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

Razvanjska cesta 76,
2000 MARIBOR
tel: 02/429 58 50
02/429 58 51

TR pri NKBM d.d.
SI56 04515 0002559950
ID za DDV
SI41539737
Matična številka
1535048

2.1 NASLOVNA STRAN NAČRTA

NAČRT IN ŠTEVILKA OZNAKE NAČRTA:

2.0 NAČRTI S PODROČJA GRADBENIŠTVA

štev.: 2571/2024

NAROČNIK:

SKLAD KMETIJSKIH ZEMLJIŠČ IN GOZDOV REPUBLIKE SLOVENIJE

Dunajska 58, 1000 LJUBLJANA

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

OBJEKT:

Zemeljski plaz na zemljiščih parcelne št. 102/5 in 104 ,

k.o. 593 Zg. Vrtiče

(poimenovanje objekta, na katerega se gradnja nanaša)

VRSTA PROJEKTNE DOKUMENTACIJE:

IZN – izvedbeni načrt

(idejna zasnova, idejni projekt, projekt za razpis, projekt za izvedbo, izvedbeni načrt)

ZA GRADNJO:

Vzdrževalna dela v javno korist

(investicijska vzdrževalna dela, vzdrževalna dela v javno korist)

PROJEKTANT:

GPROCOM d.o.o., Razvanjska cesta 76, 2000 MARIBOR

Identifikacijska številka: 2155

ki ga zastopa : Danilo MUHIČ, d.i.g.

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

VODJA NAČRTA:

Danilo MUHIČ, dipl.inž.grad., G-3613

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

ŠTEVILKA PROJEKTA IN IZVODA, KRAJ IN DATUM IZDELAVE PROJEKTA:

(številka projekta, evidentirana pri projektantu, kraj in datum izdelave projekta)

Številka projekta : 2571/2024
Številka izvoda : 1, 2, 3, A
Kraj in datum izdelave : Maribor, november 2024

2.1 KAZALO VSEBINE NAČRTA št. 2571/2024

2.0	Naslovna stran načrta
2.1	Kazalo vsebine načrta
2.2	Tehnično poročilo
2.3	Stabilnostna presoja
2.4	Popis del in projektantski predračun
2.5	Risbe, priloge

2.2 Tehnično poročilo

1.0 SPLOŠNI DEL

Po naročilu Sklada kmetijskih zemljišč in gozdov RS, pogodba št. M_37/2024/S, SKLOP ŠT.1 (18) je izdelano geotehnično poročilo z izvedbenim načrtom sanacije plazu na zemljišču parc. št. 102/5 in 104, k.o. 593 Zg. Vrtiče.

Za ugotovitev vzrokov labilnosti, geotehničnega poročila in načrta sanacije so bila izvedena naslednja dela skladna z razpisnimi pogoji:

- tehnični geodetski posnetek labilnega območja
- izvedba sondažnih vrtin, penetracijskih sond za ugotovitev strukturnega in gostotnega sestava tal
- opazovanje pojava talne vode
- vrednotenje rezultatov preiskav, stabilnostna presoja in izdelava geološko geotehničnega poročila

1.1 Geografsko- geomorfološki opis območja

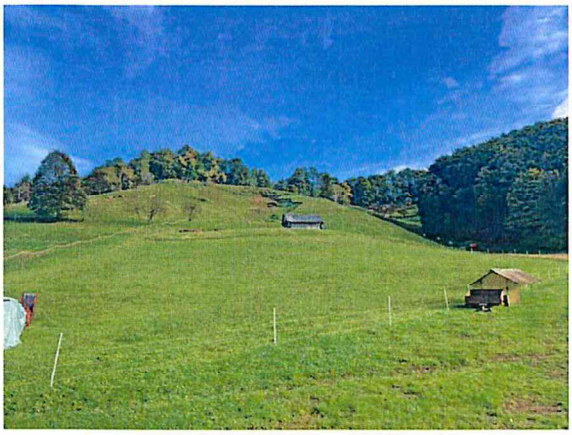
Območje predstavlja dokaj strmo južno orientirano pobočja travnatih površin, nad ozko dolinico- naravno depresijo izteka pobočja, parcel št. 104 in 102/5, redko naseljenega področja. Območje se nahaja na nadmorski višini med ≈ 305.0 in 343.0 mnv.

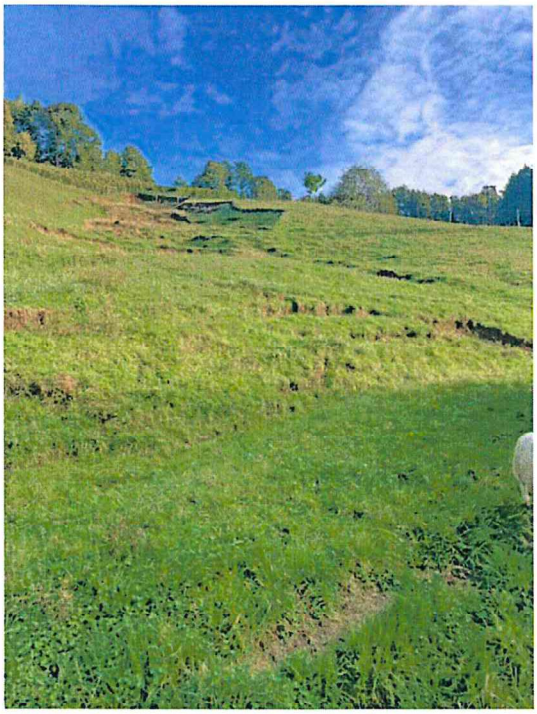
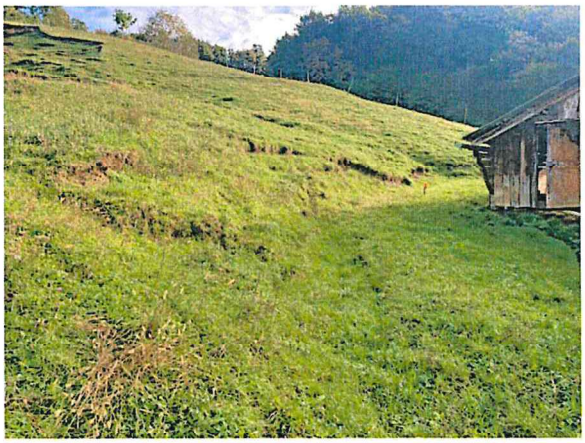
1.2 Opis labilnega območja

V zgornjem in srednjem delu pobočja z naklonom med 17 in 24° so vidni izraziti znaki labilnosti z formiran čelni vertikalni odlomni rob višine do 1.5 m, ta se v smeri padnice nadaljujejo v bočnih smereh v dolžini do ca 50 m. Povrhnjica pobočja je popolnoma porušena v dolžini do ca 85 m in širine do ca 25 m. Porušitev je vidna v nagubani povrhnjici terena, prečnimi lomi in depresijami ter posledično večjimi horizontalnimi premik. Na prehodu v položnejši del pobočja območja gospodarskega objekta je formiran dokaj izrazit nariv zemljin, ta je viden južno od objekta, vendar je ta manj izrazit v širini do ca 40 m.

Glede na stanje površja in velikost deformacij v pobočju se te po oceni pojavljajo daljše časovno obdobje. Hitrost in velikost deformacij je bila pogojena z pojavom talnih precejnih vod iz zalednega dela pobočja katere se občasno pojavijo tudi v večjih količinah. Geometrija poškodb kaže obliko nastanka vertikalne porušne ploskve zaradi izgube strižne trdnosti zemljin- školjkasti lom.
Zaradi nastalih razmer so površine kmetijsko neuporabne, uporabnik gospodarskega objekta pa je izjavil, da se je celoten objekt premaknil.

Prosto izcedne vode na površju terena so bile v času raziskav opazne v območju nariva nad gospodarskim objektom.



slike 1-4: stanje plazu

1.3 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 D96.

1.4 Zakoni, pravilniki, standardi, normativi

Pri izdelavi načrta so bili upoštevani predpisi, standardi in priporočila:

- Gradbeni zakon GZ-1 (Ur. list RS, št. 199/21)
- Pravilnik o podrobnejši vsebini projektne dokumentacije in obrazcih, povezanih z graditvijo objektov (Ur.l. RS, št. 30/2023)

- Standardi za geotehniko SIST EN 1997-1:2005 in SIST EN 1997-2:2007 z nacionalnimi dodatki.

2.0 GEOLOŠKO GEOTEHNIČNO POROČILO

2.1 Opis preiskave tal

Za ugotovitev strukturnega in gostotnega sestava temeljnega polprostora ter oceno mehanskih lastnosti zemljin ter hribine so bila skladno s projektno nalogo oziroma obsegom del na karakterističnih mestih in pobočnih profilih strojno izvrtana ena sondažna vrtina globine 6.0 m, izvedeni dve penetracijski sondi z dinamičnim penetrometrom tipa DPSH, globine 4.6 in 4.8 m ter tri penetracijske sonde z dinamičnim penetrometrom tipa DPM, globine 1.1 do 2.8 m. Sondažno vrtanje se je izvajalo s strojno vrtalno garnituro Comacchio MC 450, jedra so dobljena z rotacijsko metodo na "suho" z widia kronami, premera 146-101 mm. Dinamično penetracijsko sondiranje je izvedeno z opremo Pagani TG 63/100, tipa DPSH in Pagani DPM 30-20, tipa DPM.

Raziskovalna dela so se izvajala dne 9.10.,10.10. in 30.10.2024.

Situativna lega izvedenih sond je razvidna iz priložene situacije obstoječega stanja in terenskih raziskav, poglavje 2.5, št. priloge 2.5.1. Podatki o nadmorskih višinah sond, njihovih koordinatah (DKS D96) in globini z podatki o pojavu podtalne vode so podani v tabeli 1.

Tabela 1: Podatki o raziskovalni vrtini in sondah

zap. št.	oznaka sonde	kota vrha z (m.n.v.)	koordinate		globina (m)	pojav talne vode / po vrtanje (m)
			y	x		
1	V1	307,47	546 975,79	169 260,67	6.0	- / 4.0 m
2	DP1	307,22	546 960,84	169 269,11	4.8	/
3	DP2	310,96	546 981,33	169 287,58	4.6	/
4	DPM1	318,53	546 980,55	169 312,21	2.8	/
5	DPM2	325,85	546 982,56	169 307,93	1.7	/
6	DPM3	338,48	546 997,95	169 366,98	1.1	/

Strukturni sestav tal je na terenu določen na osnovi vizualne klasifikacije z uporabo standardnih preizkusov po SIST EN ISO 14688-1:2018, rezultati so podani v preglednicah:

vrtina V1

globina (m)	GEOTEHNIČNI OPIS ZEMLJIN	klasifikacija
0.0-0.1	humus	
0.1-2.9	pusta do peščena glina, težko konsistence (rjave barve)	CI
2.9-4.0	pusta do mastna glina (svetlo rjave barve)	CI
4.0-4.3	peščena glina do peščeni melj z vložki peska (svetlo rjave barve)	CI-fSi
4.3-4.5	preperel lapor (sive barve)	
4.5-6.0	lapor (sive barve)	



slika 5: vrtina V1

2.2 Terenske preiskave in meritve

Enoosna tlačna trdnost vezanih zemljin (q_u) oziroma primerjalno konsistenčno stanje je na terenu določeno na osnovi preiskav z ročnim penetrometrom pri približno konstantni hitrosti deformacij.

Tabela 2: Rezultati meritev enoosne tlačne trdnosti q_u na odsekih do 0.5 m:

oznaka vrtine	globina (m)	q_u (kPa)	stanje konsistence
V1	1.0-2.0	85	srednje gnetno
	3.0-4.0	70	srednje gnetno

Gostotni sestav je hribine v sondažni vrtini določen na osnovi penetracijskih preiskav z dinamičnim penetrometrom (SPT). Skupaj so bila izvedena ena preiskava na globini 5.5-5.8 m. Za vrednotenje rezultatov **S**tandardnega **P**enetracijskega **T**esta je merodajno število udarcev prosto-padajoče uteži (masa uteži: 63,5 kg, višina pada: 76,5 cm) za ugrez standardne konice 30,5 cm. Vrednotenje rezultatov preiskav je izvedeno v skladu z določili SIST EN ISO 22476-3:2005, kjer je upoštevan korekcijski koeficient prenosa energije k_{60}= 1,267.

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

$(N_1)_{60}$=N. K. K_{60}. λ .C_N ... normalna vrednost korekcije

$(N_1)_{60}/I_D^2 = 60 \Rightarrow I_D = ((N_1)_{60}/60)^{½}$ ..... indeks relativne gostote

Podatek meritve je 69 ud./ 30 cm, hribina laporja zelo gostega sestava oziroma trdna.

