakih 6m pa navidezna rega/,* pred betoniranjem se vgradijo tulci in sidrne plošče,
- pred nadgradnjo AB zidu se mora zgornja površina blazine oprati s 200 bari, da se odstrani cementno mleko,
- vgradi se eno testno sidro, na katerih se izvede po 10 dneh popolni napenjalni preizkus, */skladno s poglavjem 4,8/* na osnovi rezultatov testnega sidra se določijo ostala trajna geotehnična sidra
- vgradijo se ostala sidra */v kolikor izkazujejo testna sidra ustrezno nosilnost/* in napnejo na 251kN, */skladno s poglavjem 4,8/.*
- izvlečejo se zaledne tirnice,

- izvede se zaledna drenaža DKC 110 obsuta z frakcijo 8/16mm do 0,25m³/m¹ z iztokom, in zasip z materialom od delovnega platoja
- na vrhu zidu se izvede žičnata ograja,
- brežina se humuzira v debelini 25cm.

T. 4.2 Zemeljska dela

Na predhodno pripravljenem delovnem platoju se zakoličijo lokacije posameznih pilotov. Material od izkopa pilotov se odpelje na trajno deponijo. Piloti morajo segati na projektirano koto v hribinsko podlago peščenega laporja min 2,5-3m na sprednji strani. Izkope za pilote mora prevzemati geomehanik ali nadzor. Po izkopu pilota sledi vgradnja armaturnega koša in betoniranje posameznih pilotov z betonom C30/37, XC/XA1, PV II.

Po izvedbi pilotov se med piloti izvede strojno-ročni izkop do kote pod betona za izvedbo AB grede.

Humus se v območju travnika odstrani na celotni površini območja drenaž z namenom, da se po končani izvedbi teren izravna, saj so prečni narivni grebeni do 1m.

Za dostop za izvedbo globokih drenaž, se izvede dostopna začasna pot ob robu gozda (soglasje lastnika), kjer se odstrani 30cm sloj humusa in vgradi in utrdi lomljenec 30/90mm, širine 3m v debelini 30cm. Po končanju vseh del se lomljenec odstrani in humuzira.

Poljska pot se po končanju del renaturira tako, da se preko lomljenca nasuje 10cm plast zemlje in zatravi.

Izkop za globoke drenaže se izvaja fazno; to je naprej se izvede trapezni izkop do globine 2,0-5,0m, nato pa izkop z težkim razpiralnim opažem do končne globine. Izkopni material se deponira ob trasi izkopov na razdaljo kateri ne bo ogrožal stabilnosti izkopov. Po izvedbi drenaž se bo glavnina materiala uporabila v zasip in izravnavo terena znotraj plazu.

T. 4.3 Deponije

Zemeljski material od izkopa za pilotno steno se začasno deponira znotraj posegov.

T. 4.4 Opaži

Opaži AB vezne grede mora biti ustrezne kvalitete, tako iz vidika nosilnosti, kot vizualnega zgleda betona. Vsi detajli in postopki, ki se nanašajo na izvedbo se izvajajo v skladu s TSC 07.111 in standardom SIST EN 13670:2010. Na pilotni steni sta predvideni 2 dilatacijski regi $d = 2$ cm, s tremi segmenti dolžine 30 m, 28 m in 28 m metrov. Po obodu AB gred se na vsakih 6 m izvede navidezna rega 15/20/in globine 25 mm, katera se v zapolni s trajno elastičnim kitom.

