



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.: 2570/2024

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. 250/1, 250/4, 254/1, 254/2, 255,
256, 258/2, 258/3, 259/1, 259/2, k.o. 590 Špičnik**
(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:
GPROCOCOM 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 : 2570/2024
Številka izvoda : 1, 2, 3, A
Kraj in datum izdelave : Maribor, november 2024

2.1	KAZALO VSEBINE NAČRTA št. 2570/2024	
	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_33/2023/S ZA SKLOP 4 (17) je izdelano geotehnično poročilo z izvedbeni načrt sanacije plazu na zemljiščih s parc. št. 250/1, 250/4, 254/1, 254/2, 255, 256, 258/2,258/3, 259/1, 259/2, vse k.o. Špičnik.

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 geotehničnega poročila

1.1 Geografsko- geomorfološki opis območja

Parcelna območja predstavljajo jugozahodno orientirano dokaj položno pobočje pod grebenom, redko naseljenega območja na severovzhodnem območju. Območje se nahaja na nadmorski višini med ≈ 405.0 in 430.0 mnv, kmetijskih površin opuščenega vinograda kjer so ostanki betonskih stebrov in žične povezave.

1.2 Opis labilnega območja

V zgornjem delu pobočja v območja na in pod poljsko potjo z naklonom med 13° in 15° so vidni dokaj izraziti znaki labilnosti z formiran plitvim čelni vertikalnim odlomnim robom, ta se v smeri padnice nadaljujejo v bočnih smereh v srednji del pobočja. Od srednjega dela pobočja so vidni dokaj izraziti narivi zemljin do prehoda v položnejši del pobočja. Povrhnjica pobočja je porušena v dolžini ca 65 m in širine do ca 100 m, vidna v nagubani povrhnjici terena, izrazito nagnjenimi betonskim sohami ter posledično manjšimi horizontalnimi premiki.

Glede na stanje površja in velikost deformacij v pobočju ter podatkov ortofoto posnetkov (vir Atlas okolja) se te po oceni pojavljajo daljše časovno obdobje. Hitrost in velikost deformacij je pogojena z pojavom talnih precejnih vod iz zalednega dela pobočja katere se po oceni občasno pojavijo tudi v večjih količinah. Geometrija poškodb kaže obliko nastanka vertikalne porušne ploskve zaradi izgube strižne trdnosti zemljin- školjkasti lom. Prosto izcednih vod v času raziskav ni bilo opaziti, akumuliranje oziroma zastajanje precejnih voda na površju pa je bilo opazno pod parcelo št. 255 na severovzhodnem delu parcele št.: 293/2 kjer je lociran manjši vodnjak zaščiten s pokrovom.

Zaradi nastalih razmer so površine kmetijsko neuporabne, trsne sadike so odstranjene.



slike 1-3, 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 GEOTEHNIČNO POROČILO

2.1 Opis preiskave tal

Za ugotovitev gostotnega sestava temeljnega polprostora in oceno mehanskih lastnosti zemljin ter hribine so bili skladno s projektno nalogo oziroma obsegu del na karakterističnih mestih in pobočnih profilih strojno izvrtane tri sondažne vrtine globine po 6.0 m, izvedene tri penetracijske sonde z dinamičnim penetrometrom tipa DPSH, globine 4.0 do 6.0 m ter

dve penetracijski sondi z dinamičnim penetrometrom tipa DPM, globine 2.5 in 3.0 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. in 10.10.2024.

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 vrtin in sond, njihovih koordinatah (DKS D96) in globini z podatki o pojavu podtalne vode so podani v tabeli 1.

Tabela 1: Podatki o raziskovalnih sondah

zap. št.	oznaka sonde	kota vrha z (m.n.v.)	koordinate		globina (m)	pojav talne vode / po vrtanje (m)
			y	x		
1	V1	426,68	543 019,16	170 187,22	6.0	/
2	V2	408,82	542 966,58	170 160,12	6.0	/
3	V3	406,76	542 984,88	170 114,97	6.0	-4.45 / -1.20
4	DP1	425,65	542 995,26	170 212,14	5.4	3.0
5	DP2	425,94	543 014,47	170 164,64	4.0	/
6	DP3	410,43	542 984,19	170 149,06	6.0	/
7	DPM1	418,61	542 985,86	170 178,66	3.0	/
8	DPM2	419,58	543 011,04	170 155,76	2.5	/

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	
0.1-0.7	pusta do peščena glina, težko konsistence (rjave barve)	CI
0.7-2.3	peščena glina do peščeni melj z vložki peska, (svetlo rjave barve)	CI-fSi
2.3-3.0	zelo preperel lapor (sivo rjave barve)	
3.0-3.4	preperel lapor (sive barve)	
3.4-6.0	lapor (sive barve)	



slika 4, vrtina V1

vrtina V2

globina (m)	GEOTEHNIČNI OPIS ZEMLJIN	klasifikacija
0.0-0.1	humus	
0.1-1.0	pusta do peščena glina, težko konsistence (rjave barve)	CI
1.0-2.5	peščena glina do peščeni melj z vložki peska, (svetlo rjave barve)	CI-fSi
2.5-3.5	peščeni melj z vložki peska in zelo prep. laporja (svetlo rjave barve)	fSi
3.5-4.0	zelo preperel lapor z vložki melja (sivo rjave barve)	
4.0-4.6	preperel lapor (sivo rjave barve)	
4.6-6.0	lapor (sive barve)	



slika 5, vrtina V2

vrtina V3

globina (m)	GEOTEHNIČNI OPIS ZEMLJIN	klasifikacija
0.0-0.1	humus	
0.1-3.0	pusta glina, težko konsistence (svetlo rjave barve)	CI
3.0-4.3	peščena glina do peščeni melj z vložki peska, (svetlo rjave barve)	CI-fSi
4.3-5.3	pusta do mastna glina , srednje gnetne konsistence (rjave barve)	CI
5.3-5.8	preperel lapor z vložki gline (sivo rjave barve)	
5.8-6.0	lapor (sive barve)	



slika 6, vrtina V3

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	1.5-2.0	205	poltrdno
V2	1.5-2.0	195	težko gnetno do poltrdno
V3	1.5-2.0	110	težko gnetno
	4.5-5.0	85	srednje gnetno

Gostotni sestav oziroma penetrabilnost hribine je v sondažnih vrtinah določen na osnovi penetracijskih preiskav z dinamičnim penetrometrom (SPT). Skupaj so bila izvedena tri preiskave: na globini 5.0 m vrtina V1, na globini 5.5 m vrtina V2 in 6.0 m vrtina V3. 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. 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.

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

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

Podatki meritev so v mejah med 71-78 ud./ 30 cm, kar kaže, da hribina laporja zelo gostega sestava oziroma trdna.

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 cm². Rezultate preiskave je število udarcev kladiva potrebnih, da se konica pogrezne za 20 cm (število N_{20}). Koeficient efektivnosti zabijalne naprave E_r je 73%, energijski faktor za vrednotenje SPT tako znaša $k_{60} = E_r / 60 = 1.22$.

V srednje 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 cm². 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 2.5.6. Za izračun je uporabljen računalniški program GEOSTRU Dynamic penetration test, po osnovnih enačbah:

$$r_d = \frac{m \cdot g \cdot h}{A \cdot e} \quad q_d = \frac{m}{m + m'} \cdot r_d$$

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 ($e=0,2 \text{ m/N}_{20}$)
 m' skupna masa drogova in nakovala

Z korelacijo SPT preizkusov so izvedene geomehanske lastnosti tal izpeljane iz razmerja specifičnega dela, ki je potreben za korak penetracije 30 cm pri SPT in 20 cm pri DPSH, $N_{SPT} = 1,5 \cdot N_{20}$ v nevezanih slojih ter $N_{SPT} = 3,0 \cdot N_{20}$ 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 drogova λ ter korekcije zaradi efektivnega vertikalnega tlaka C_N (Skempton, 1986).

$$(N_1)_{60} = N_{SPT} \cdot K_{60} \cdot \lambda \cdot C_N$$

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: $I_D = ((N_1)_{60} / 60)^{1/2}$
- enoosna tlačna trdnost za koherentne zemljine je definirana po enačbi Peck et al;
 $q_u = 12,5 \cdot (N_1)_{60}$
- ocena strižnega kota za vezane zemljine: $\phi = 20^\circ + ((N_1)_{60} - 2) \cdot 0,780$

Za vezane zemljine so izvedene- 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 izvedene 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)