2.2.1 Vrednotenje geomehanskih parametrov

Na osnovi geološke zgradbe ter normiranih vrednosti udarcev $(N_1)_{60}$ so določene nekatere vrednosti geomehanskih lastnosti.

- indeks relativne gostote: $I_D = ((N_1)_{60} /60)^{½}$
- enoosna tlačna trdnost za koherentne zemljine je definirana po enačbi Peck et al; $q_u = 12,5. (N_1)_{60}$
- ocena strižnega kota za vezane zemljine: $\varphi = 20° + ((N_1)_{60} -2) . 0,780$

Za vezane zemljine so izvrednotene- ocenjene vrednosti nedrenirane strižne trdnosti c_u (kPa) podane v tabeli 3 (Bowles, 1968) kjer je $c_u=q_u/2$.

$(N_1)_{60}$	konsistenčno stanje	q_u (kPa)	c_u (kPa)
<2	židko	<24	<12
2-4	lahko gnetno	24-48	12-24
4-8	srednje gnetno	48-96	24-48
8-16	težko gnetno	96-192	48-96
16-32	poltrdno	192-384	96-192
>32	trdno	>384	>192

Tabela 3: Vrednosti enoosne tlačne trdnosti

Za nevezane zemljine so izvrednotene vrednosti indeksa gostote (I_d) ter kot strižnega odpora (φ) po tabeli 4 (Skempton , 1968)

gostota	zelo rahlo	rahlo	srednje gosto	gosto	zelo gosto
$(N_1)_{60}$	0-3	3 -8	8 -25	25 -42	42 -58
I_d (%)	0 -15	15 -35	35 -65	65 -85	85 -100
φ (°)	<28	28 -33	33 -36	36 -41	41 -44

Tabela 4: Vrednosti indeksa gostote in strižnega kota za nevezane zemljine

Elastični modul E je določen po Begemann-u (1974)

$E = 4 + c ((N_1)_{60} -6)$ (MPa) za $(N_1)_{60} >15$

$E = c ((N_1)_{60} +6)$ (MPa) za $(N_1)_{60}<15$

c=0.3 (droben pesek ali pesek z meljem)

c=1.2 (grušč z peskom)

za glinaste zemljine $E = 320 . ((N_1)_{60} +15)$ (kPa), Tan et all, 1991

Preiskave z dinamičnim penetrometrom so izvedene z opremo tipa DPSH in DPM ki je skladna z standardom EN ISO 22476-2:2005, SIST EN 1997-2: 2007 in korelacije podane s strani proizvajalca opreme. Pri tem tipu preiskav 63,5 kg utež iz višine 75 cm prosto pada na standardizirano drogovje z težo 6.5 kg/m' in 90° konico z premerom 51 mm- 20 cm^2. Rezultate preiskave je število udarcev kladiva potrebnih, da se konica pogrezne za 20 cm (število N_{20}). Koeficient efektivnosti zabijalne naprave Er je 73%, energijski faktor za vrednotenje SPT tako znaša k_{60} = Er /60=1.22.

V više ležečem pobočju so bile zaradi oteženega dostopa in mobilnosti izvedene preiskave z dinamičnim penetrometrom tipa DPM. Pri tem tipu sondiranja se bat z maso 30 kg spuščala z višine 20 cm na standardizirano drogovje z težo 6.5 kg/m' in 60° konico z premerom 35,6 mm- 10 cm^2. Rezultate preiskave je število udarcev kladiva potrebnih, da se konica pogrezne za 10 cm (število N_{10}).

Rezultati sondiranja so podani v poglavju 2.5, št. priloge 2.5.5. Za izračun je uporabljen računalniški program GEOSTRU Dynamic penetration test, po osnovnih enačbah:

$$r_d = \frac{m.\,g.\,h}{A.\,e} \qquad q_d = \frac{m}{m+m'} . r_d$$

q_d ..... dinamični odpor na konico
r_d ..... točkovni odpor na konico
E_r ..... koeficient efektivnosti zabijane naprave
m ..... masa bata
g ..... gravitacijski pospešek
h ..... višina pada bata
A ..... površina konice
e ..... povprečna penetracija udarcev (e=0,2 m/N_{20})
m' .... skupna masa drogovja in nakovala

Z korelacijo SPT preizkusov so izvrednotene geomehanske lastnosti tal izpeljane iz razmerja specifičnega dela, ki je potreben za korak penetracije 30 cm pri SPT in 20 cm pri DPSH, $N_{SPT} = 1{,}5.N_{20}$ v nevezanih slojih ter $N_{SPT} = 3{,}0.N_{20}$ v vezanih slojih.

Izračun normiranega števila udarcev je izvedene v skladu z standardom EN ISO 22476-2:2005 in SIST EN 1997-2: 2007. Vrednost normiranih vrednosti udarcev pri SPT preizkusih so korigirane glede na koeficient prenosa energije k_{60}, dolžina drogovja Λ ter korekcije zaradi efektivnega vertikalnega tlaka C_N (Skempton, 1986).
$(N_1)_{60} = N_{SPT}. K_{60} . \Lambda . C_N$

V tabeli 5 so podane ocenjene vrednosti posameznih geomehanskih parametrov po plasteh za karakteristične sloje s klasifikacijo po SIST EN ISO 14688-1:2018 :

oznaka sonde	globina intervala (m)	Klasifikacija	N_{SPT}/N_{60} ud./30cm	$(N_1)_{60}$ ud./30cm	enoosna tlač. trdnost q_u (kPa)	indeks gostote I_D (%)	strižni kot φ (°)	elastični modul E (MPa)
DP1	0.0-3.4	CI - glina	2.30	3.91	49.3	-	(21.5)	6.05
	3.4-4.4	CI,fSi- glina, melj	4.26	5.40	53.6	-	(22.6)	6.52
	4.4-4.6	preperel lapor	44.4	51.92	-	92.8	43.0	59.20
	4.6-4.8	lapor	61.24	69.50	-	100.0	44.0	80.20
DP2	0.0-3.8	CI - glina	2.69	4.58	57.2	-	(22.0)	6.26
	3.8-4.4	CI,fSi- glina, melj	8.02	9.86	123.2	-	(26.1)	7.93
	4.4-4.6	lapor	61.24	69.50	-	100.0	44.0	80.20
DPM1	0.0-1.8	CI - glina	1.75	2.98	37.5	-	(20.8)	5.76
	1.8-2.3	CI,fSi- glina, melj	7.36	12.52	156.5	-	(27.8)	8.81
	2.3-2.4	preperel lapor	13.81	22.67	-	61.4	35.4	24.00
	2.4-2.8	lapor	30.87	47.36	-	89.4	42.1	53.63
DPM2	0.0-0.9	CI - glina	0.75	1.28	24.4	-	(20.0)	5.22
	0.9-1.1	CI,fSi- glina, melj	4.52	7.68	96.0	-	(24.4)	7.26
	1.1-1.5	preperel lapor	16.74	28.46	-	68.8	37.4	30.95
	1.5-1.7	lapor	49.08	83.44	-	100.0	44.0	96.93
DPM3	0.0-0.4	CI - glina	0.75	1.70	31.9	-	(20.0)	5.34
	0.4-0.6	CI,fSi- glina, melj	4.14	7.04	88.0	-	(23.9)	7.04
	0.6-0.9	preperel lapor	16.81	28.58	-	68.6	37.4	27.52
	0.9-1.1	lapor	42.54	72.33	-	100.0	44.0	83.60

Tabela 5

2.3 Opis geološko geomehanskih razmer

Pri določitvi geološka opis in zgradbe so upoštevani in uporabljeni podatki iz osnovne geološke katre, list Maribor L 33-56 v merilu 1:100 000 s tolmačem.

Predmetno raziskano območje predstavlja nizko gričevnato področje severozahodnega dela Slovenskih goric, katero je v osnovi zgrajeno iz miocenskih skladov (M^1_2) peščenega laporja in peščenjaka, prekritih z sedimenti kvartarnega pobočnega pokrova glinene, in glineno meljne preperine. Hribinska podlaga je pretežno kompaktna, slabo do močno pretrta in na površini preperela.



slika 6: izsek in osnove GK

Preko podlage je odložen tanjši sloj glinena in glineno meljne preperina. Pojavlja se pretežno peščena, pusta in mastna glina (CI) in peščeno glinasta do peščeno meljna zemljina (CI, fSi) ter zmerno preperela hribina laporja. Povprečna debelina preperine je 0.9-4.3 m. V podlagi pa se pojavi peščen lapor.

V hidro geološkem smislu se v obravnavanem prostoru ločujeta praktično vodo neprepustna hribina in različno vodoprepustne zemljine pobočnega pokrova.

Precejna talna voda je bila v času raziskav registrirana po vrtanje le v območju vrtine V1 (spodnji del območja) na relativni globini 4.0 m pod terenom. Opažanja in pojav prosto izcednih vod na površju terene pa kažejo, da se po deževnih obdobjih pojavljajo precejne vode na ožjem območju.

Glede na podatke sondažne vrtine in penetracijskih sond je geomehanska ocena sestava tal ožjega območja naslednja:

- hribinska podlaga je zgrajena iz peščenega laporja, na površini zmerno do močno preperelega v debelini do 0.4 m. Globinska lega hribinske podlage je v spodnjem območju 4.5 m (V1) do 4.6 m (DP1), v srednjem delu 2.4 m (DPM1) v više ležeče pobočnem območju med 0.9 m (DPM3) in 1.5 m (DPM2). Naklon lapornate podlage je v zgornjem in srednjem delu do 20°, proti izreku pobočja pa je naklon do 8°. Podobni nakloni so tudi v

prečni smeri, glede na konfiguracijo terena in dokja ozko območje plazu ni pričakovati bistvenih odstopanj globine podlage od ugotovljenih v sondah.
Preperela hribina je srednje gostega in gostega sestava z prehodi v zelo gosti sestav, indeks relativne gostote I_D = 61-93 %. Hribina laporja v podlagi je zelo gostega sestava oziroma trdna z indeksom gostote I_D = 90-100 %.

- nad preperelo hribini se nahaja plast glinasto meljnih zemljin, debeline 0.2 do 1.0 m, srednje in težko gnetne konsistence, enoosna tlačna trdnost q_u =54-155 kPa.
- pokrov polprostora gradijo glinaste zemljine debeline do 0.4 m v zalednem delu (DPM3), ta narašča v smeri padnice pobočje do 3.8 m (DP2). Zemljina so visoko vlažne pretežno v lahko do srednjem in srednje do težko gnetnem konsistenčnem stanju z enoosno tlačno trdnostjo q_u =32-85 kPa.

Iz podatkov raziskav se v območju plazu ločujejo naslednje enote mehanskih lastnosti:

1. sloj, glinaste zemljine, lahko in srednje gnetne, debeline do 3.8 m
prostorninska masa: γ = 18.2 kN/m^3
strižna trdnost: kohezija c = 0-2 kN/m^2; strižni kot φ =20-22.5°
koeficient vodoprepustnosti k= 1 x 10^{-8} m/s

2. sloj, glinasto meljne zemljine, srednje in težko gnetne, debeline do 1.0 m
prostorninska masa: γ = 18.4 kN/m^3
strižna trdnost: kohezija c = 0-2 kN/m^2; strižni kot φ = 22.5-27°
koeficient vodoprepustnosti k= 5 x 10^{-7} m/s

3. sloj, zmerno do močno prepela hribina, debeline do 0.4 m
prostorninska masa: γ = 20.9 kN/m^3
strižna trdnost: kohezija c = 3-6 kN/m^2; strižni kot φ = 35-43°
koeficient vodoprepustnosti k= 5 x 10^{-6} m/s

4. sloj, hribina laporja in slabo veznega peščenjaka, pod globino 0.9-4.6 m
prostorninska masa: γ = 21.2 kN/m^3
strižna trdnost: kohezija c = 10-15 kN/m^2; strižni kot φ = 40-42°
koeficient vodoprepustnosti k= 1 x 10^{-10} m/s

V hidrogeološkem smislu se v obravnavanem prostoru ločita praktično nepropustna podlaga laporja in v površini pretežno slabo vodoprepustnim pokrovom glinastih in glinasto meljnih zemljin v različnih prehodih. Inženirsko geološke lastnosti ki pogojujejo stabilnostne karakteristike tal so v preperinskem pokrovu v glavnem dobre. Povečana količina precejnih vod je povzročila spremembe ravnotežnih pogojev z znižanjem kohezijske odpornosti ter nastanka strižnih con in pojava plitvega plazenja oziroma zdrs z vodo prepojenega preperinskega pokrova, kar je vidno v izrazitih čelnih in bočnih lomih ter porušitvi povrhnjice.