T. 4.5 Betonska dela in armatura

Po izkopu pilotov sledi položitev armaturnega koša in betoniranje. Pilote se izvede iz betona kvalitete C30/37, XC2, XA1 Cl 0,2 D_{max} 16 PV II (razred omočljivosti V5, maksimalna dovoljena globina omočene površine znaša 5 cm), betoniranje se izvaja na kontraktorski način. Piloti pilotne stene so premera $f_i = 80$ cm in se armirajo z vzdolžno simetrično armaturo B500 B, s palicami 16 $\phi 25$ mm ter spiralno armaturo $\phi 12$ mm / 15 cm. Na pilotih je potrebno odstraniti zgornji del betona slabega betona v višini cca 0,4-0,5 m (do kompaktnega betona-na koto pod betona vezne AB grede. Na AB vezni gredi nad piloti se zaradi reologije izvedejo tri dilatacije in navidezne rega na 6 m. AB grede se izvedejo iz betona C30/37, XD1/XF3/ Cl 0,2 D_{max} 31,5 PV II in armira z armaturo B500(B). AB vezne grede so armirane z vzdolžno armaturo $\phi 16$ mm / 15 cm in stremensko armaturo $\phi 14$ mm / 15 cm. Površine ki so v stiku z zemljino se premažejo s hladnim bitumenskim premazom - poraba od 0,3 do 0,4 kg/m², katerega se zaščiti z bradavičasto membrano. Armirano betonski zid nad gredo je armiran s palicami $\phi 14$ mm/15 cm.

Lastnosti betona morajo ustrezati zahtevam standardov za beton SIST EN 206:2013, SIST EN 1026:2016, SIST EN 13670:2010/A101:2010. Lastnosti armature pa morajo ustrezati zahtevam standarda SIST EN 10080:2005.

Izvajalec je dolžan, da beton AB veznih gred po fazah izvedbe sprotno zaščiti z geotekstilom, kateri se ohranja konstantno vlažen. Pogostost vlaženja geotekstila je odvisna od zunanjih pogojev temperature okolice, relativne vlage v zraku ter vetrovnosti. Izvajalec je dolžan redno preverjati vlažnost zaščitnega geotekstila v prvih 7 dneh od končanega betoniranja AB vezne grede.

T. 4.6 Geotehnična sidra

Za zagotavljanje varnosti proti porušitvi se v pilotno steno vgradijo trajna geotehnična sidra se vgrajujejo v zato pripravljene odprtine v vezni gredi, kamor se vstavijo kovinski tulci in plastične cevi premera 160 mm, pod predpisanim naklonom 25°. Okrog cevi se vgradi spiralna rebrasta armatura, prav tako je predvidena vgradnja razcepne armature.

Za projektiranje in izvedbo trajnih geotehničnih sider upoštevamo standarda SIST EN 1537:2013 in SIST EN 1997-1:2005. Za sidranje pilotne stene smo izbrali 3 – vrvna geotehnična sidra s skupno površino pramen $A_p = 3 \times 150 \text{ mm}^2 = 450 \text{ mm}^2$, dolžino $L = 15$ metrov in veznim delom $L_v = 7$ m. Kvaliteta jekla $f_{pk} / f_{p,0.1,k} = 1860 \frac{\text{N}}{\text{mm}^2} / 1670 \frac{\text{N}}{\text{mm}^2}$. Maksimalna sila, ki se lahko pojavi v sidrih tekom življenjske dobe $P_{\text{sidra_max}} < 0,65 P_{tk} = 0,65 \times 1860 \text{ N/mm}^2 \times 450 \text{ mm}^2 = 544 \text{ kN}$. Sidra se zaklinijo s silo $P_0 = 251 \text{ kN} < 0,6 P_{tk} = 0,6 \times (1860 \text{ N/mm}^2 \times 450 \text{ mm}^2) = 0,6 \times 837 \text{ kN} = 502,2 \text{ kN}$. Piloti so premera $D = 80$ cm.

Za testno sidro je določeno testno sidro T_{S08} , ki se ga preizkusi s preizkusno silo $P_p = 800 \text{ kN} < 0,8 \times P_{tk} = 0,8 \times 1116 \text{ kN} = 892,8 \text{ kN}$, na katerem se izvede popolni preizkus. Sidro se zaklini na P_0 340kN.