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

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

$c=0.3$ (droben pesek ali pesek z meljem)

$c=1.2$ (grušč z peskom)

$$\text{za glinaste zemljine } E = 320 \cdot ((N_1)_{60} + 15) \text{ (kPa), Tan et al, 1991}$$

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}	$(N_1)_{60}$	enoosna tlač. trdnost q_u (kPa)	indeks gostote I_D (%)	strižni kot φ (°)	elastični modul E (MPa)
			ud./30cm	ud./30cm				
DP1	0.0-1.2	CI- glina	3.24	5.50	103.1	-	(22.7)	6.56
	1.2-3.6	CI- glina	1.64	2.65	49.7	-	(20.5)	5.65
	3.6-4.4	CI, fSi – glina, melj z prep. laporja	13.33	16.38	204.7	-	(31.2)	10.04
	4.4-5.2	prep. lapor	27.36	30.42	-	71.2	40.6	34.50
	5.2-5.4	lapor	67.67	70.41	-	100.0	44.0	81.29
DP2	0.0-0.6	CI- glina	2.0	3.40	63.7	-	(21.1)	5.89
	0.6-1.2	CI, fSi – glina, melj	10.03	17.05	213.1	-	(31.7)	10.27
	1.2-2.0	prep. laporja z glino	16.54	28.12	-	68.4	37.2	30.54
	2.0-3.8	CI, fSi- glina, melj	3.67	5.11	95.8	-	(22.4)	6.44
	3.8-4.0	lapor	60.16	72.38	-	100.0	44.0	83.67
DP3	0.0-3.6	CI- glina	1.67	2.84	53.2	-	(20.7)	5.71
	3.6-5.8	CI- glina	3.97	4.61	86.4	-	(22.1)	6.28
	5.8-6.0	lapor	60.16	61.68	-	100.0	44.0	70.80
DPM1	0.0-0.3	CI- glina	3.77	6.40	80.0	-	(23.4)	6.85
	0.3-0.5	samica	24.10	40.96	-	82.6	40.8	41.95
	0.5-0.8	CI, fSi- glina, melj	4.27	7.26	90.8	-	(27.2)	7.12
	0.8-2.8	prep. lapor	15.37	26.13	-	66.0	36.4	28.16
	2.8-3.0	lapor	36.82	49.95	-	91.1	42.6	56.74
DPM2	0.0-0.4	CI- glina	4.33	7.36	92.0	-	(24.2)	7.16
	0.4-0.7	prep. laporja z glino	12.05	20.48	-	58.4	34.6	21.38
	0.7-1.2	CI, fSi- glina, melj	4.37	7.42	92.8	-	(24.2)	7.17
	1.2-2.3	prep. lapor	14.39	24.26	-	63.6	35.8	25.91
	2.3-2.5	lapor	37.58	56.63	-	97.1	43.6	64.76

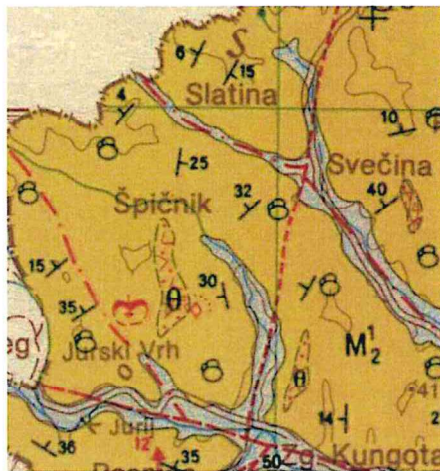
Tabela 5 : () ocena strižnega kota za vezane zemljine

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 robnega 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. Penetrabilnost je pretežno zelo visoka.



slika 7: izsek in osnove GK

Preko podlage je odložen tanjši do zmerno debel sloj glinena in glineno meljne preperina. Pojavlja se pretežno peščena, pusta in delno mastna glina (CI) ter peščeni melj (fSi) z vložki peska in zmerno do močno preperela hribina laporja. Povprečna debelina preperine je 2.3-5.8 m. V podlagi pa se pojavi lapor.

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

Talna pobočna precejna voda je bila v času raziskav registrirana v območju sonde DP1 (severno območja) v globini 3.0 m ter vrtini V3 (južno območje) v globini 4.45 m, po vrtanju se je nivo vode dvignil na 1.20 m pod terenom. Raziskovalna dela so bila izvedena v relativno sušnem obdobju. Opažanja širšega območja kažejo, da se po deževnih obdobjih ali hitrih odjughah pojavlja precejna talna voda na širšem območju.

Glede na podatke sondažnih vrtin in penetracijskih sond je geomehanska sestava tal ožjega območja naslednja:

- hribinska podlaga je zgrajena iz laporja, na površini zmerno do močno preperelega v debelini do 2.0 m. Globina hribine je v spodnjem delu od 4.6 (V2) do največ 5.8 m (DP3, V3), v srednjem in višje ležem območju plazu pa od 2.0 m (DPM2) do 5.2 m (DP1). Naklon lapornate podlage je v zgornjem delu plazu do 12°, proti jugozahodnem nižje ležečem pobočju pa se naklon poveča na 20-30°. Podobni nakloni so tudi v prečni smeri, glede na konfiguracijo terena ni pričakovati bistvenih odstopanj globine podlage od ugotovljenih v sondah.

Preperela hribina je srednje gostega in gostega sestava z indeksom gostote $I_D = 64-71 \%$. Hribina laporja v podlagi je zelo gostega sestava oziroma trdna z indeksom gostote $I_D = 91-100 \%$.

- pokrov polprostora nad preperelo hribino gradijo glinaste, glinasto meljne in meljne zemljine z vložki in plastmi zelo prepele hribine, debeline od 0.8 m v srednjem delu (DPM1), ta narašča v smeri padnice pobočje do 5.8 m (DP3), v zaledju do največ 4.4 m (DP1). Zemljine so visoko vlažnih conah srednje gnetnih konsistenc z enoosno tlačno

trdnostjo $q_u = 50-85$ kPa. Pretežno pa so zemljine težko gnetnih konsistenc s prehodi v poltrdno konsistenco, z enoosno tlačno trdnostjo $q_u = 91-213$ kPa. Vlažnost zemljin je največja v vrhnjem sloju zalednega ni nižje ležečega robnega dela območja.

Iz podatkov se v območju plazu ločujeta naslednji enote z mehanskimi lastnostmi:

1. sloj, glinaste zemljine, srednje gnetne, debeline do 3.6 m

prostorninska masa: $\gamma = 18.1-18.3$ kN/m³

strižna trdnost: kohezija $c = 0-2$ kN/m²; strižni kot $\varphi = 20.5-23^\circ$

koeficient vodoprepustnosti $k = 1 \times 10^{-8}$ m/s

2. sloj, glinaste in meljne zemljine, težko gnetne, debeline do 1.8 m

prostorninska masa: $\gamma = 18.6-18.8$ kN/m³

strižna trdnost: kohezija $c = 1-3$ kN/m²; strižni kot $\varphi = 24-27^\circ$

koeficient vodoprepustnosti $k = 5 \times 10^{-7}$ m/s

4. sloj, zmerno do močno prepela hribina, debeline do 1.8 m

prostorninska masa: $\gamma = 19.6-19.9$ kN/m³

strižna trdnost: kohezija $c = 0-5$ kN/m²; strižni kot $\varphi = 35-40^\circ$

koeficient vodoprepustnosti $k = 5 \times 10^{-6}$ m/s

5. sloj, hribina laporja, pod globino 2.3-5.8 m

prostorninska masa: $\gamma = 21.0-21.5$ kN/m³

strižna trdnost: kohezija $c = 0$ kN/m²; strižni kot $\varphi = 43-44^\circ$

koeficient vodoprepustnosti $k = 1 \times 10^{-10}$ m/s

V hidrogeološkem smislu se v obravnavanem prostoru ločita praktično nepropustna podlaga laporja in v površini pretežno slabše vodoprepustnim pokrovom glinastih in meljnih zemljin z vložki in plastmi preperelega laporja 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 porušitvi povrhnjice večjega območja.

2.4 Stabilnostna presoja

Za ugotovitev nivoja porušitve določitev pogojev sanacije je za izbran kritični srednji pobočni profil P2 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 z upoštevanjem pojava močnejše obremenitve s talne precejno vodo (popolna zasičenost) ter vidnih deformacijah v pobočju. Za mejno stabilnost je predpostavljen faktor varnosti proti zdrs F<1.0.