2.4 Stabilnostna presoja

Za ugotovitev nivoja porušitve določitev pogojev sanacije je za izbran kritični srednji pobočni profil P1 izvršena povratna stabilnostna presoja po Janbujevi analitični metodi, s supozicijo kombiniranih krožnih in poligonalnih porušnih ploskev, programska oprema Larix-5- Version 2.01.
Stabilnostna analiza je izvedena v skladu s SIST EN 1997-1, prevzet je projektni pristop 3, slednji predpisuje naslednje parcialne faktorje 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; $\gamma'_{(c,\varphi)}=1.25$

Izdelan je karakteristični modeli za analiziranja prvotnega stanja pobočja z upoštevanjem pojava močnejše obremenitve s talne precejno vodo (popolna zasičenost) ter vidnih deformacijah v pobočju. Za mejno stabilnost je predpostavljen faktor varnosti proti zdrsu $F<1.0$.

Prevzeti so naslednji vhodni podatki mehanskih lastnosti karakterističnih slojev iz rezultatov terenskih meritve podane v tabeli 6:

opis sloja	prost. teža γ (kN/m^3)	strižni kot φ (°)	kohezija c (kN/m^2)
hribina laporja	21.2	44	0
glinasto meljna zemljina, sr- tgk (CI, fSi)	18.4	22.5	1
glinaste zemljine, l-srgk (CI)	18.2	20	0

Tabela: 6

Iz rezultatov stabilnostne presoje lahko zaključim, da se je drsna ploskev formirala in srednjega v niže ležeči del pobočja v vrhnjem sloju zasičenih glinastih in glinasto meljnih zemljin nad hribino laporja, minimalni faktor varnosti F=0.98. Posledično se je lom širil v zaledni del pobočja z plitvim pokrovom zemljin.

Upoštevani vhodni podatki, konfiguracijo obdelanega pobočnega profila, lega vodostaja ter kritična drsna ploskve z rezultati faktorjev varnosti so podani v poglavju 2.3.

3.0 PREDLOG SANACIJE

Za sanacijo plazu je glede na stanje površja, obseg območja ter ugotovljene geotehnične razmere je predvidena izvedba oporne vkopane kamnite zložbe in sistema globinskega dreniranja s pobočnim podpornim kamnitim drenažnim rebrom in sistemom odvodnjavanja.

3.1 Stabilnostna presoja sanacije

Za predvideno sanacijo je za pobočni profil P1 izvedena stabilnostna presoja po Janbujevi analitični metodi, s supozicijo kombiniranih krožnih in poligonalnih porušnih ploskev, programska oprema Larix-5- Version 2.01, za mejno stanje nosilnosti v skladu z SIST EN

1997-1. Prevzet je projektni pristop 3, slednji predpisuje naslednje parcialne faktorje 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; $\gamma'_{(c,\varphi)}=1.25$

V presoji so upoštevane mehanske lastnosti karakterističnih slojev za stanje porušitve kjer je upoštevano znižanje nivoja talne voda oziroma se ta ne pojavi ter mehanske lastnosti kamnite zložbe: specifična teža $\gamma=24$ kN/m^3, strižne lastnosti $\varphi=40°$, c=50 kN/m^2

Iz rezultatov podanih v poglavju 2.3 je za predvidene ukrepe dobljen minimalni faktor varnosti proti zdrsu $F_{min}=1.24$. Pri analizi ni upoštevan vpliv stabilizacije z pobočnim drenažnim kamnitim rebrom saj bi drsne ploskve katere potekajo skozi drenažno rebro dale nerealne rezultate. Na osnovi izvedene stabilnostne presoje zaključimo, da so predvideni sanacijski ukrepi primerni in zagotavljajo ustrezno varnost.

4.0 OPIS IZVEDBE SANACIJE

Oporna vkopana kamnita zložba je predvidena v spodnjem območju plazu z osnim odmikom 8.2 m severno do obstoječega gospodarskega objekta. Model oporne konstrukcija je vkopana kamnita zložba- kamen v betonu, dolžine 26.0 m. Tlorisno je zložba ravna. Temeljenje se izvede v kompaktni in delno prepereli laporja na srednji relativni globini D= 5.2 m pod površjem terena.
Kamnita oporna zložba je peti- temelju širine 1.40 m in skupne višine na kroni 4.20-4.25 m, pri naklonu čelnega in zalednega dela 3:1. Zložba je grajena iz kosov grobega lomljenca volumna do 0.25 m^3 z betonskim vezivom 30%, kvalitete C16/20. Na zalednem delu zložbe 40-50 cm se zložbe izvede brez betonskega veziva. Na temeljna tla se vgradi izravnalni sloj pustega betona C12/15 v debelini 20 cm.
Vzdolžna drenažna veja se izvede v notranjem robu na betonsko podlago zložbe. Za odvodno cev je izbrana trdostenska drenažno kanalizacijska (stidren) DN160, dolžine 22.0 m, zaščitena z enozrnatim drenažnim zasipom, debeline 30-40 cm nad temenom cevi. Drenažna odvodna cev je vgrajena iz smeri zahoda proti vzhodnem delu zložbe z vzdolžnim padcem 2.0 %. V srednjem in robnem vzhodnem robnem delu zložbe sta predvidena zbirni revizijska jaška, višine 4.2 in 5.0 m. Revizijska jaška se izdelata iz betonskih cevi ϕ 80 cm, zaščitena z betonskim pokrovom, dno se obdela z betonsko muldo.

V srednjem delu zložbe se izvede drenažno pobočnega kamnitega rebra, po padnici pobočja v srednjem delu plazu, dolžine 43.80 m. V peti- dnu je rebro širine 1.2 m, globine 2.0- 5.0 m pod površjem terena sedanjega stanja. Višina drenažnega kamnitega dela rebra je do 3/4 globine izkopa, 2.0 do 4.70 m.
Rebro je grajena (zloženo) iz kosov grobega kamnitega lomljenca volumna do 0.6 m^3, posteljica se izvede na izravnalnem betonu C 13/15, debeline 20 cm v katerega je vgrajena vzdolžna drenažno kanalizacijska trdostenska cev DN 160 zaščitena z enozrnatim drenažnim zasipom, debeline 40-50 cm nad temenom cevi. Drenažna

odvodna cev ima vzdolžni padec v smeri padnice pobočje kjer je priključuje na revizijski jaška BC ϕ 80 cm v srednjem delu zložbe.

Odvod precejne vode iz drenažnega rebra in kamnite zložbe se uredi iz zbirnega revizijska jaška na vzhodnem robnem delu zložbe v smeri juga in jugovzhoda preko odvodne PVC kanalizacijske cevi DN 250, skupne dolžine 60.0 m. Na lomu kanala ob poljski poti se izdela revizijski jašek iz betonske cevi ϕ 80 cm, višine 1.0 m, zaščiten z betonskim pokrovom, dno se obdela z betonsko muldo. Iztok se uredi v obstoječ zemeljski jarek na parceli štev. 102/5 preko preko iztočne glavo iz kamna v betonu.

4.1 Tehnologija gradnje

Dovozna pot se uredi po obstoječi poljski poti iz južne smeri preko parcel št. 109/3, 102/5 in 109/5 kjer se uredi začasni deponijski prostor materialov za vgradnjo.

Sanacijska dela se izvedejo v fazah kjer se v prvi fazi, izvede sistem odvodnjavanje, nato se izvede kamnita zložba iz vzhodne smeri do ½ vključno z revizijskim jaškom. Nadalje se izvede kamnito drenažno rebro in zasip z izkopnimi zemljinami ter zaključi kamnita zložba. V končni fazi se uredijo površine.

Izkope za temeljenje kamnite zložbe in drenažnega rebra mora prevzeti geomehanik, kateri bo potrdil ustreznost temeljnih tal ter določil končno globino izkopov.

Kamnita zložba in drenažno rebro se izvede iz nivoja delovnega platoja- obstoječ teren v kampadah dolžine 6.0 m oziroma se ta prilagodi dejanskim razmeram pri izvedbi del. Izkopi za izvedbo zložbe in rebra se izvedejo v širokem izkopu in delovnem naklonu n=3:1. Končni naklon prostih ukopnih brežin se prilagodi terenskim razmerah in času izvedbe del. V kolikor se ugotovi, da predvideni nakloni ne zagotavljajo ustrezne varnosti jih je potrebno ustrezno oblažit- znižat naklon oziroma izvesti delno zavarovanje z razpiranjem izkopov ali uporabo box sistema. Dinamiko del je prilagoditi tako, da se v dnevno izkopanih kampadah izvede celotna višina rebra.

Dela pri izvedbi zložbe in drenažnega rebra je izvajati tako, da se pri zlaganju kamnitih blokov doseže čim boljša zaklinjenost.

Zasip izkopa kamnite zložbe in drenažnega kamnitega rebro se izvede do površja prvotnega terena z izkopnim v plasteh optimalno vgrajenim začasno deponiranim materialom.

Labilno pobočje se v celoti fino strojno splanira z izkopanim in narivnim zemeljskim materialom, zapolnijo se razpoke in odlomni robovi v približno prvotnem naklonu. Minimalna debelina zemeljskega zasipa nad kamnitim rebrom je ca 0.8 m tako, da bo površine nadalje uporabne za kmetijsko proizvodnjo. Površine se začasno erozijsko zaščitijo s posejanjem travnega semena.

4.2 Količbeni podatki

Geodetski posnetek, ki je služil za izdelavo načrta je vezan na državno koordinatni sistem D96, višine so absolutne. Zakoličbo elementov sanacije je izvesti skladno z predvideno sanacijo v predvidenih odmikih, podatki so podani v tabeli gradbene situacije.

5.0 ZAKLJUČKI

Dela je izvajati skladno s tehnično dokumentacijo, 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 sanacije.

Maribor; november 2024

Sestavil:
Danilo MUHIČ, dipl.inž.grad.

2.3 Stabilnostna presoja

Resistance factor (1)

Name	LS 1 [-]	LS 2 [-]	LS 3 [-]	Serviceability [-]	global [-]
Prestressed anchor		1,00	1,00		1,00
Shear resistance		1,30	1,30		1,00
Soil reinforcement element		1,00	1,00		1,00
Friction angle $\gamma_{M\phi}$		1,25	1,25		1,00
Cohesion γ_{Mc}		1,25	1,25		1,00

Analysis parameters (1)

Name	LS 1	LS 2	LS 3	Serviceability	global	
Partial safety factor ultimate resistance		1,000	1,000		1,400	-

Actions (1)

Name	Type	Set	LS Type 1		LS Type 2		LS Type 3		ψ-Factors
			γ [-]	γ inf [-]	γ [-]	γ inf [-]	γ [-]	γ inf [-]	ψ 0 [-]
Dead load	permanent		1,10	0,90	1,35	0,80	1,00	1,00	

LS Type 1 : Limit state type 1
LS Type 2 : Limit state type 2
LS Type 3 : Limit state type 3
ψ-Factors : Reduction factors

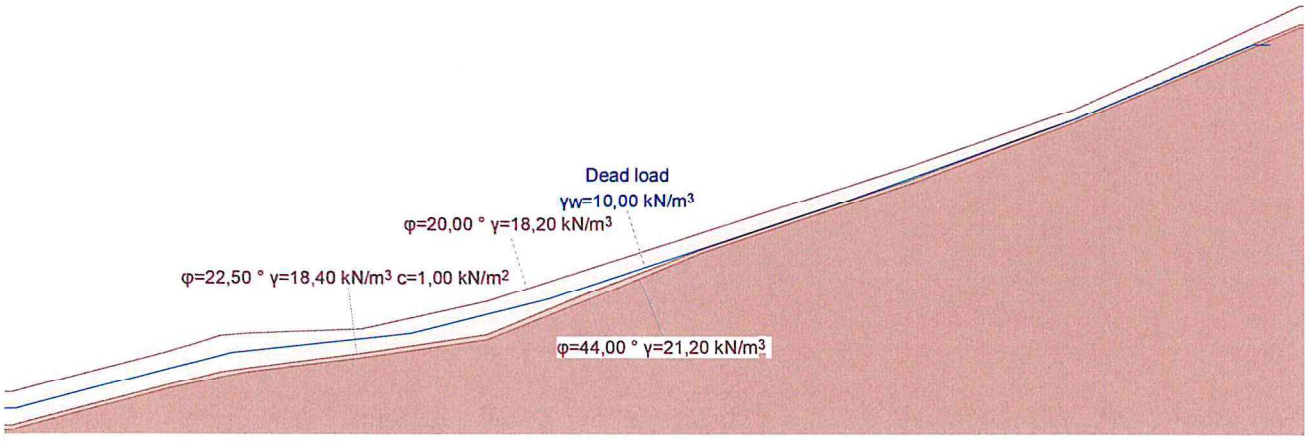
Actions (2)