Napetje sider se izvede min. 10 dni po injektiranju (10 dni za sidra v koherentnih zemljinah) in min. 21 dni po betoniranju vezne grede in zasipom izza zidu.

Dopustne mere lezenja:

EPN: $k_s(P_p) \leq 0,8 \text{ mm}$ in $k_s(P_0) \leq 0,5 \text{ mm}$;

CPN: $k_s(P_p) \leq 0,8 \text{ mm}$

V kolikor mera lezenja pri preiskavi nosilnosti sider in preiskavi ustreznosti sider s celovitim preizkusom napenjanja preseže dopustno mero lezenja $k_s(P_p) = 0,8 \text{ mm}$ in se približa $k_s(P_p) = 1,5 \text{ mm}$, se naslednja stopnja več ne izvede, da tudi testna sidra ohranimo kot trajna in jih zaklinimo s silo $P_0 = 340 \text{ kN}$.

Opazovalni časi:

EPN: Pri enostavnih preizkusih napetja je $t_{\min}(P_p) = 5 \text{ min}$

CPN: Pri celovitem preizkusu napetja je $t_{\min} = 15 \text{ min}$ in $t_{\min}(P_p) = 180 \text{ min}$ (kohezivne zemljine)

Minimalne opazovalne čase je treba podaljševati tako, da mera lezenja na vsaki stopnji sile ni približno konstantna oziroma mera lezenja močno upade.

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 blodečih tokov. Za kontrolo protikorozijske zaščite je potrebno izvesti meritve izolacijske upornosti vsakega sidra. Postopek je opisan v TSC – Smernice za geotehnična sidra.

Zaščita sidrskih glav

Odprtine utorov za sidrišča se zaščiti z montažnimi, pokrovi iz INOX pločevine pritrjene na gredo z nerjavečimi vijaki in tesnilnim trajno elastičnim kitom. Pokrovi morajo dimenzijsko odgovarjati za sidrišče in morajo tesniti.

T. 5 Monitoring

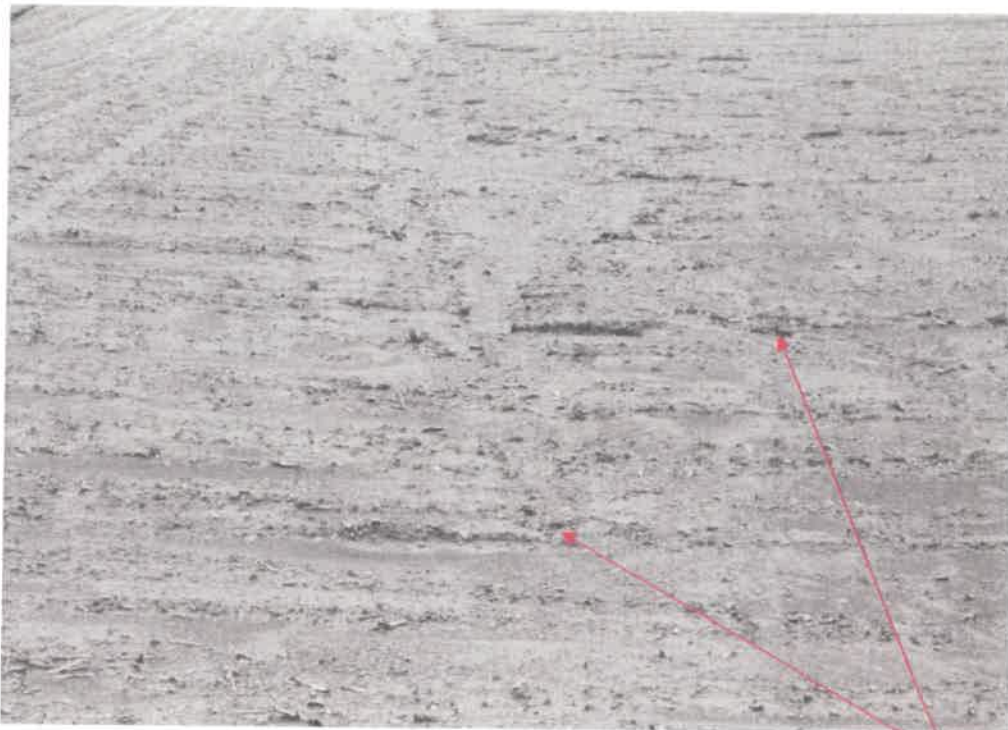
Po izgradnji AB veznih gred je treba namestiti merilne geodetske točke na predvidena mesta na tre mestih, po končani gradnji pilotne stene izvesti nulto meritev. Na pilotni steni- zid smo predvideli vgradnjo 3 reperjev.