Prevzeti so naslednji vhodni podatki mehanskih lastnosti karakterističnih slojev iz rezultatov terenskih meritve podane v tabeli 5:

opis sloja	prost. teža γ (kN/m ³)	strižni kot ϕ (°)	kohezija c (kN/m ²)
hribina laporja	21.5	43	0
preperela hribina laporja	19.9	34	1
glinaste in meljne zemljine, t _{gk} (CI)	19.0	24	1
glinaste zemljine, s _{rgk} (CI)	18.1	20.5-22.1	0-0.5

Tabela: 5

Iz rezultatov stabilnostne presoje lahko zaključim, da se je drsna ploskev formirala v vrhnjem sloju zasičenih glinastih in glinasto meljnih zemljin in zelo preperelo hribino višje ležečega in srednjega dela pobočja, minimalni faktor varnosti F=0.98.

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 predvidena izvedba sistema globinskega dreniranja s pobočnimi podpornima kamnitima drenažnima rebroma in sistemom odvodnjavanja.

3.1 Stabilnostna presoja sanacije

Za predvideno sanacijo je za pobočni profil P2 izvedena stabilnostna presoja po Janbujevi analitični metodi, s supozicijo kombiniranih krožnih in poligonalnih porušnih ploskev, program Cobus-Larix 5, 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; $\gamma'_{(c,\phi)}=1.25$

V presoji so upoštewane mehanske lastnosti karakterističnih slojev za stanje porušitve kjer je upoštevano znižanje nivoja talne voda oziroma se ta ne pojavi.

Iz rezultatov podanih v poglavju 2.3 je za predvidene ukrepe dobljen minimalni faktor varnosti proti zdrs $F_{min}=1.13$. 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

Za sanacijo plazu je predvidena izvedba je v srednje in više ležečem pobočju predvidena izvedba drenažnih podpornih kamnitih reber, temeljenih v hribini laporja. Predvidena sta dve drenažni rebri D1 in D2, dolžine po 20.0 m z razcepljenima krakoma drenažne veje D1, krak I in II in krakoma drenažne veje D2, krak I in II dolžine po 20.0 m. V peti- dnu so rebra širine 1.0 m, vkopni brežini v naklonu 3:1, globine 3.05- 5.06 m pod površjem terena sedanjega stanja. Višina drenažnega kamnitega dela rebra je 2/3 višine izkopa.

Rebro je grajena (zloženo) iz kosov lomljenca mase do 1500 kg, posteljica se izvede na izravnalnem betonu C 12/15, debeline 20 cm v katerega so vgrajena vzdolžna drenažna odvodna trdostenska cev DN 160 zaščitena z enoznatim drenažnim zasipom, debeline 40-50 cm nad temenom cevi. Drenažna odvodna cev ima vzdolžni padec v smeri padnice pobočje kjer je posamezni kraki I in II drenažnih vej D1 in D2 priključujeta na revizijske jaške BC ϕ 80 cm, točke 3,7. Drenažni veji D1 in D2 se priključujeta oziroma zaključujeta v revizijske jaške BC ϕ 80 cm, točke 4,8. Revizijski jaški se izdelajo iz betonskih cevi zaščiteni z betonskim pokrovom, dno jaškov se obdela z betonsko muldo. Skupaj so predvideni štiri jaški, dolžine 3.0 in 4.5 m.

Zbrane precejne talne vode iz kamnitih reber D1 in D2 se preko kanalizacijskega sistema med seboj povežejo z odvodno cevjo. Predvidena je vgradnja PVC cevi DN200 mm, dolžine 39.50 m, povezuje revizijska jaška, točka 4 in 8. Skupni kanalizacijski odvod pa se nadalje uredi s smeri zahoda in jugozahoda delno preko parcele št. 263/6 do cestnega zemeljskega jarka dovozne poti. Za odvodno cev je izbrana PVC cev DN250, dolžine 52.0 m, iztok se uredi preko preko iztočne glavo iz kamna v betonu.

4.1 Tehnologija gradnje

Dovozna ceste je obstoječa javna pot, dostop se uredi in severne in severovzhodne smeri prekp parcel št. 241/1 in 240/2 kjer se uredi začasni deponijski prostor materialov za vgradnjo. Gradbiščna dovozna pot se uredi v smeri zahoda po parceli števil. 254/1.

Pred izvedbo del je potrebno odstrani betonske stebre- sohe in žično povezavo.

Sanacijska dela se izvedejo v fazah kjer se v prvi fazi očistijo površine, izvede sistem odvodnjavanje, nato se izvedejo kamnita drenažna rebra in zasip z izkopnimi zemljinami. V končni fazi se uredijo površine s finim planiranjem.

Izkope za temeljenje drenažnih reber mora prevzeti geomehanik, kateri bo potrdil ustreznost temeljnih tal ter določil končno globino izkopov.

Drenažno rebro se izvede iz nivoja delovnega platoja v kampadah dolžine 6.0 m oziroma se ta prilagodi dejanskim razmeram pri izvedbi del. Izkopi za izvedbo 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 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 kamnitih drenažnih reber je izvajati tako, da se pri zlaganju kamnitih blokov doseže čim boljša zaklinjenost.

Zasip izkopa za drenažno kamnito 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 minimalno 1.15 m tako, da bo površine nadalje uporabne za kmetijsko proizvodnjo. Površine se začasno erozijsko zaščitijo s posejanjem travnega semena.

4.2 Ravnanje z gradbenimi odpadki

Glede odpadkov, ki nastanejo pri gradnji, mora investitor zagotoviti, da izvajalci gradbenih del gradbene odpadke oddajo zbiralcu gradbenih odpadkov oz. morajo se upoštevati določbe Uredbe o ravnanju z odpadki, ki nastanejo pri gradbenih delih (Ur. l. RS 34/08). Tudi transport odpadkov mora biti primerno zavarovan.

4.3 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 γ [-]	γ_{inf} [-]	LS Type 2 γ [-]	γ_{inf} [-]	LS Type 3 γ [-]	γ_{inf} [-]	ψ -Factors 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

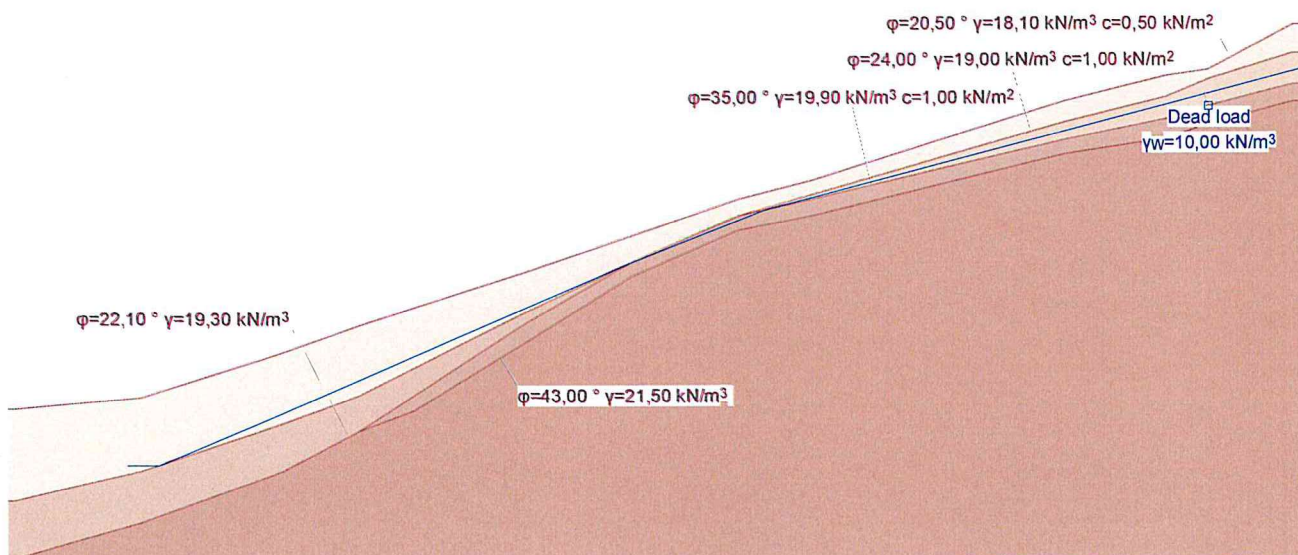
Actions (2)

Name	ψ_1 [-]	ψ_2 [-]	ψ_1' [-]	u
Dead load				Yes

ψ -Factors : Reduction factors
u : Action is used

Geotechnical model

Scale 1:471,1 (0.00,0.00..80.00,34.00)