Name	ψ-Factors			u
	ψ 1 [-]	ψ 2 [-]	ψ 1' [-]	
Dead load				Yes

ψ-Factors : Reduction factors
u : Action is used

Geotechnical model

Scale 1 :865,6 (0.00,0.00..147.00,50.00)



GEOTECHNICAL MODEL

Soil layer boundaries

Description	Parameters			Polygon points						
	ϕ [°]	γ [kN/m³]	c [kN/m²]	Point	x [m]	y [m]	Point	x [m]	y [m]	
	20,00	18,20	0	1	0,00	4,30	2	18,00	9,00	
				3	23,70	10,80	4	26,70	11,10	
				5	39,70	11,60	6	54,30	14,80	
				7	78,80	22,60	8	102,70	30,20	
				9	121,60	36,80	10	135,70	43,00	
				11	147,60	48,60				
	22,50	18,40	1,00	1	0,00	0,50	2	18,00	5,20	
				3	23,70	6,60	4	26,70	7,10	
				5	39,70	8,80	6	54,30	11,00	
				7	67,00	16,20	8	78,80	20,70	
				9	102,70	28,60	10	121,60	35,60	
				11	135,70	41,50	12	147,60	46,50	
	44,00	21,20	0	1	0	0	2	18,00	4,70	
				3	23,70	6,00	4	26,70	6,60	
				5	39,70	8,30	6	54,30	10,40	
				7	67,00	15,40	8	78,80	20,20	
				9	102,70	28,20	10	121,60	35,20	
				11	135,70	41,10	12	147,60	46,10	

Water table

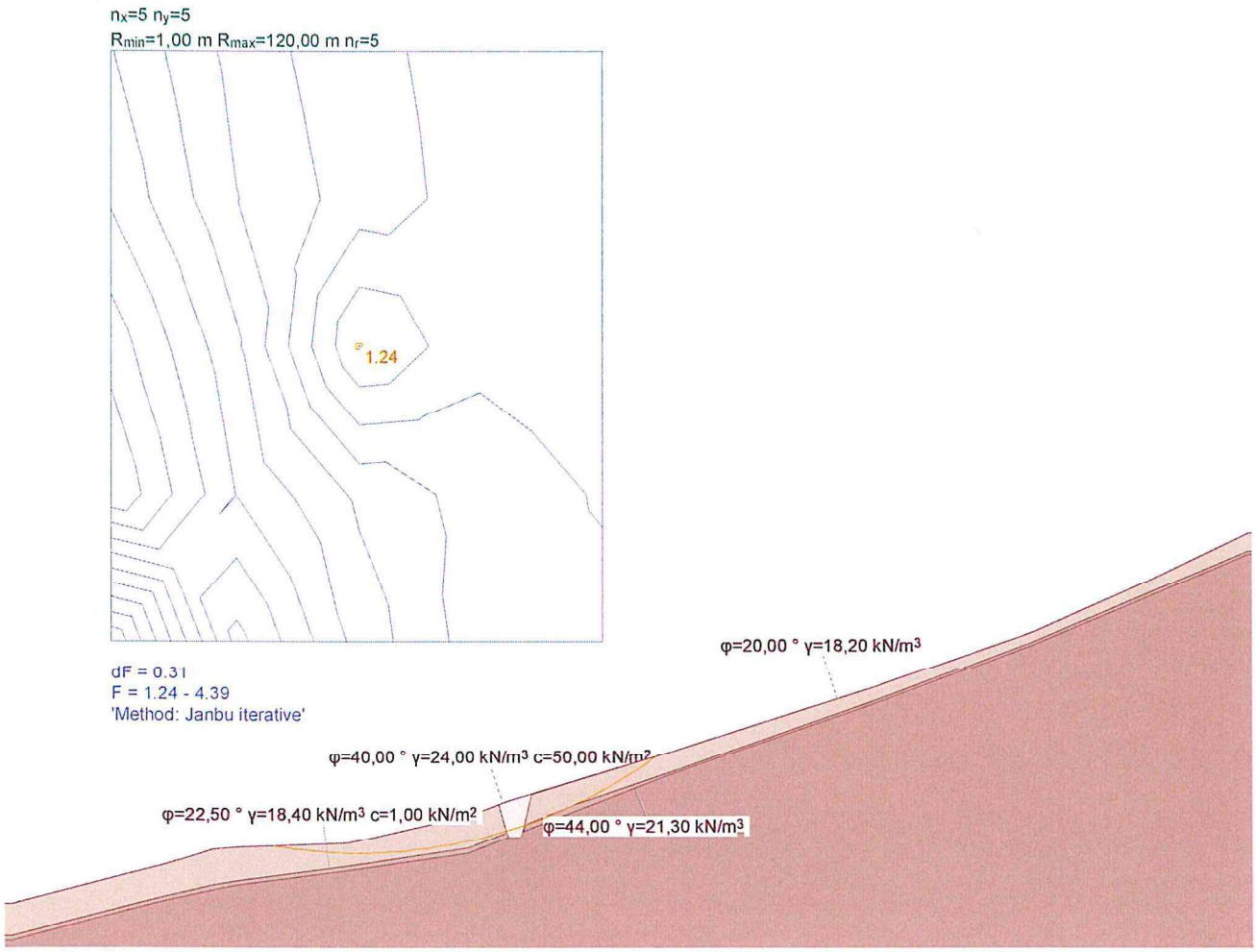
Dead load

Parameters			Polygon points									
γw [kN/m³]	State	u	Point	x [m]	y [m]	Point	x [m]	y [m]	Point	x [m]	y [m]	
10,00	active	dynamic	1	0,43	2,53	2	25,01	8,91	3	45,47	11,17	
			4	61,28	15,02	5	93,79	25,65	6	121,60	35,60	
			7	142,21	44,24							

State : Groundwater active or inactive in the analysis
u : Pore pressure calculated hydrodynamically or hydrostatically

!ULS type 3, AC 1
Critical slip surface

Scale 1 :865,6 (0.00,0.00..147.00,110.00)



!ULS type 3, AC 1

Slip circle with minimum safety

Circle No.	x [m]	y [m]	R [m]	point of constraint	Anchor	F_{ex} [-]	L_{req} [m]	L_{min} [m]	Remark see footnotes	
63	41,10	70,89	60,50			1,24				

F_{ex} : existing safety, required safety F_{req} = 1.00
L_{req} : calculated required free anchor length between L_{min} - L_{max}
L_{min} : input minimum free anchor length

Resistance factor (1)

Name	LS 1 [-]	LS 2 [-]	LS 3 [-]	Serviceability [-]	global [-]
Prestressed anchor		1,00	1,00		1,00
Shear resistance		1,30	1,30		1,00
Soil reinforcement element		1,00	1,00		1,00
Friction angle $\gamma_{M\phi}$		1,25	1,25		1,00
Cohesion γ_{Mc}		1,25	1,25		1,00

Analysis parameters (1)

Name	LS 1	LS 2	LS 3	Serviceability	global	
Partial safety factor ultimate resistance		1,000	1,000		1,400	-

Actions (1)

Name	Type	Set	LS Type 1		LS Type 2		LS Type 3		ψ-Factors
			γ [-]	γ inf [-]	γ [-]	γ inf [-]	γ [-]	γ inf [-]	ψ 0 [-]
Dead load	permanent		1,10	0,90	1,35	0,80	1,00	1,00	

LS Type 1 : Limit state type 1
LS Type 2 : Limit state type 2
LS Type 3 : Limit state type 3
ψ-Factors : Reduction factors

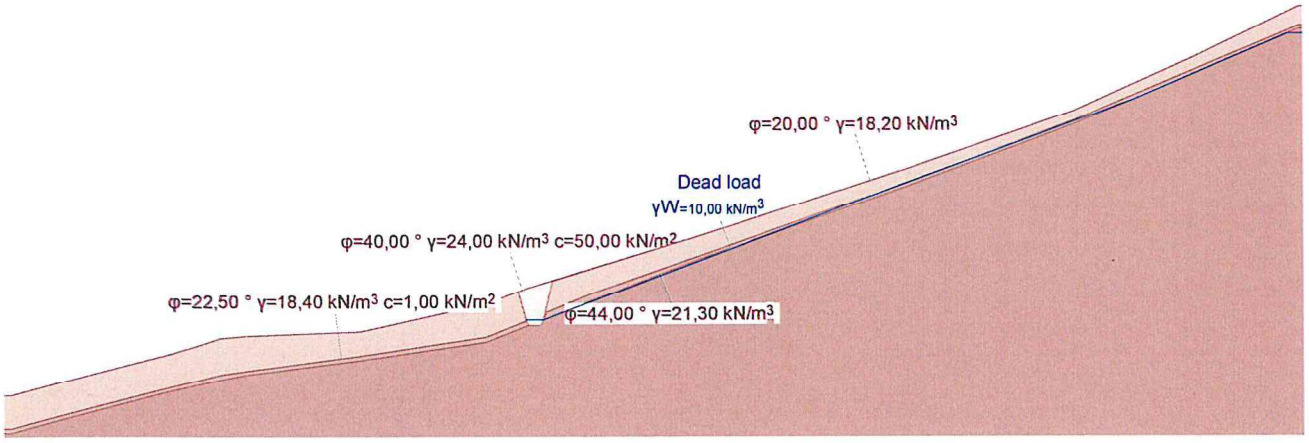
Actions (2)

Name	ψ-Factors			u
	ψ 1 [-]	ψ 2 [-]	ψ 1' [-]	
Dead load				Yes

ψ-Factors : Reduction factors
u : Action is used

Geotechnical model

Scale 1 :865,6 (0.00,0.00..147.00,50.00)



GEOTECHNICAL MODEL

Soil layer boundaries

Description	Parameters			Polygon points						
	ϕ [°]	γ [kN/m³]	c [kN/m²]	Point	x [m]	y [m]	Point	x [m]	y [m]	
	40,00	24,00	50,00	1	0,00	4,30	2	18,00	9,00	
				3	23,70	10,80	4	26,70	11,10	
				5	39,70	11,60	6	54,30	14,80	
				7	57,90	16,20	8	59,10	16,60	
				9	78,80	22,60	10	102,70	30,20	
				11	121,60	36,80	12	135,70	43,00	
				13	147,60	48,60				
	20,00	18,20	0	1	0,00	4,30	2	18,00	9,00	
				3	23,70	10,80	4	26,70	11,10	
				5	39,70	11,60	6	54,30	14,80	
				7	57,90	16,20	8	58,90	12,80	
				9	59,10	12,30	10	60,50	12,30	
				11	60,80	13,00	12	61,40	15,40	
				13	61,80	17,40	14	78,80	22,60	
				15	102,70	30,20	16	121,60	36,80	
				17	135,70	43,00	18	147,60	48,60	
	22,50	18,40	1,00	1	0,00	0,50	2	18,00	5,20	
				3	23,70	6,60	4	26,70	7,10	
				5	39,70	8,80	6	54,30	11,00	
				7	58,90	12,80	8	59,10	12,30	
				9	60,50	12,30	10	60,80	13,00	
				11	61,20	13,80	12	67,00	16,20	
				13	78,80	20,20	14	102,70	28,60	
				15	121,60	35,60	16	135,70	41,50	
				17	147,60	46,50				
	44,00	21,30	0	1	0	0	2	18,00	4,70	
				3	23,70	6,00	4	26,70	6,60	
				5	39,70	8,30	6	54,30	10,40	
				7	59,10	12,30	8	60,50	12,30	
				9	60,80	13,00	10	78,80	19,90	
				11	102,70	28,20	12	121,60	35,20	
				13	135,70	41,10	14	147,60	46,10	