T. 6 Drenaže in odvodnja

T. 6.1 Predvideni posegi

Za potrebe stabilnosti pobočja pod pilotno steno je nujna izvedba globokega dreniranja pobočja nad pilotno steno.

Na terenu je vidno da je v obstoječem opuščenem studencu globin 3m voda tik pod površino, na njivi pred iztokom pa številni izviri, kateri se pojavijo po večji količini padavin.



Pri ponovnem ogledu plazu po močnejšem plazu so se na njivi spomladi 2024 pojavili lokalni izviri, kateri so povzročili manjše erozijske žlebe

Na začetku drenaž se izvede poševni izkop v naklonu, da je stabilen in od nivoja zasipa z drenažnim lomljencem se vgradi še dodatni lomljenec proti površini terena, v količini cca 5m³/ml.

T. 6.2 Zemeljska dela

Predvidena je izvedba globokih drenaž zato je obvezno zagotoviti ustrezno število bagerjev z dosegom min. 10m. Izkopni material se naj odmeta ob roba izkopa. *(Na osnovi izkušenj številnih sanacij z globokimi drenažami bo potrebno zagotoviti vsaj 2 večje bagerje in 2bagerje (16-20 ton)in buldožer 20-25 ton)*

Humus se v območju travnika odstrani na celotni površini območja drenaž z namenom, da se po končani izvedbi teren izravna, saj so prečni narivni grebeni do 1m.

Za dostop za izvedbo globokih drenaž, se izvede dostopna začasna pot ob robu gozda (soglasje lastnika), kjer se odstrani 30cm sloj humusa in vgradi in utrdi lomljenec 30/90mm, širine 3m v debelini 30cm. Po končanju vseh del se lomljenec odstrani in humuzira.

Poljska pot se po končanju del renaturira tako, da se preko lomljenca nasuje 10cm plast zemlje in zatraviIzkopni materiala od drenaž se odmeta na razdaljo, katera ne bo ovirala same izvedbe posega.

Pri izkopu za drenaže večje globine se najprej izvede široki trapezni izkop v globino do 4-5m, širina trapeznega izkopa zgoraj do 12m, spodaj 4 - 5m, nato pa izkop v globino 3 - 4m z vgradnjo težkega razpiralnega opaža v dolžini 9-10m in nosilnosti min. 60kN/m².

Vzporedno se po kampadah vgradi pod beton C 16/20 d=10-15cm, vgradi drenaža obsuta z frakcijo 8/16mm in nadgradnja 3,0 m³/m¹ lomljenca 30/90mm.

V fazi finalizacije se teren planira tako, da bo v liniji glavnih jaškov nastala naravna žlota, vse to z namenom, da bo površinska voda v območju jaškov poniknila v sistem odvodne, v ta namen so predvidene na zaledni strani jaškov luknje in zasip z drenažnim lomljencem do vrha.

Površino travnika je finalno potrebno dograditi z humusom iz deponije v min debelini 25cm.

Dimenzije odvodnje upoštevajo vpliv podnebnih sprememb za scenarija RCP 4.5 in RCP 8.5, do leta 2050 na osnovi publikacije »Ocena podnebnih sprememb v Sloveniji do konca 21.stoletja«. Izračun je v prilogi.