Nr.:

GEOTECHNICAL MODEL

Soil layer boundaries

Description	Parameters			Polygon points						
	ϕ [°]	γ [kN/m ³]	c [kN/m ²]	Point	x [m]	y [m]	Point	x [m]	y [m]	
	20,50	18,10	0,50	1	0,00	9,30	2	7,80	10,00	
				3	16,50	12,80	4	21,30	14,50	
				5	31,70	17,80	6	45,00	22,30	
				7	49,60	23,50	8	65,30	28,40	
				9	71,70	30,00	10	74,40	30,40	
				11	79,70	33,20				
	24,00	19,00	1,00	1	0,00	3,60	2	7,80	5,40	
				3	16,50	8,40	4	21,30	10,10	
				5	31,70	15,30	6	38,30	18,40	
				7	45,00	21,30	8	49,60	22,60	
				9	65,30	27,10	10	71,70	28,70	
				11	74,50	29,80	12	79,70	31,40	
	35,00	19,90	1,00	1	0,00	3,60	2	7,80	5,40	
				3	16,50	8,40	4	21,30	10,10	
				5	31,70	15,30	6	38,30	18,40	
				7	45,00	21,30	8	49,60	22,30	
				9	65,30	26,00	10	71,70	27,30	
				11	74,40	28,10	12	79,70	29,50	
	22,10	19,30	0	1	0	0	2	7,80	2,20	
				3	16,50	5,40	4	21,30	7,90	
				5	24,80	10,10	6	31,70	14,60	
				7	38,30	18,40	8	45,00	21,30	
				9	49,60	22,30	10	65,30	26,00	
				11	71,70	27,30	12	74,40	28,10	
	43,00	21,50	0	13	79,70	29,50				
				1	0	0	2	7,80	2,20	
				3	16,50	5,40	4	21,30	7,90	
				5	24,80	9,20	6	31,70	13,40	
				7	38,30	17,50	8	45,00	20,40	
				9	49,60	21,30	10	65,30	25,10	
				11	71,70	26,10	12	74,40	27,00	
				13	79,70	28,40				

Water table

Dead load

Parameters			Polygon points								
γ_w [kN/m ³]	State	u	Point	x [m]	y [m]	Point	x [m]	y [m]	Point	x [m]	y [m]
10,00	active	dynamic	1	8,93	5,79	2	38,30	18,40	3	46,63	21,65
			4	80,50	30,52						

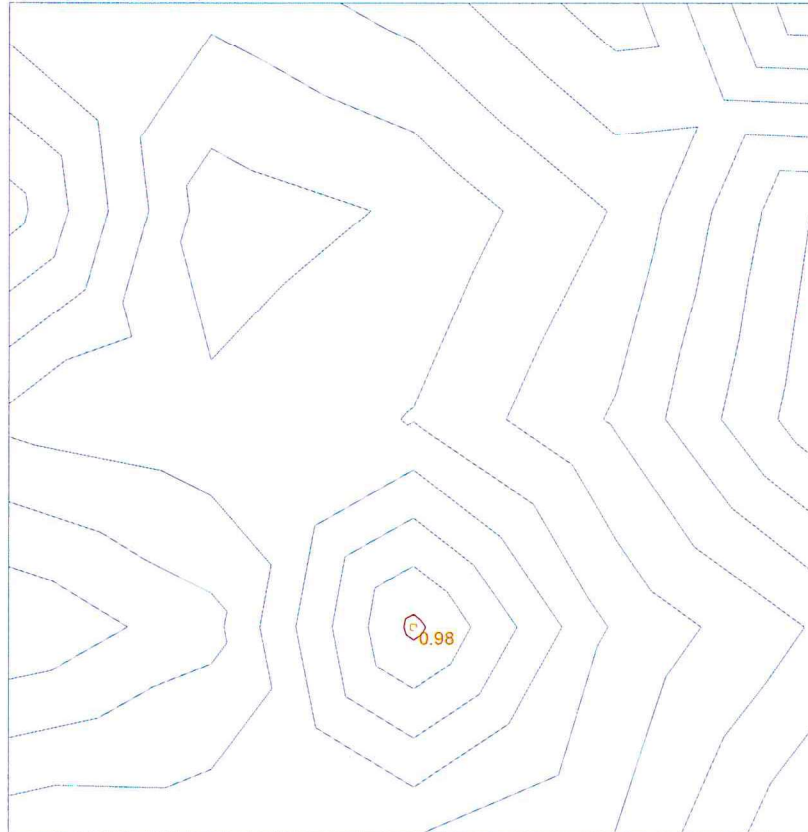
State : Groundwater active or inactive in the analysis

u : Pore pressure calculated hydrodynamically or hydrostatically

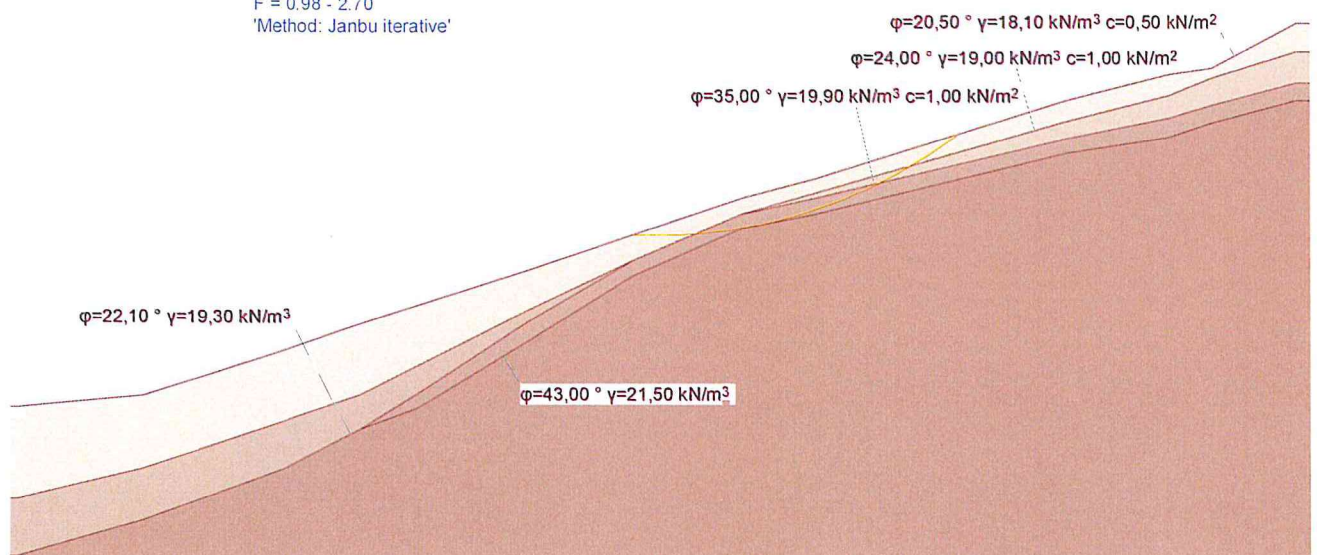
!ULS type 3, AC 1
Critical slip surface

Scale 1 :471,1 (0.00,0.00..80.00,96.00)

$n_x=5$ $n_y=5$
 $R_{min}=1,00$ m $R_{max}=120,00$ m $n_r=5$



$dF = 0.17$
 $F = 0.98 - 2.70$
'Method: Janbu iterative'



!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	
37	39,86	50,75	30,75			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

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 γ [-]	γ_{inf} [-]	LS Type 2 γ [-]	γ_{inf} [-]	LS Type 3 γ [-]	γ_{inf} [-]	ψ -Factors 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