Water table

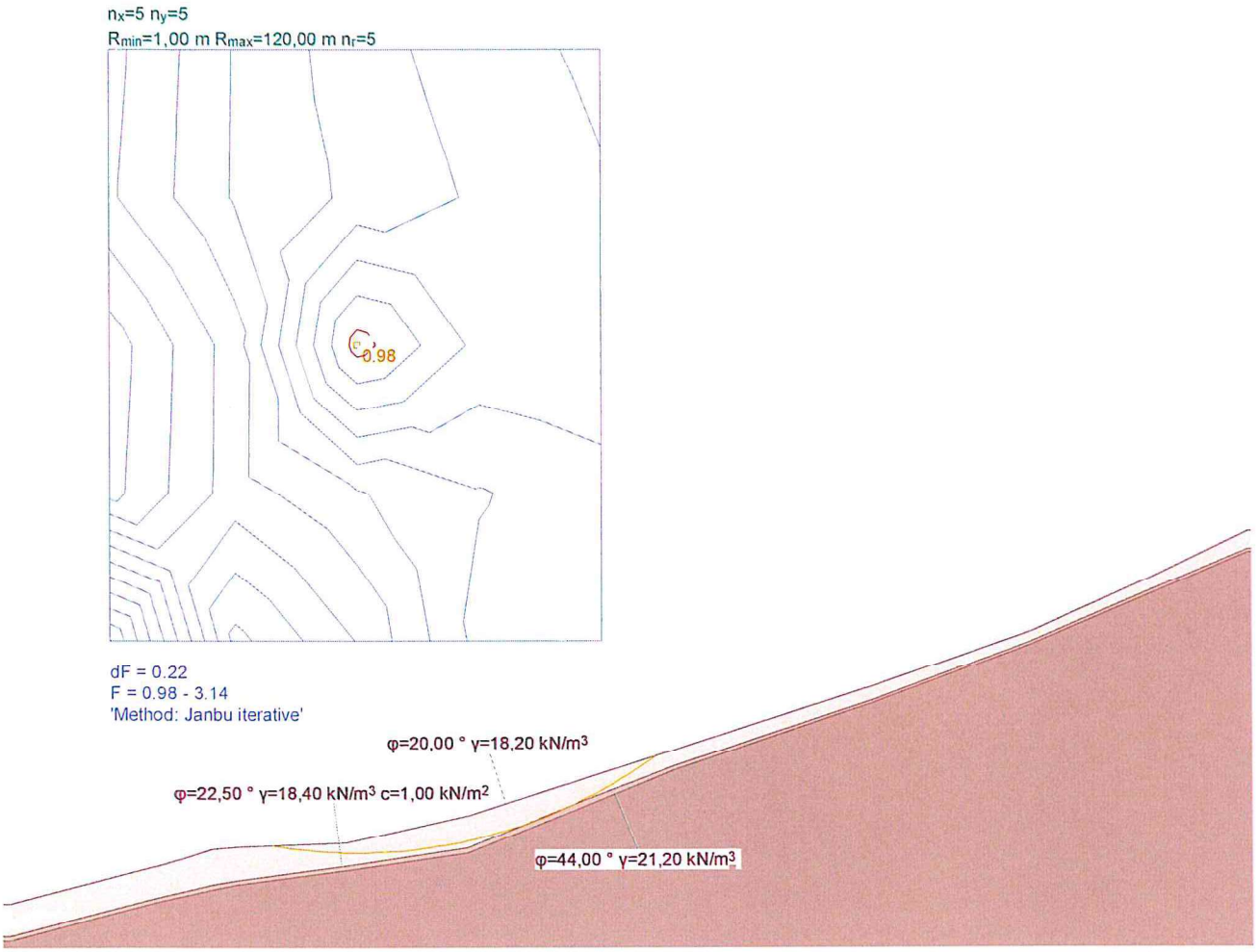
Dead load

Parameters			Polygon points									
γw [kN/m³]	State	u	Point	x [m]	y [m]	Point	x [m]	y [m]	Point	x [m]	y [m]	
10,00	active	dynamic	1	60,80	13,00	2	96,06	26,27	3	128,67	38,16	
			4	146,32	45,56							

State : Groundwater active or inactive in the analysis
u : Pore pressure calculated hydrodynamically or hydrostatically

!ULS type 3, AC 1
Critical slip surface

Scale 1 :865,6 (0.00,0.00..147.00,110.00)



!ULS type 3, AC 1

Slip circle with minimum safety

Circle No.	x [m]	y [m]	R [m]	point of constraint	Anchor	F_{ex} [-]	L_{req} [m]	L_{min} [m]	Remark see footnotes	
63	41,10	70,89	60,50			**0,98**			1)	

F_{ex} : existing safety, required safety F_{req} = 1.00
L_{req} : calculated required free anchor length between L_{min} - L_{max}
L_{min} : input minimum free anchor length

2.4 Popis del in projektantski predračun

POPIS DEL IN PREDIZMERE

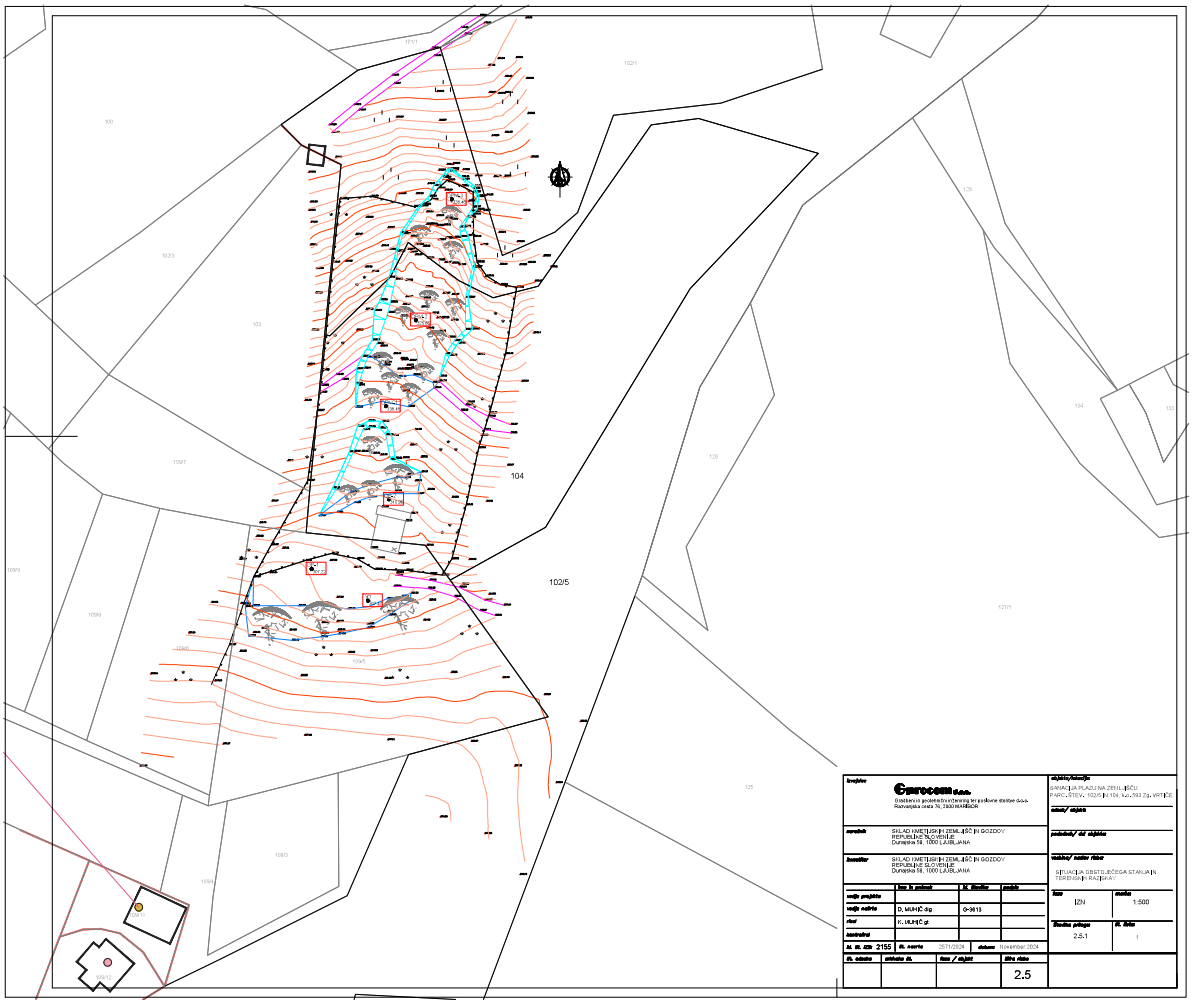
Šifra	OPIS DEL	Enota	Količina	Cena/e	Vrednost
1.0	**PREDDELA**				
1.1	Zakoličba, postavitev in zavarovanje prečnih profilov	m	101,00	0,00	0,00
1.2	Začasna odstranitev žičnate ograje na severnem robu plazu ter po končanih deli ponovna pstavitve	m	40,00	0,00	0,00
	PREDDELA SKUPAJ				**0,00**
2.0	**ZEMELJSKA DELA**				
2.1	Izkop zemljine II.-III. ktg. za izvedbo kamnite zložbe in kamnitega drenažnega rebra z zavarovanjem izkopov z deponiranjem v območju izven robov izkopov	m3	776,20	0,00	0,00
2.2	Izkop hribine IV.-V. ktg. za izvedbo kamnite zložbe in kamnitega drenažnega rebra z zavarovanjem izkopov in deponiranjme na robovih izkopov	m3	48,80	0,00	0,00
2.3	Dobava in vgrajevanje kamnitega drenažna filtra v debelini 40 cm nad temenom drenažnih cevi	m3	37,50	0,00	0,00
2.4	Dobava in vgrajevanje kamnitih blokov volumna 0.1-0.6 m3 v kamnito drenažno rebro	m3	193,60	0,00	0,00
2.5	Dobava in vgrajevanje kamnitih blokov volumna do 0.25 m3 v kamnito zložbo z betonskim vezivom C 16/20, razmerje kamen beton 70:30	m3	235,20	0,00	0,00
2.6	Zasip kamnite zložbe in drenažnega rebra ter celotnega območja plazu z izkopnim deponiranim zemeljskim materailom v plastem do optimalno	m3	825,00	0,00	0,00
2.7	Strojno fino planiranje površin območja plazu s posejanjem travnega semena	m2	2.120,00	0,00	0,00
	ZEMELJSKA DELA SKUPAJ				**0,00**
3.0	**GRADBENA IN OBRTNIŠKA DELA**				
3.1	Dobava in vgradnja naklonskega podbetona C 12/15, debeline 20 cm v temelj kamnite zložbe in denažnega rebra	m3	18,30	0,00	0,00

Šifra	OPIS DEL	Enota	Količina	Cena/e	Vrednost
3.2	Dobava in položitev trdostenske drenažno kanalizacijske cevi DN 160 za izvedbo drenažnega kamnitega rebra in odvodnje kamnite zložbe	m	66,00	0,00	0,00
3.3	Dobava in vgradnja odvodne kanalizacijske cevi PVC DN 250 odvodnega kanala vključno z izkopom (1.5 m3/m') in zasipom ter z izdelavo iztočne glave (kamen v betonu) v obstoječ zemeljski jarek	m'	60,00	0,00	0,00
3.4	Kompletna izdelava revizijskega jaška iz BC fi 80 cm z betonskim pokrovom, višine H= 4.7 in 5.0 m z izdelavo vtoka in iztoka	kom	2,00	0,00	0,00
3.5	Kompletna izdelava revizijskega jaška iz BC fi 80 cm z betonskim pokrovom, višine H= 1.0 m z izdelavo vtoka in iztoka	kom	1,00	0,00	0,00
	GRADBENA IN OBRTNIŠKA DELA SKUPAJ				**0,00**
4.0	**TUJE STORITVE**				
4.1	Projektantski nadzor	ur	8,00	0,00	0,00
4.2	Geotehnični nadzor	ur	20,00	0,00	0,00
4.3	Izdelava geodetskega načrta in projekta izvedenih del – PID	kom	1,00	0,00	0,00
	TUJE STORITVE SKUPAJ				**0,00**

SKUPAJ EUR:	**0,00**
NEPREDVIDENA ALI VEČDELA 5%:	**0,00**
SKUPAJ BREZ DDV:	**0,00**
DDV 22% EUR:	**0,00**
VREDNOST DEL EUR:	**0,00**