T. 6.3 Deponije

Zemeljski material se začasno deponira znotraj posegov, saj je veliko neravnin, zasipnega drenažnega materiala je 1850m³, razpoložljive površine pa cca 10000m², kar pomeni dvig terena cca 18cm, kar je zanemarljivo.

T. 6.5 Odvodnjavanje

Predvidena odvodna se izvede iz PPID in DKC cevi s pripadajočimi jaški, na katere se navežejo sekundarne drenaže.

Izpust primarnega odvodnik je na začetku gozda kjer je obstoječ naravni jarek, na iztoku se izvede kamnito betonski skledasti umirjevalnik za izničenje vodnega potenciala

Vse drenaže in meteorni odvodi, se najprej zasipajo z frakcijo 8/16mm 0,2-0,5m³/m¹, nato pa lomljenec 30/90mm, 3,0m³/m¹.

T. 7 Komunalni vodi

Na območju predvidene gradnje se **strani upravljavcev zakoličijo vsi komunalni vodi**, ki se za potrebe gradnje zaščitijo oziroma po potrebi prestavijo.

Na območju posega je po informacijah javnega značaja vidno, da bo prišlo do križanja elektronski komunikacij pod pilotno steno in na koncu odvodnje na njivi.

Ob desnem robu poteka vodovod ob levem pa elektrika in vod elektronskih komunikacij.

T. 8 Obnova cestišča

Predhodno izdelana dokumentacija

- Tahimetrični geodetski posnetek s prečnimi profili ceste
 - Geomehansko sondiranje (nasutja 35-45cm vidno na odlomnem robu).
 - Cesta se ohranja na obstoječi trasi in niveletno navezavo.
- Podatki o prometu niso na razpolago, na osnovi opazovanj lahko prometno obtežbo definiramo kot srednjo.

Obstoječe razmere

Cesta je povezava med zaselki občine Ormož. Cesta je speljana po grebenu hribovitega terena. Širina asfalta ceste znaša 3,5m in mulda. Debelina 10cm.

Vozišče je prečno deformirano.

Geodetske podloge

Za izdelavo projektne dokumentacije, smo pridobili tahimetrični posnetek terena s posnetimi prečnimi profili ceste. Posnetek je izdelalo podjetje Mera d.o.o Ljutomer.

Ostali geodetski podatki, DKN, TTN 5000, pa so last GURS.

T. 8.1 Trasirni elementi

Potek trase je po obstoječi cesti.

Prometa je malo, cesta poteka med redko poselitvijo, zato sem ceste okarakteriziral kot srednje prometno cesto MPC2, vendar je ključnega pomena med zaselki. Elementi vozišča se ne spreminjajo in v glavnem zadoščajo za računsko hitrost 40 km/h.

Računska hitrost:

Na lokalni cesti velja administrativna omejitev hitrosti na 40km/h, ki je urejena z obstoječo vertikalno signalizacijo na začetku odseka, ter velja za celotni odsek ceste.

horizontalni elementi:

Na celotnem odseku so ustrezni.

vertikalni elementi:

Vertikalni elementi so prilagojeni računski hitrosti 40 km/h.

prečni skloni:

Prečni skloni na cesti so enostranski in sledijo horizontalnim elementom in znaša 2.5%.

vzdolžni skloni:

Vzdolžni sklon je 1 – 3,4%.

Razširitve vozišča:

Razširitve vozišča niso so upoštevane. Srečanje večjih vozil se bo izvajalo v območju mulde in bankin.