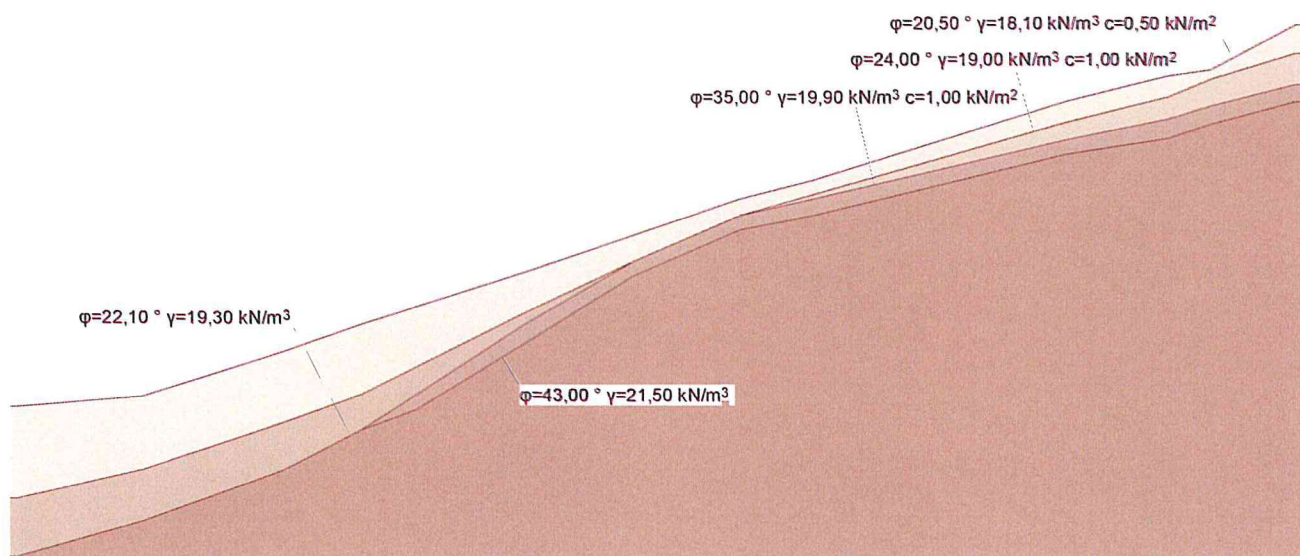
Actions (2)

Name	ψ -Factors ψ_1 [-]	ψ_2 [-]	ψ_1' [-]	u
Dead load				Yes

ψ -Factors : Reduction factors
u : Action is used

Geotechnical model

Scale : 1 : 471,1 (0.00,0.00..80.00,34.00)



GEOTECHNICAL MODEL

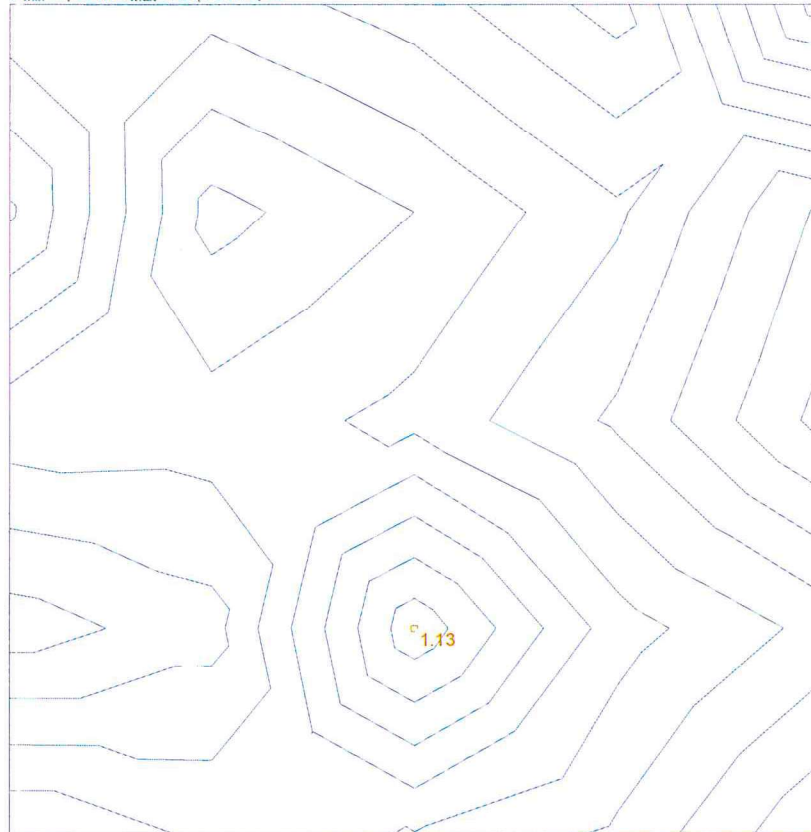
Soil layer boundaries

Description	Parameters			Polygon points						
	ϕ [°]	γ [kN/m ³]	c [kN/m ²]	Point	x [m]	y [m]	Point	x [m]	y [m]	
	20,50	18,10	0,50	1	0,00	9,30	2	7,80	10,00	
				3	16,50	12,80	4	21,30	14,50	
				5	31,70	17,80	6	45,00	22,30	
				7	49,60	23,50	8	65,30	28,40	
				9	71,70	30,00	10	74,40	30,40	
	24,00	19,00	1,00	11	79,70	33,20				
				1	0,00	3,60	2	7,80	5,40	
				3	16,50	8,40	4	21,30	10,10	
				5	31,70	15,30	6	38,30	18,40	
				7	45,00	21,30	8	49,60	22,60	
	35,00	19,90	1,00	9	65,30	27,10	10	71,70	28,70	
				11	74,50	29,80	12	79,70	31,40	
				1	0,00	3,60	2	7,80	5,40	
				3	16,50	8,40	4	21,30	10,10	
				5	31,70	15,30	6	38,30	18,40	
	22,10	19,30	0	7	45,00	21,30	8	49,60	22,30	
				9	65,30	26,00	10	71,70	27,30	
				11	74,40	28,10	12	79,70	29,50	
				1	0	0	2	7,80	2,20	
				3	16,50	5,40	4	21,30	7,90	
	43,00	21,50	0	5	24,80	10,10	6	31,70	14,60	
				7	38,30	18,40	8	45,00	21,30	
				9	49,60	22,30	10	65,30	26,00	
				11	71,70	27,30	12	74,40	28,10	
				13	79,70	29,50				
				1	0	0	2	7,80	2,20	
				3	16,50	5,40	4	21,30	7,90	
				5	24,80	9,20	6	31,70	13,40	
				7	38,30	17,50	8	45,00	20,40	
				9	49,60	21,30	10	65,30	25,10	
				11	71,70	26,10	12	74,40	27,00	
				13	79,70	28,40				

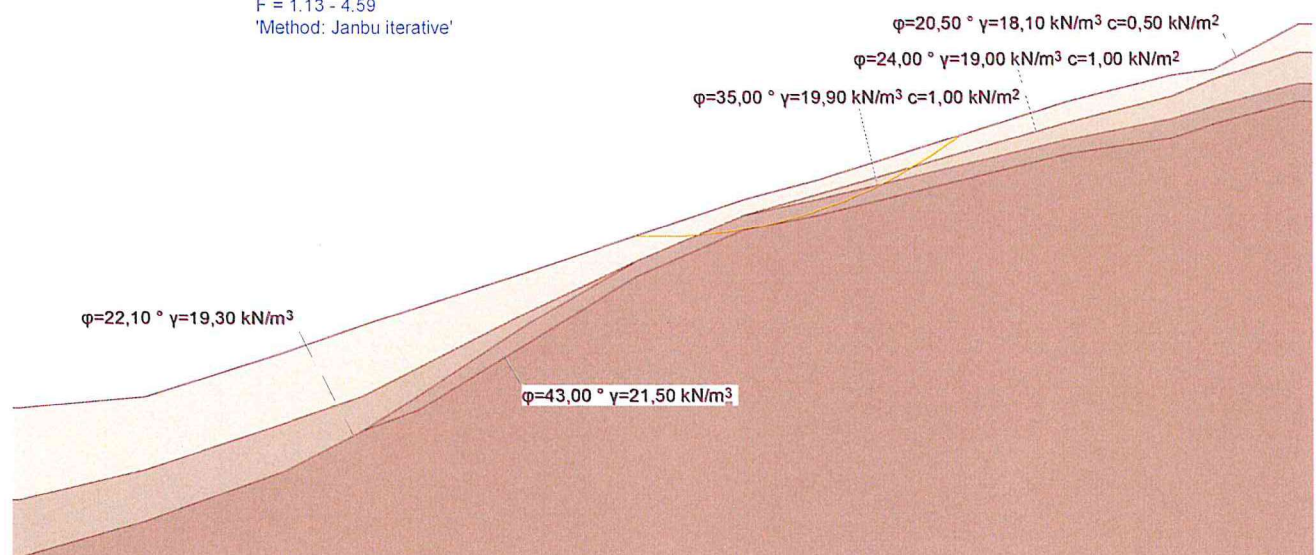
!ULS type 3, AC 1
Critical slip surface

Scale 1 :471,1 (0.00,0.00..80.00,96.00)