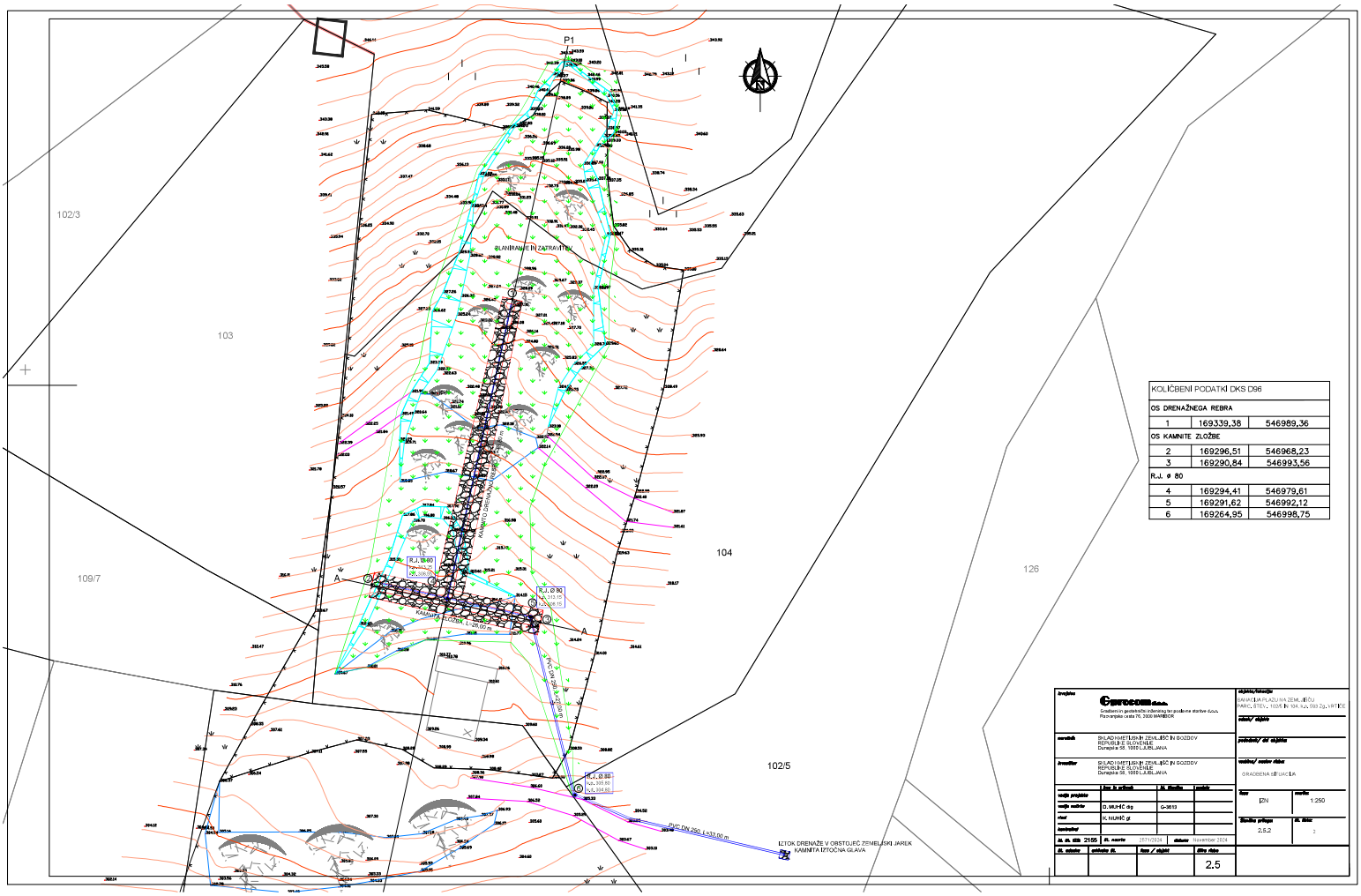
2.5 Risbe, priloge

	Merilo	Št. priloge
SITUCIJA OBSTOJEČEGA STANJA IN TERESKIH RAZISKAV	1:500	2.5.1
GRADBENA SITUCIJA	1:250	2.5.2
VZDOLŽNI, PREČNI IN KARAKTERISTIČNI PREREZ P1	1:100	2.5.3
VZDOLŽNI PREREZ KAMNITE ZLOŽBE - A	1:100	2.5.4
REZULTATI PREISKAV DP SOND		2.5.5



Investitor	Cprocem d.o.o. Gradbeno in projektno inženirsko podjetje družba z o.o. Razvanjska cesta 76, 2000 MARIBOR	objekt/lokacija: SANACIJA PLAZU NA ZEMLJIŠČU PARC. ŠTEV. 102/5 IN 104, k.o. 093 Zg. VRTOJBE	
		občina/ objekt	
izvajalec	SKLAD KMETIJSKIH ZEMLJIŠČ IN GOZDOV REPUBLIKE SLOVENIJE Dunajska 56, 1000 LJUBLJANA	podobjekt/ del objekta	
koncesijar	SKLAD KMETIJSKIH ZEMLJIŠČ IN GOZDOV REPUBLIKE SLOVENIJE Dunajska 56, 1000 LJUBLJANA	vodstvo/ sektor/ nivo	SITUACIJA OBSTOJEČEGA STANJA IN TERENSKIH RAZGIBAV
vodja projekta	ime in priimek:	št. članka:	vsebina:
vodja sektorja	D. MUHIČ dig	G-3613	
nivo	K. MUHIČ gi		
konstrukcije			
št. in. cto 2155	št. načrta 5/21/EGN	datum: november 2021	
št. odseka	snemalec št.	faza / objekt	številka 2.5

faza: IZN	merilo: 1:500
številka prilage: 2.5.1	št. lista: 1



KOLIČBENI PODATKI DKS D96		
OS DRENAŽNEGA REBRA		
1	169339,38	546989,36
OS KAMNITE ZLOŽBE		
2	169296,51	546968,23
3	169290,84	546993,56
R.J. ø 80		
4	169294,41	546979,61
5	169291,62	546992,12
6	169264,95	546998,75

Cestecom d.o.o.
Gradbeni in geotehnični inženiring ter poslovne storitve d.o.o.
Pot na Ložo 12a, 2000 MARIBOR

SKLADIŠČENJE ZEMLJIŠČ IN ODPADOV
REPUBLIKE SLOVENIJE
Dunajska 56, 1000 LJUBLJANA

SKLADIŠČENJE ZEMLJIŠČ IN ODPADOV
REPUBLIKE SLOVENIJE
Dunajska 56, 1000 LJUBLJANA

vodja projekta			
vodja nalo.	D. MUHIČ dig	G-3613	
risal	K. NUHIČ gi		
kontroliral			

št. el. elab. 2155 | R. cesta 7/21/2024 | datum November 2024

št. načrta	priloga št.	faza / objekt	štev. načr.
			2.5

objekt/lokacija
SANACIJA PLAZU NA ZEMLJIŠČU
PARC. ŠTEV., 1025/1 IN 104, 1/4, 599 Zg., VRTOJBE

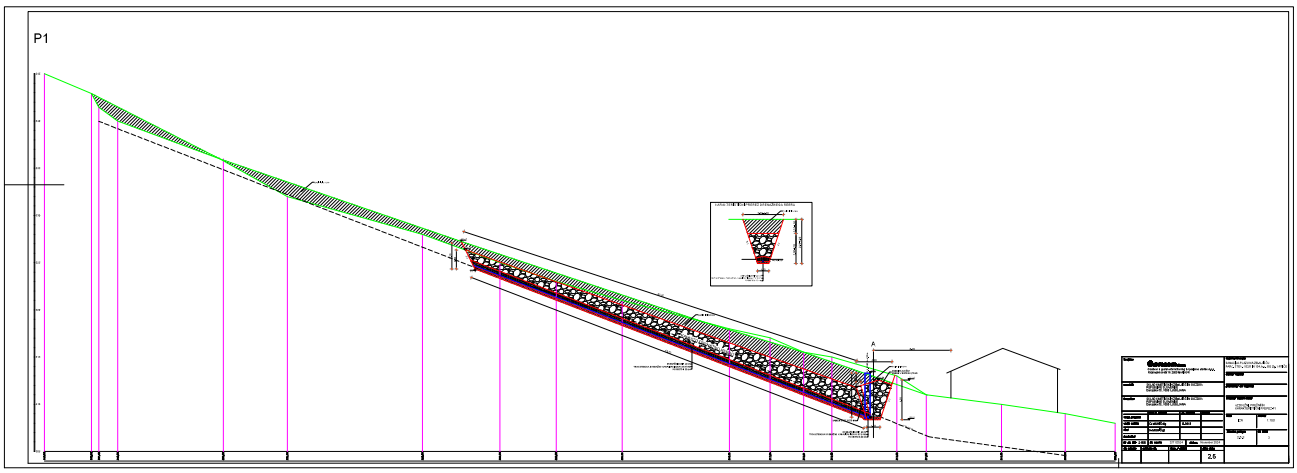
načrt/ objekt

podvelek/ del objekta

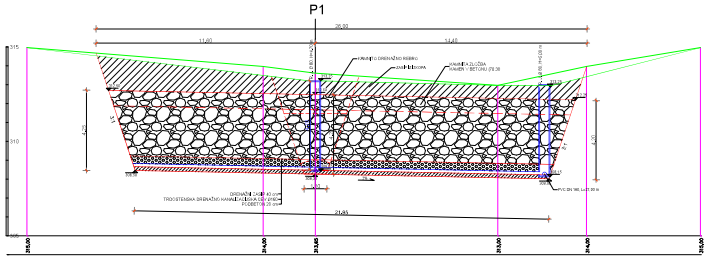
vsebina/ načrtovani elaborat
GRADBENA SITUACIJA

faza	merilo
IZN	1:250

številka priloge	št. lista
2.5.2	2


P1

A



Investitor	CESTOGRAD d.o.o. Gradbeni in gastinvaški inženiring ter podjetne storitve d.o.o. Ruoznjeva cesta 19, 2000 MARIBOR	objekt/lokacija	SANACIJA PLAZU NA ZEMLJIŠČU PARC. ŠTEV. 1024/4 IN 1014/4, KO Zg. VRTOJBE
naročnik	SKLAD KMETIJSKIH ZEMLJIŠČ IN GOZDOV REPUBLIKE SLOVENIJE Dunajska 56, 1000 LJUBLJANA	načrt/ objekt	
izvajalec	SKLAD KMETIJSKIH ZEMLJIŠČ IN GOZDOV REPUBLIKE SLOVENIJE Dunajska 56, 1000 LJUBLJANA	podsklop/ del objekta	
	ime in priimek / ime podjetja	št. številka	podpis	vsebina/ nacrt risbe	PREREZ KANALETE ZLOŽBE +A
vodja projekta					
vodja načrta	D. MUHIČ dig	G-3815			
nivel	N. MUHIČ gi				
kontrolirał					
št. ak. dib	2155	št. načrta	2021/0024	datum	november 2024		
št. načrta					

Rezultati preiskav DP sond

Št. priloge 2.5.5

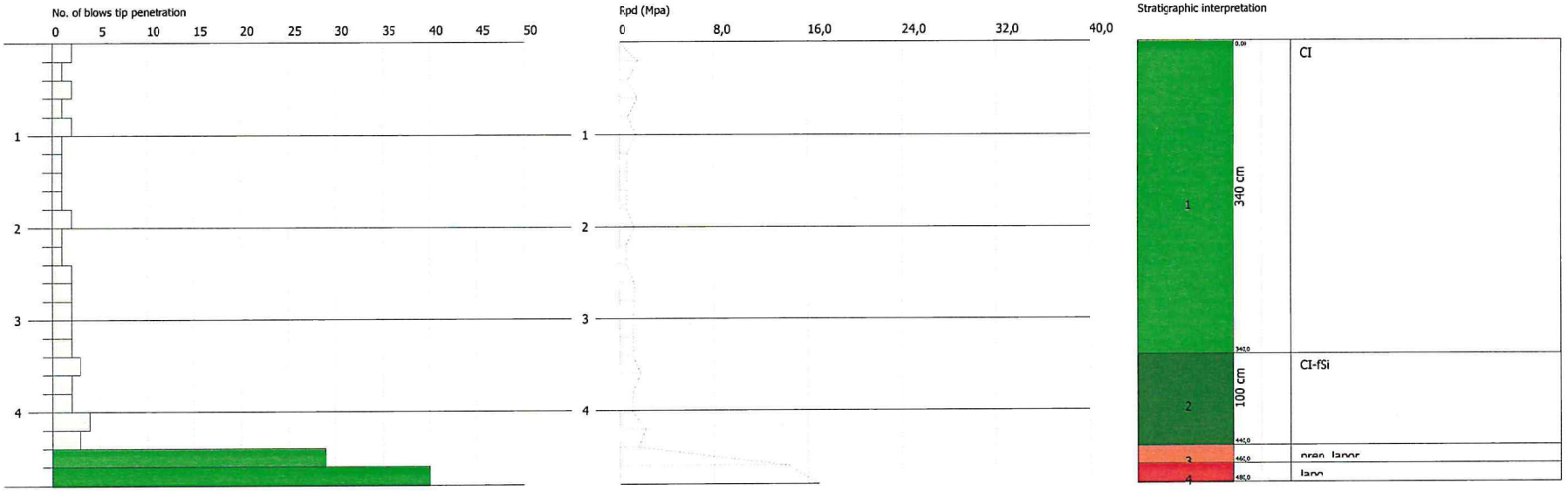
GEOSTRU
CHANGES FROM: PREFERENCES OPTIONS
COMPANY
.....