Prečni prerez

Karakteristični profili ceste so naslednji:

▪	bankina	2x0,50m=	1.00 m
▪	asfaltna mulda z drenažo	2x0,50m=	1.00 m
▪	<u>dvosmerno vozišče</u>		<u>3.50 m</u>

DOLOČITEV DIMENZIJ VOZIŠČNE KONSTRUKCIJE

Na odlomnem robu je vidno, da je debelina cca 30 - 40cm, zato je potrebno na tem odseku cesto obnoviti v celoti. Glede na predpostavljene hidrološke pogoje na obravnavanem območju mora znašati skupna debelina v voziščno konstrukcijo vgrajenih in proti škodljivim učinkom mraza odpornih materialov pri upoštevanju, da je globina zmrzovanja 80cm:

- izvede se rezanje in rezkanje obstoječega asfalta na priključevanjih
- izkop vozišča in vgraditev izboljšave temeljnih tal in nato vgradnjo tamponskih plasti, 40cm TD 0/63mm i 25-35cm TD 0/32mm.
- vgradnja plasti: nosilni sloj asfalta AC 22,base B 50/70,A4, d=6cm in obrabno nosilnega sloja AC asfalt beton AC 11 surf B70/100 A3 d=4cm.

ZAHTEVE KVALITETE

Izvajalec mora dosegati zahtevano kvaliteto proizvedenih in vgrajenih materialov ter izpolnjevati zahtevane pogoje delovnih in tehnoloških postopkov, predpisane z zadevnimi standardi in posebnimi tehničnimi pogoji za voziščne konstrukcije. Pri tem je potrebno za nevezane nosilne plasti in asfalte dosegati kriterije za lahko prometno obremenitev.

Podlaga vozišče konstrukcije mora biti zadostno zgoščena. Deformacijski modul na planumu posteljice TD 0/63mm mora znašati najmanj **Evd = 60 MPa**. Na planumu TD32 je potrebno material zvaljati do zbitost **Evd ≥ 50 MPa** oziroma **Ev2 ≥ 100MPa** in doseči 98 % zgoščenost zmesi po modificiranem Proctorjevem postopku (MPP).

.Meritve morajo biti izvedene vsaj z dinamično ploščo po **TSC 06.720: 2003** (Meritve in preiskave: deformacijski moduli vgrajenih materialov).

Zgornji ustroj je sledečih dimenzij:

Nova voziščna konstrukcija na rekonstruiranem delu:

Debelin	Oznaka	Opomba
4 cm	AC11 surf B 70/100, A3	Obrabnjeni sloj asfalta
6 cm	AC 22,base B 50/70,A4	Nosilni sloj asfalta
25-35cm	TD 32	TD 0/32 100% drobljenec
40 cm	TD 63	TD 0/63 100% drobljenec
80 cm		Minimalna skupna debelina

Oprema za zavarovanje prometa

Ob levem robu se vgradi JVO N2 W 4.

T. 9 Zaključki in predlogi

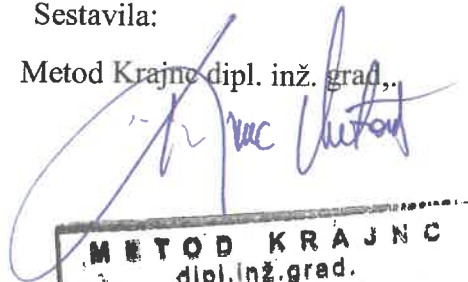
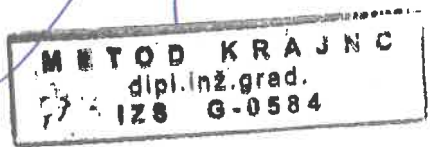
Vsa dela je potrebno izvajati v skladu s projektno dokumentacijo, veljavnimi predpisi in standardi. Nadzornik mora vršiti kontrolo vgrajevanja armature in ostalih materialov ter za vse gradbene materiale in proizvode prevzemati izjave o lastnostih in veljavne certifikate.

Temeljna tla in izkope mora prevzeti geomehanik, piloti in vezni deli sider se sidrajo v plast peščenega laporja, vse morebitne spremembe pa je treba izvršiti v soglasju s projektantom in investitorjem.

Maribor, januar 2025

Sestavila:

Metod Krajnc dipl. inž. grad.,

METOD KRAJNC
dipl. inž. grad.
IZS G-0584