$n_x=5$ $n_y=5$
 $R_{min}=1,00$ m $R_{max}=120,00$ m $n_r=5$



$dF = 0.35$
 $F = 1.13 - 4.59$
'Method: Janbu iterative'



!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	
37	39,86	50,75	30,75			1,13				

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

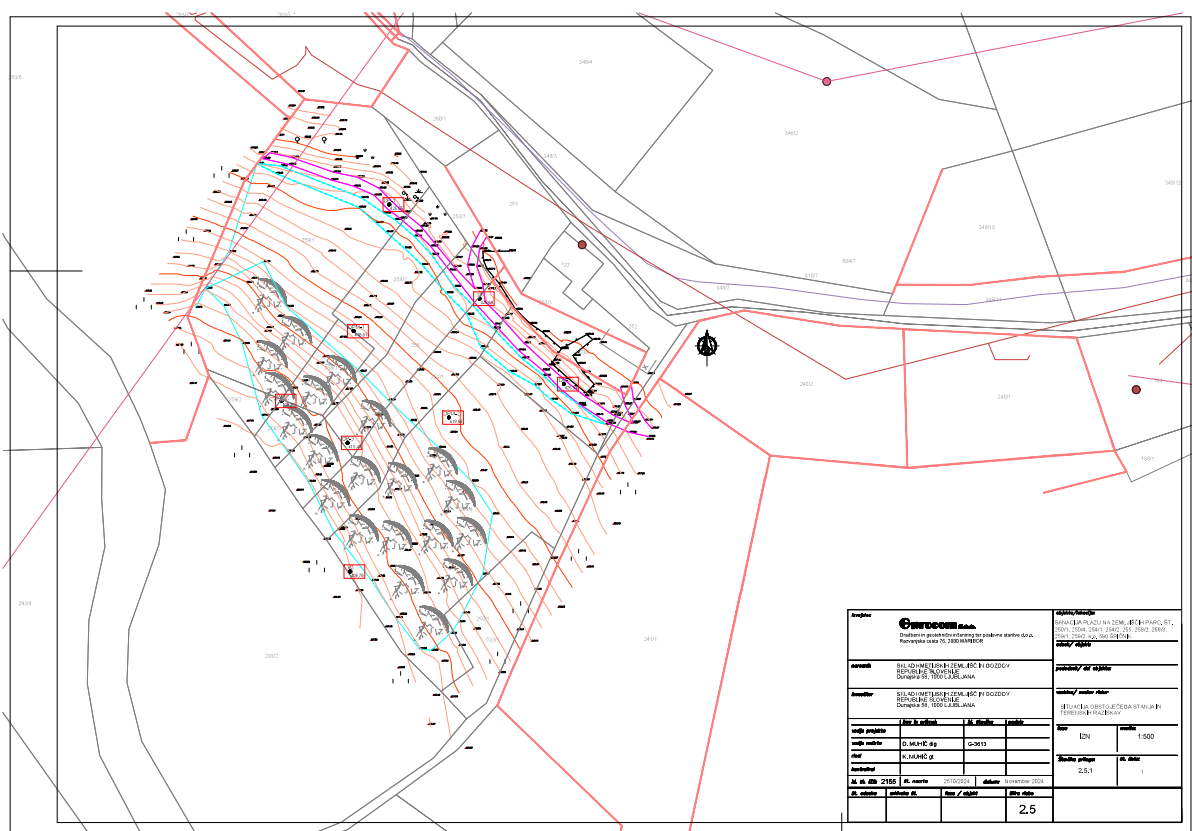
Šifra	OPIS DEL	Enota	Količina	Cena/e	Vrednost
1.0	PREDDELA				
1.1	Zakoličba, postavitve in zavarovanje prečnih profilov	m	172,00	0,00	0,00
1.2	Odstranitev betonskih stebrov- soh in žične povezane z deponiranjem v trajni deponiji	m2	3.800,00	0,00	0,00
	PREDDELA SKUPAJ				0,00
2.0	ZEMELJSKA DELA				
2.1	Izkop zemljine II.-III. ktg. za izvedbo kamnite zložbe in kamnitega drenažnega rebra z zavarovanjem izkopov z deponiranjem v območju izven robov izkopov	m3	1.129,00	0,00	0,00
2.2	Izkop hribine IV.-V. ktg. za izvedbo kamnite zložbe in kamnitega drenažnega rebra z zavarovanjem izkopov in deponiranjem na robovih izkopov	m3	71,00	0,00	0,00
2.3	Dobava in vgrajevanje kamnitega drenažna filtra v debelini 40 cm nad temenom drenažnih cevi	m3	74,00	0,00	0,00
2.4	Dobava in vgrajevanje kamnitih blokov volumna 0.1-0.6 m3 v kamnito drenažno rebro	m3	628,00	0,00	0,00
2.5	Zasip drenažnih reber ter celotnega območja plazu z izkopnim deponiranim zemeljskim materailom v plastem do optimalno gostote	m3	717,60	0,00	0,00
2.6	Strojno fino planiranje površin območja plazu s posejanjem travnega semena	m2	5.148,00	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 denažnih reber	m3	28,00	0,00	0,00
3.2	Dobava in položitev trdostenske drenažno kanalizacijske cevi DN 160 za izvedbo drenažnih kamnitih reber	m	113,60	0,00	0,00

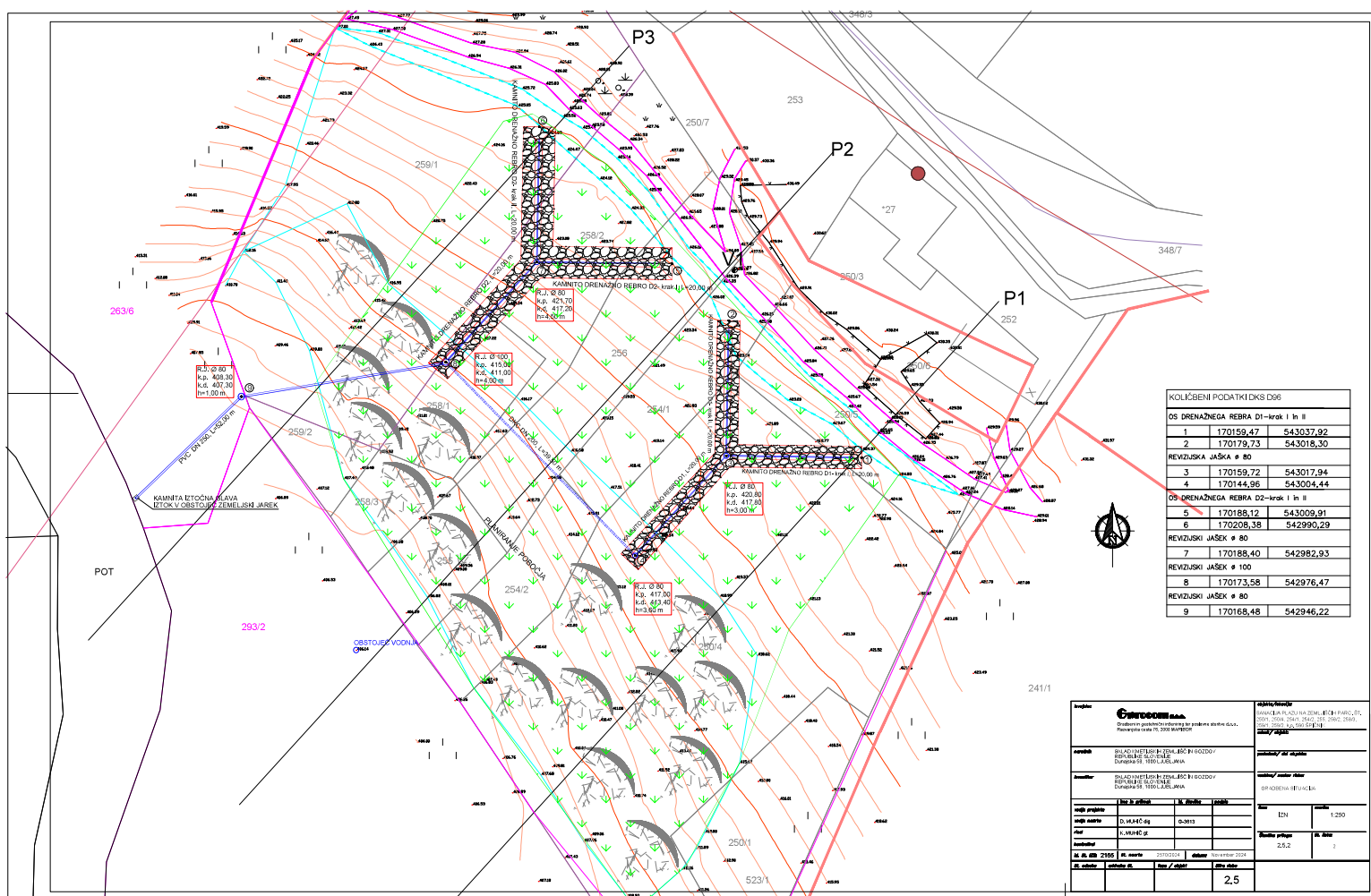
Šifra	OPIS DEL	Enota	Količina	Cena/e	Vrednost
3.3	Dobava in vgradnja odvodne kanalizacijske cevi PVC DN 200 povezovalnega kanala vključno z izkopom (2.5-3.0 m3/m') in zasipom z optimalno v plasteh vgrajenim izkopnim materialom	m'	39,50	0,00	0,00
3.4	Dobava in vgradnja odvodne kanalizacijske cevi PVC DN 250 odvodnega kanala vključno z izkopom (0.8-2.0 m3/m') in zasipom z optimalno v palsteh vgrajenimi izkopnimi zemljinami ter z izdelavo iztočne glave (kamen v betonu) v obstoječ zemeljski cestni jarek (kanal se izvede med vrstama trsnega nasada)	m'	52,00	0,00	0,00
3.5	Kompletna izdelava revizijskega jaška iz BC fi 80 cm z betonskim pokrovom, višine H= 3.0 do 4.5 m z izdelavo vtoka in iztoka	kom	3,00	0,00	0,00
3.6	Kompletna izdelava revizijskega jaška iz BC fi 100 cm z betonskim pokrovom, višine H= 4.0 m z izdelavo vtoka in iztoka	kom	1,00	0,00	0,00
3.7	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	10,00	0,00	0,00
4.2	Geotehnični nadzor	ur	25,00	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