DYNAMIC PENETRATION TEST DP-1
Equipment used... DPSH (Dinamic Probing Super Heavy)

Customer: SKLAD KMETIJSKIH ZEMLJISC IN GOZDOV REPUBLIKE SLOVENIJE
Description:
Location: SANACIJA PLAZU NA ZEMLJISCU PARC. ŠTEV 102/5 IN 104, k.o. ZG. VRICE

Date: 28. 10. 2024

Scale 1:50



SIGNATURE 1

SIGNATURE 2

Layer depth (m)	N DPM	Rd (Mpa)	Cohesive	Cohesionless	Unit weight (KN/m3)	Saturated unit weight (KN/m3)	Correlation Coeff. with Nspt	NSPT	Clay Fraction (%)	Texture	Description	Path	ID	N60	Effective stress (KPa)	CN	N1,60
3,4	1,53	1,3	☑	☐	15,49	18,14	1,5	2,3	0		CI		1	2,3	26,33	1,7	3,91
4,4	2,8	2,06	☑	☐	16,87	18,34	1,52	4,26	0		CI-fSi		2	4,26	61,1	1,27	5,4
4,6	29	20,88	☐	☑	21,77	20,89	1,53	44,4	0		prep. lapor		3	44,4	71,71	1,17	51,92
4,8	40	28,79	☐	☑	22,56	21,28	1,53	61,24	0		lapo		4	61,24	76,15	1,13	69,5

TEST...DP-1

Equipment used... DPSH (Dinamic Probing Super Heavy)
Test performed on 28. 10. 2024
Test depth 4,80 m
No GWT found

Processing type nr. blows: Average

Depth (m)	No. of blows	Calculation Chi probe reduction coeff.	Reduced dyn. resistance (Mpa)	Dynamic resistance (Mpa)	Reduced allowable pressure Herminier - Dutch (KPa)	Allow. pressure Herminier - Dutch (KPa)
0,20	2	0,855	1,63	1,91	81,45	95,30
0,40	1	0,851	0,81	0,95	40,54	47,65
0,60	2	0,847	1,61	1,91	80,72	95,30
0,80	1	0,843	0,80	0,95	40,18	47,65
1,00	2	0,840	1,48	1,76	74,03	88,16
1,20	1	0,836	0,74	0,88	36,86	44,08
1,40	1	0,833	0,73	0,88	36,71	44,08
1,60	1	0,830	0,73	0,88	36,57	44,08
1,80	1	0,826	0,73	0,88	36,42	44,08
2,00	2	0,823	1,35	1,64	67,51	82,02
2,20	1	0,820	0,67	0,82	33,63	41,01
2,40	1	0,817	0,67	0,82	33,51	41,01
2,60	2	0,814	1,34	1,64	66,78	82,02
2,80	2	0,811	1,33	1,64	66,55	82,02
3,00	2	0,809	1,24	1,53	62,00	76,67
3,20	2	0,806	1,24	1,53	61,80	76,67
3,40	2	0,803	1,23	1,53	61,60	76,67
3,60	3	0,801	1,84	2,30	92,11	115,01
3,80	2	0,798	1,22	1,53	61,22	76,67
4,00	2	0,796	1,15	1,44	57,30	71,98
4,20	4	0,794	2,29	2,88	114,27	143,97
4,40	3	0,791	1,71	2,16	85,46	107,98
4,60	29	0,689	14,39	20,88	719,40	1043,76
4,80	40	0,587	16,90	28,79	845,23	1439,67

Layer depth (m)	NPDM	Rd (Mpa)	Type	Clay Fraction (%)	Unit weight (KN/m3)	Saturated unit weight (KN/m3)	Effective stress (KPa)	Correlation Coeff. with Nspt	NSPT	Description
3,4	1,53	1,3	Cohesive	0	15,49	18,14	26,33	1,5	2,3	CI
4,4	2,8	2,06	Cohesive	0	16,87	18,34	61,1	1,52	4,26	CI-fSi
4,6	29	20,88	Cohesionless	0	21,77	20,89	71,71	1,53	44,4	prep. lapor
4,8	40	28,79	Cohesionless	0	22,56	21,28	76,15	1,53	61,24	lapo

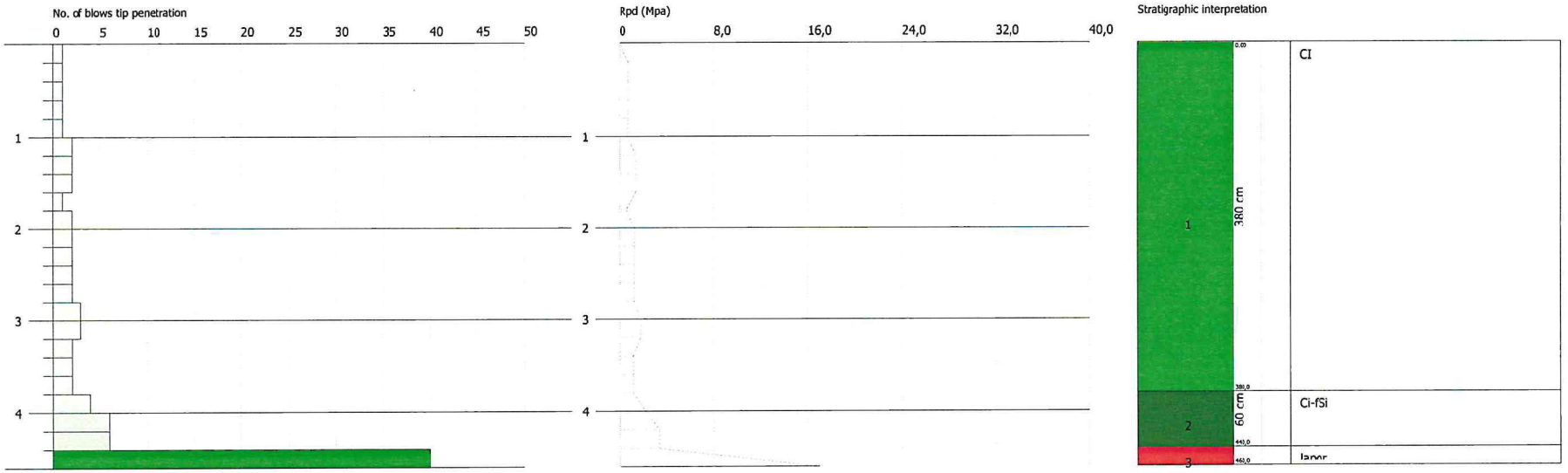
GEOSTRU
CHANGES FROM: PREFERENCES OPTIONS
COMPANY
.....

DYNAMIC PENETRATION TEST DP-2
Equipment used... DPSH (Dinamic Probing Super Heavy)

Customer: SKLAD KMETIJSKIH ZEMLJISC IN GOZDOV REPUBLIKE SLOVENIJE
Description:
Location: SANACIJA PLAZU NA ZEMLJISCU PARC. ŠTEV 102/5 IN 104, k.o. ZG. VRICE

Date: 28. 10. 2024

Scale 1:50



SIGNATURE 1

SIGNATURE 2

Layer depth (m)	N DPM	Rd (Mpa)	Cohesive	Cohesionless	Unit weight (KN/m3)	Saturated unit weight (KN/m3)	Correlation Coeff. with Nspt	NSPT	Clay Fraction (%)	Texture	Description	Path	ID	N60	Effective stress (KPa)	CN	N1,60
3.8	1,79	1,49	☑	☐	15,79	18,24	1,5	2,69	0		CI		1	2,69	30	1,7	4,58
4.4	5,33	3,84	☐	☑	16,28	18,73	1,5	8,02	0		Ci-fSi		2	8,02	64,89	1,23	9,86
4.6	40	28,79	☐	☑	22,46	21,28	1,5	60,16	0		lapor		3	60,16	72,02	1,17	70,2

TEST...DP-2

Equipment used... DPSH (Dinamic Probing Super Heavy)
Test performed on 28. 10. 2024
Test depth 4,60 m
No GWT found

Processing type nr. blows: Average

Depth (m)	No. of blows	Calculation Chi probe reduction coeff.	Reduced dyn. resistance (Mpa)	Dynamic resistance (Mpa)	Reduced allowable pressure Herminier - Dutch (KPa)	Allow. pressure Herminier - Dutch (KPa)
0,20	1	0,855	0,81	0,95	40,72	47,65
0,40	1	0,851	0,81	0,95	40,54	47,65
0,60	1	0,847	0,81	0,95	40,36	47,65
0,80	1	0,843	0,80	0,95	40,18	47,65
1,00	1	0,840	0,74	0,88	37,02	44,08
1,20	2	0,836	1,47	1,76	73,73	88,16
1,40	2	0,833	1,47	1,76	73,43	88,16
1,60	2	0,830	1,46	1,76	73,13	88,16
1,80	1	0,826	0,73	0,88	36,42	44,08
2,00	2	0,823	1,35	1,64	67,51	82,02
2,20	2	0,820	1,35	1,64	67,26	82,02
2,40	2	0,817	1,34	1,64	67,02	82,02
2,60	2	0,814	1,34	1,64	66,78	82,02
2,80	2	0,811	1,33	1,64	66,55	82,02
3,00	3	0,809	1,86	2,30	93,01	115,01
3,20	3	0,806	1,85	2,30	92,70	115,01
3,40	2	0,803	1,23	1,53	61,60	76,67
3,60	2	0,801	1,23	1,53	61,41	76,67
3,80	2	0,798	1,22	1,53	61,22	76,67
4,00	4	0,796	2,29	2,88	114,60	143,97
4,20	6	0,794	3,43	4,32	171,40	215,95
4,40	6	0,791	3,42	4,32	170,91	215,95
4,60	40	0,589	16,97	28,79	848,31	1439,67

Layer depth (m)	NPDM	Rd (Mpa)	Type	Clay Fraction (%)	Unit weight (KN/m3)	Saturated unit weight (KN/m3)	Effective stress (KPa)	Correlation Coeff. with Nspt	NSPT	Description
3,8	1,79	1,49	Cohesive	0	15,79	18,24	30,0	1,5	2,69	CI
4,4	5,33	3,84	Cohesionless	0	16,28	18,73	64,89	1,5	8,02	CI-fSi
4,6	40	28,79	Cohesionless	0	22,46	21,28	72,02	1,5	60,16	lapor

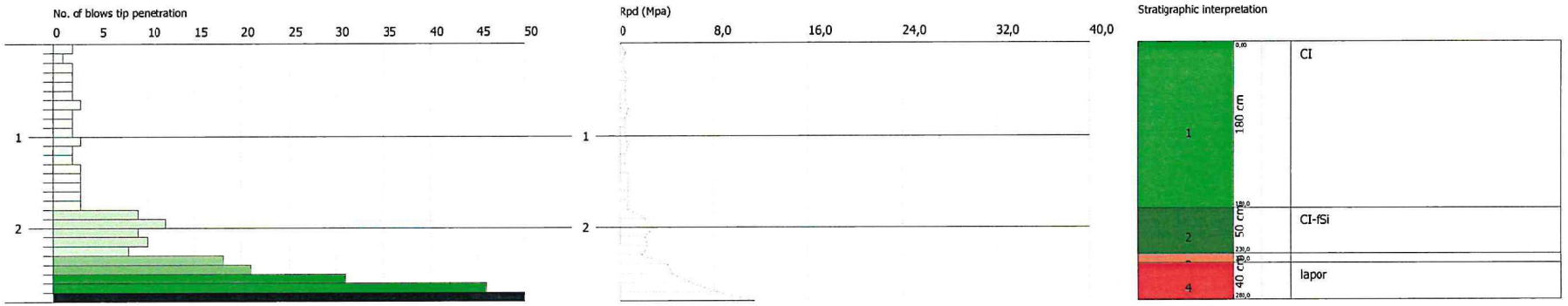
GEOSTRU
CHANGES FROM: PREFERENCES OPTIONS
COMPANY
.....