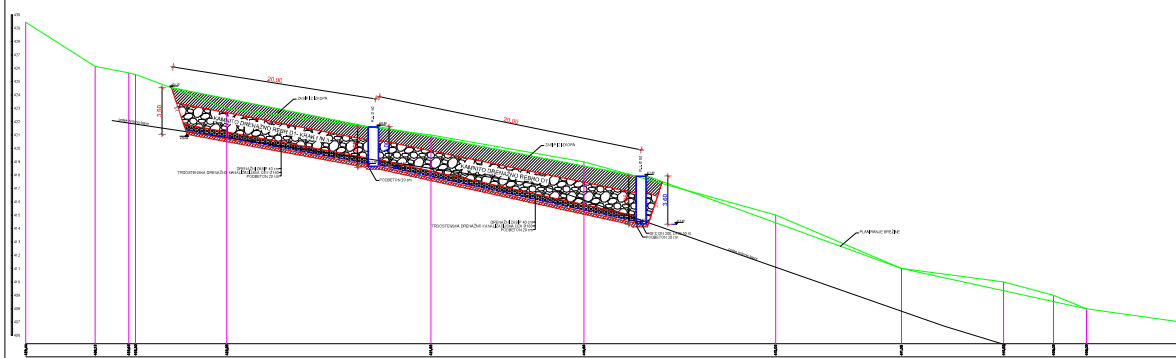
SKUPAJ EUR:	0,00
NEPREDVIDENA ALI VEČDELA 5%:	0,00
SKUPAJ BREZ DDV:	0,00
DDV 22% EUR:	0,00
VREDNOST DEL EUR:	0,00

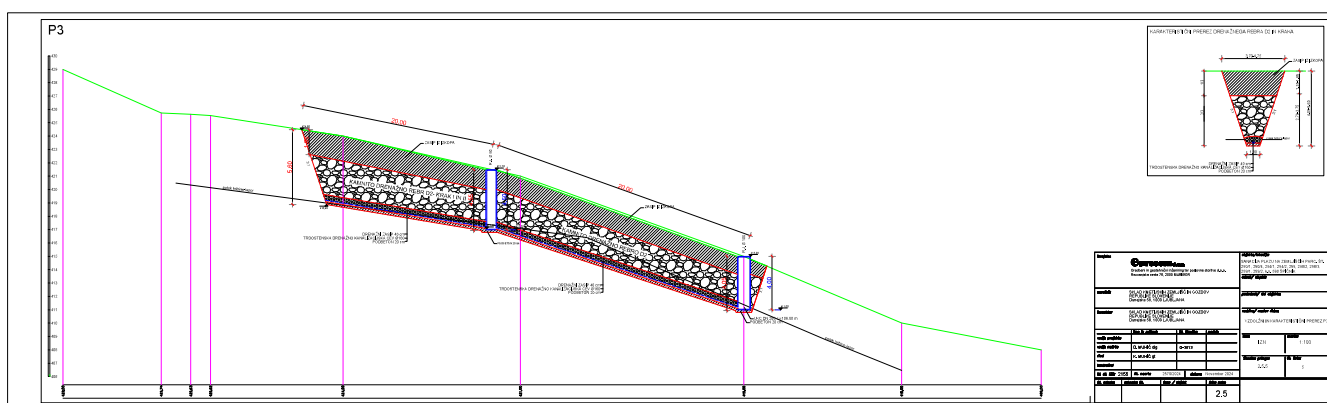
2.5 Risbe, priloge

	Merilo	Št. priloge
SITUCIJA OBSTOJEČEGA STANJA IN TERESKIH RAZISKAV	1:500	2.5.1
GRADBENA SITUCIJA	1:250	2.5.2
VZDOLŽNI IN KARAKTERISTIČNI PREREZ P1	1:100	2.5.3
VZDOLŽNI IN KARAKTERISTIČNI PREREZ P2	1:100	2.5.4
VZDOLŽNI IN KARAKTERISTIČNI PREREZ P3	1:100	2.5.5
REZULTATI MERITEV DP SOND		2.5.6









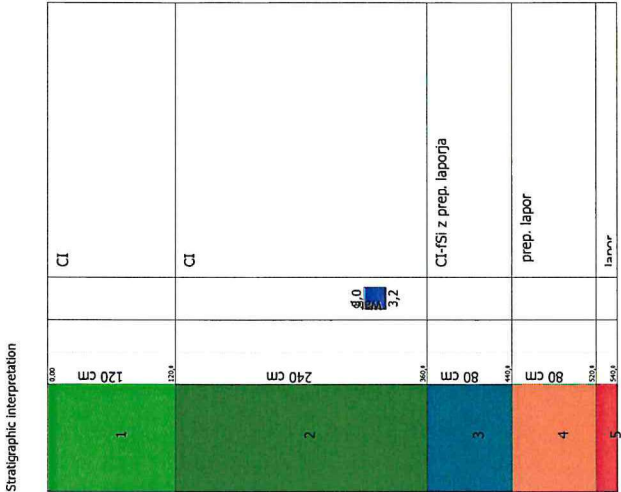
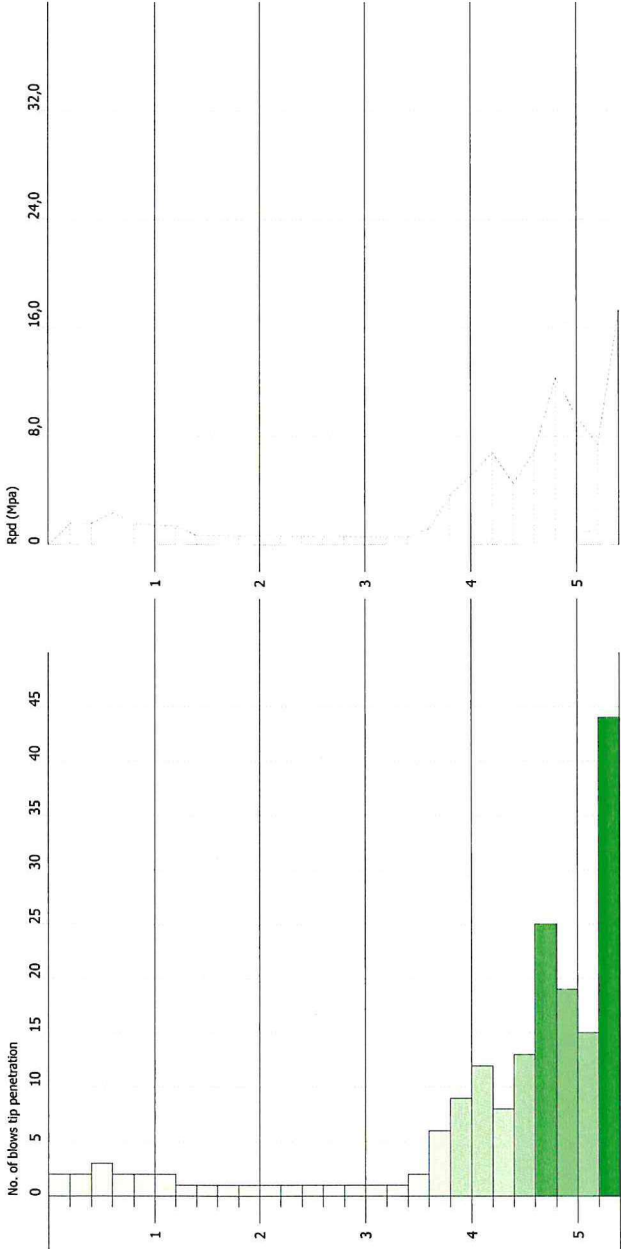
Rezultati meritve DP sond