DYNAMIC PENETRATION TEST DPM-1
Equipment used... DPM (DL030 10) (Medium)

Customer: SKLAD KMETIJSKIH ZEMLJISC IN GOZDOV REPUBLIKE SLOVENIJE
Description:
Location: SANACIJA PLAZU NA ZEMLJISCU PARC. ŠTEV. 102/5 IN 104, k.o. ZG. VRTICE

Date: 05. 11. 2024

Scale 1:50



SIGNATURE 1

SIGNATURE 2

Layer depth (m)	N DPM	Rd (Mpa)	Cohesive	Cohesionless	Unit weight (KN/m3)	Saturated unit weight (KN/m3)	Correlation Coeff. with Nspt	NSPT	Clay Fraction (%)	Texture	Description	Path	ID	N60	Effective stress (KPa)	CN	N1,60
1.8	2,33	0,74	☑	☐	14,91	18,14	0,75	1,75	0		CI		1	1,75	13,42	1,7	2,98
2.3	9,6	2,84	☑	☐	17,16	18,44	0,77	7,36	0		CI-fSi		2	7,36	31,13	1,7	12,52
2.4	18	5,32	☐	☑	19,22	19,32	0,77	13,81	0		prep. lapor		3	13,81	36,38	1,64	22,67
2.8	40,25	11,9	☐	☑	21,67	20,69	0,77	30,87	0		lapor		4	30,87	41,67	1,53	47,36

TEST...DPM-1

Equipment used... DPM (DL030 10) (Medium)
Test performed on 5. 11. 2024
Test depth 2,80 m
No GWT found

Processing type nr. blows: Average

Depth (m)	No. of blows	No. of blows Coating/Slurries	Calculation Chi probe reduction coeff.	Reduced dyn. resistance (Mpa)	Dynamic resistance (Mpa)	Reduced allowable pressure Herminier - Dutch (KPa)	Allow. pressure Herminier - Dutch (KPa)
0,10	2	0	0,857	0,56	0,65	28,05	32,75
0,20	1	0	0,855	0,28	0,33	13,99	16,37
0,30	2	0	0,853	0,56	0,65	27,93	32,75
0,40	2	0	0,851	0,56	0,65	27,86	32,75
0,50	2	0	0,849	0,56	0,65	27,80	32,75
0,60	2	0	0,847	0,55	0,65	27,74	32,75
0,70	3	0	0,845	0,83	0,98	41,52	49,12
0,80	2	0	0,843	0,55	0,65	27,62	32,75
0,90	2	0	0,842	0,52	0,62	26,15	31,08
1,00	2	0	0,840	0,52	0,62	26,10	31,08
1,10	3	0	0,838	0,78	0,93	39,06	46,62
1,20	2	0	0,836	0,52	0,62	25,99	31,08
1,30	2	0	0,835	0,52	0,62	25,94	31,08
1,40	3	0	0,833	0,78	0,93	38,82	46,62
1,50	3	0	0,831	0,77	0,93	38,75	46,62
1,60	3	0	0,830	0,77	0,93	38,67	46,62
1,70	3	0	0,828	0,77	0,93	38,59	46,62
1,80	3	0	0,826	0,77	0,93	38,52	46,62
1,90	9	0	0,825	2,19	2,66	109,74	133,06
2,00	12	0	0,823	2,92	3,55	146,04	177,41
2,10	9	0	0,822	2,19	2,66	109,32	133,06
2,20	10	0	0,820	2,42	2,96	121,25	147,84
2,30	8	0	0,819	1,94	2,37	96,82	118,27
2,40	18	0	0,767	4,08	5,32	204,14	266,11
2,50	21	0	0,716	4,44	6,21	222,19	310,46
2,60	31	0	0,664	6,09	9,17	304,42	458,30
2,70	46	0	0,613	8,34	13,60	416,76	680,06
2,80	63	0	0,611	11,39	18,63	569,47	931,39

Layer depth (m)	NPDM	Rd (Mpa)	Type	Clay Fraction (%)	Unit weight (KN/m3)	Saturated unit weight (KN/m3)	Effective stress (KPa)	Correlation Coeff. with Nspt	NSPT	Description
1,8	2,33	0,74	Cohesive	0	14,91	18,14	13,42	0,75	1,75	CI
2,3	9,6	2,84	Cohesive	0	17,16	18,44	31,13	0,77	7,36	CI-fSi
2,4	18	5,32	Cohesionless	0	19,22	19,32	36,38	0,77	13,81	prep. lapor
2,8	40,25	11,9	Cohesionless	0	21,67	20,69	41,67	0,77	30,87	lapor

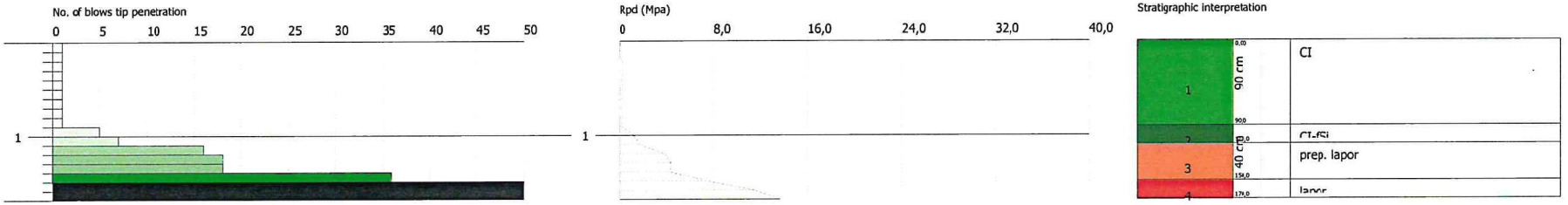
GEOSTRU
CHANGES FROM: PREFERENCES OPTIONS
COMPANY
.....

DYNAMIC PENETRATION TEST DPM-2
Equipment used... DPM (DL030 10) (Medium)

Customer: SKLAD KMETIJSKIH ZEMLJISC IN GOZDOV REPUBLIKE SLOVENIJE
Description:
Location: SANACIJA PLAZU NA ZEMLJISCU PARC. ŠTEV. 102/5 IN 104, k.o. ZG. VRTICE

Date: 05. 11. 2024

Scale 1:50



SIGNATURE 1

SIGNATURE 2

Layer depth (m)	N DPM	Rd (Mpa)	Cohesive	Cohesionless	Unit weight (KN/m3)	Saturated unit weight (KN/m3)	Correlation Coeff. with Nspt	NSPT	Clay Fraction (%)	Texture	Description	Path	ID	N60	Effective stress (KPa)	CN	N1,60
0,9	1	0,33	☑	☐	14,32	18,04	0,75	0,75	0		CI		1	0,75	6,44	1,7	1,28
1,1	6	1,87	☑	☐	16,97	18,34	0,75	4,52	0		CI-fSi		2	4,52	14,59	1,7	7,68
1,5	22	6,84	☐	☑	18,83	19,22	0,76	16,74	0		prep. lapor		3	16,74	20,05	1,7	28,46
1,7	64,5	20,05	☐	☑	21,87	21,18	0,76	49,08	0		lapor		4	49,08	26	1,7	83,44

TEST...DPM-2

Equipment used... DPM (DL030 10) (Medium)
Test performed on 5. 11. 2024
Test depth 1,70 m
No GWT found

Processing type nr. blows: Average

Depth (m)	No. of blows	No. of blows Coating/Slurries	Calculation Chi probe reduction coeff.	Reduced dyn. resistance (Mpa)	Dynamic resistance (Mpa)	Reduced allowable pressure Herminier - Dutch (KPa)	Allow. pressure Herminier - Dutch (KPa)
0,10	1	0	0,857	0,28	0,33	14,03	16,37
0,20	1	0	0,855	0,28	0,33	13,99	16,37
0,30	1	0	0,853	0,28	0,33	13,96	16,37
0,40	1	0	0,851	0,28	0,33	13,93	16,37
0,50	1	0	0,849	0,28	0,33	13,90	16,37
0,60	1	0	0,847	0,28	0,33	13,87	16,37
0,70	1	0	0,845	0,28	0,33	13,84	16,37
0,80	1	0	0,843	0,28	0,33	13,81	16,37
0,90	1	0	0,842	0,26	0,31	13,08	15,54
1,00	5	0	0,840	1,30	1,55	65,24	77,69
1,10	7	0	0,838	1,82	2,18	91,15	108,77
1,20	16	0	0,786	3,91	4,97	195,48	248,62
1,30	18	0	0,785	4,39	5,59	219,44	279,70
1,40	18	0	0,783	4,38	5,59	218,97	279,70
1,50	36	0	0,681	7,62	11,19	381,06	559,39
1,60	59	0	0,630	11,54	18,34	577,16	916,78
1,70	70	0	0,628	13,66	21,75	683,00	1087,71

Layer depth (m)	NPDM	Rd (Mpa)	Type	Clay Fraction (%)	Unit weight (KN/m3)	Saturated unit weight (KN/m3)	Effective stress (KPa)	Correlation Coeff. with Nspt	NSPT	Description
0,9	1	0,33	Cohesive	0	14,32	18,04	6,44	0,75	0,75	CI
1,1	6	1,87	Cohesive	0	16,97	18,34	14,59	0,75	4,52	CI-fSi
1,5	22	6,84	Cohesionless	0	18,83	19,22	20,05	0,76	16,74	prep. lapor
1,7	64,5	20,05	Cohesionless	0	21,87	21,18	26,0	0,76	49,08	lapor

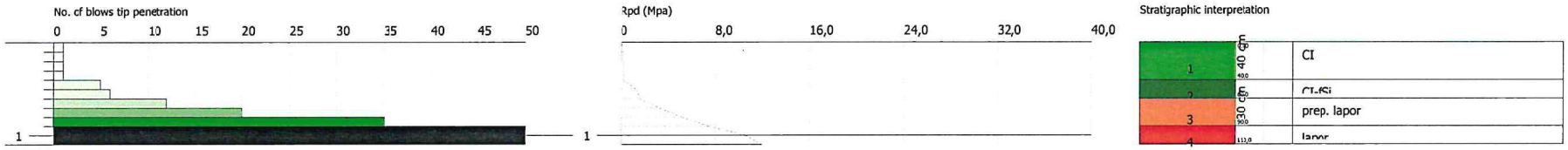
GEOSTRU
CHANGES FROM: PREFERENCES OPTIONS
COMPANY
.....

DYNAMIC PENETRATION TEST DPM-3
Equipment used... DPM (DL030 10) (Medium)

Customer: SKLAD KMETIJSKIH ZEMLJISC IN GOZDOV REPUBLIKE SLOVENIJE
Description:
Location: SANACIJA PLAZU NA ZEMLJISCU PARC. ŠTEV. 102/5 IN 104, k.o. ZG. VRTICE

Date: 05. 11. 2024

Scale 1:50



SIGNATURE 1

SIGNATURE 2

Layer depth (m)	N DPM	Rd (Mpa)	Cohesive	Cohesionless	Unit weight (KN/m3)	Saturated unit weight (KN/m3)	Correlation Coeff. with Nspt	NSPT	Clay Fraction (%)	Texture	Description	Path	ID	N60	Effective stress (KPa)	CN	N1,60
0,4	1	0,33	☑	☐	14,32	18,04	0,75	0,75	0		CI		1	0,75	2,86	1,7	1,28
0,6	5,5	1,81	☑	☐	16,77	18,34	0,75	4,14	0		CI-fSi		2	4,14	7,41	1,7	7,04
0,9	22,33	7,12	☐	☑	18,83	19,22	0,75	16,81	0		prep. lapor		3	16,81	11,91	1,7	28,58
1,1	56,5	17,56	☐	☑	21,67	20,79	0,75	42,54	0		lapor		4	42,54	16,9	1,7	72,33

TEST...DPM-3

Equipment used... DPM (DL030 10) (Medium)
Test performed on 5. 11. 2024
Test depth 1,10 m
No GWT found

Processing type nr. blows: Average

Depth (m)	No. of blows	No. of blows Coating/Slurries	Calculation Chi probe reduction coeff.	Reduced dyn. resistance (Mpa)	Dynamic resistance (Mpa)	Reduced allowable pressure Herminier - Dutch (KPa)	Allow. pressure Herminier - Dutch (KPa)
0,10	1	0	0,857	0,28	0,33	14,03	16,37
0,20	1	0	0,855	0,28	0,33	13,99	16,37
0,30	1	0	0,853	0,28	0,33	13,96	16,37
0,40	1	0	0,851	0,28	0,33	13,93	16,37
0,50	5	0	0,849	1,39	1,64	69,50	81,87
0,60	6	0	0,847	1,66	1,96	83,22	98,25
0,70	12	0	0,845	3,32	3,93	166,07	196,50
0,80	20	0	0,793	5,20	6,55	259,81	327,49
0,90	35	0	0,692	7,52	10,88	376,09	543,85
1,00	53	0	0,640	10,54	16,47	526,87	823,55
1,10	60	0	0,638	11,90	18,65	594,82	932,32

Layer depth (m)	NPDM	Rd (Mpa)	Type	Clay Fraction (%)	Unit weight (KN/m3)	Saturated unit weight (KN/m3)	Effective stress (KPa)	Correlation Coeff. with Nspt	NSPT	Description
0,4	1	0,33	Cohesive	0	14,32	18,04	2,86	0,75	0,75	CI
0,6	5,5	1,81	Cohesive	0	16,77	18,34	7,41	0,75	4,14	CI-fSi
0,9	22,33	7,12	Cohesionless	0	18,83	19,22	11,91	0,75	16,81	prep. lapor
1,1	56,5	17,56	Cohesionless	0	21,67	20,79	16,9	0,75	42,54	lapor