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

Customer: SKLAD KMETLSKIH ZEMLJISC IN GOZDOV REPUBLIKE SLOVENIJE
Description: ...
Location: SAMACIJA PLAZU NA ZEMLJISCU PARC. ŠT. 250/1, 250/4, 254/1, 254/2, 255, 256, 258/3, 259/1 IN 259/2, k.o. SPICNIK

Date: 28. 10. 2024

Scale 1:50



Layer depth (m)	N DPM	Rd (Mpa)	Cohesive	Cohesionless	Unit weight (kN/m ³)	Saturated unit weight (kN/m ³)	Correlation Coeff. with Nspt	NSPT	Clay Fraction (%)	Texture	Description	Path	ID	N60	Effective stress (kPa)	CN	N1,60
1,2	2,17	2,02	☒	☐	16,18	18,24	1,49	3,24	0		Cl		1	3,24	9,71	1,7	5,5
3,6	1,08	0,8799	☒	☐	15,0	18,14	1,51	1,64	0		Cl		2	1,64	37,42	1,62	2,65
4,4	8,75	6,37	☐	☒	17,95	19,02	1,52	13,33	0		Cl-fSi z		3	13,33	64,91	1,23	16,38
5,2	18	12,61	☐	☒	20,69	19,91	1,53	27,56	0		prep. lapor		4	27,56	80,48	1,1	30,42
5,4	44	29,85	☐	☒	23,24	21,48	1,54	67,67	0		lapor		5	67,67	90,59	1,04	70,41

TEST...DP-1

Equipment used... DPSH (Dinamic Probing Super Heavy)

Test performed on 28. 10. 2024

Test depth 5,40 m

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	2	0,851	1,62	1,91	81,08	95,30
0,60	3	0,847	2,42	2,86	121,08	142,95
0,80	2	0,843	1,61	1,91	80,37	95,30
1,00	2	0,840	1,48	1,76	74,03	88,16
1,20	2	0,836	1,47	1,76	73,73	88,16
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	1	0,823	0,68	0,82	33,76	41,01
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	1	0,814	0,67	0,82	33,39	41,01
2,80	1	0,811	0,67	0,82	33,27	41,01
3,00	1	0,809	0,62	0,77	31,00	38,34
3,20	1	0,806	0,62	0,77	30,90	38,34
3,40	1	0,803	0,62	0,77	30,80	38,34
3,60	2	0,801	1,23	1,53	61,41	76,67
3,80	6	0,798	3,67	4,60	183,65	230,02
4,00	9	0,796	5,16	6,48	257,85	323,93
4,20	12	0,794	6,86	8,64	342,80	431,90
4,40	8	0,791	4,56	5,76	227,88	287,93
4,60	13	0,739	6,92	9,36	345,88	467,89
4,80	25	0,687	12,36	18,00	618,25	899,79
5,00	19	0,735	9,47	12,89	473,67	644,43
5,20	15	0,733	7,46	10,18	372,92	508,76
5,40	44	0,581	17,34	29,85	867,12	1492,35

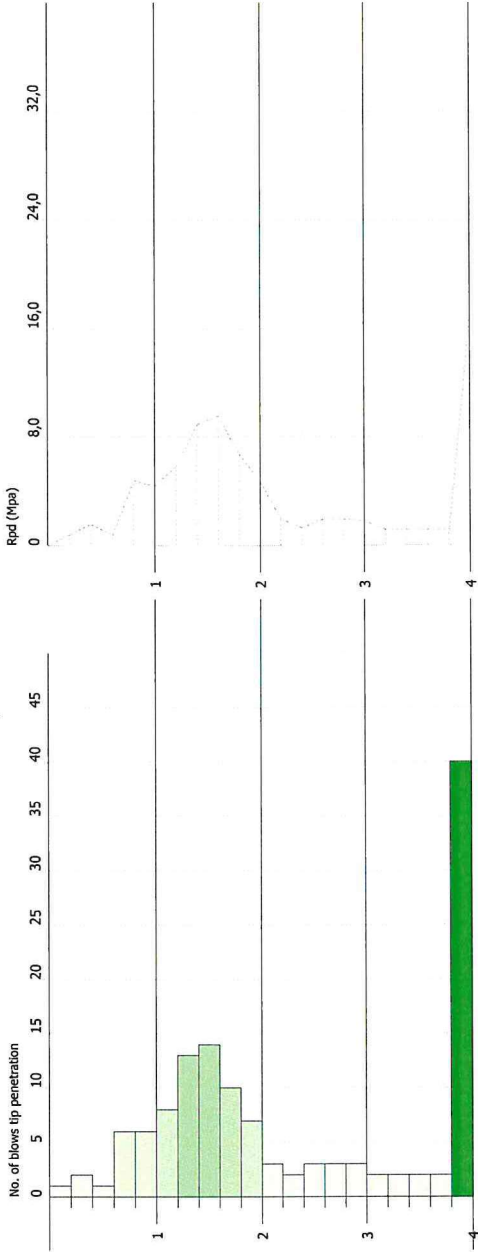
Layer depth (m)	NPDM	Rd (Mpa)	Type	Clay Fraction (%)	Unit weight (KN/m3)	Saturated unit weight (KN/m3)	Effective stress (KPa)	Correlati on Coeff. with Nspt	NSPT	Description
1,2	2,17	2,02	Cohesive	0	16,18	18,24	9,71	1,49	3,24	CI
3,6	1,08	0,87999 99	Cohesive	0	15,0	18,14	37,42	1,51	1,64	CI
4,4	8,75	6,37	Cohesionless	0	17,95	19,02	64,91	1,52	13,33	CI-fSi z prep. laporja
5,2	18	12,61	Cohesionless	0	20,69	19,91	80,48	1,53	27,56	prep. lapor
5,4	44	29,85	Cohesionless	0	23,24	21,48	90,59	1,54	67,67	lapor

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

Customer: SKLAD KMETJSKIH ZEMLJISC IN GOZDOV REPUBLIKE SLOVENIJE
Description:
Location: SANACIJA PLAZU NA ZEMLJISCU PARC. 5T. 250/1, 250/4, 254/1, 254/2, 255, 256, 258/3, 259/1 IN 259/2, k.o. SPICNIK

Date: 28. 10. 2024

Scale 1:50



Stratigraphic interpretation	
1	Cl
2	Cl-Is
3	prep. lapor s Cl
4	Cl-Is
5	base

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
0,6	1,33	1,27	☒	☐	15,3	18,14	1,5	2	0		CI		1	2	4,59	1,7	3,4
1,2	6,67	6,02	☒	☐	19,32	21,28	1,5	10,03	0		CI-fSi		2	10,03	14,98	1,7	17,05
2	11	9,59	☐	☒	18,83	19,22	1,5	16,54	0		prep. lapor s		3	16,54	28,3	1,7	28,12
3,8	2,44	1,94	☒	☐	16,48	18,34	1,5	3,67	0		CI-fSi		4	3,67	50,67	1,39	5,11
4	40	28,79	☐	☒	22,46	21,28	1,5	60,16	0		lapor		5	60,16	67,75	1,2	72,38

TEST...DP-2

Equipment used... DPSH (Dinamic Probing Super Heavy)

Test performed on 28. 10. 2024

Test depth 4,00 mt

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	2	0,851	1,62	1,91	81,08	95,30
0,60	1	0,847	0,81	0,95	40,36	47,65
0,80	6	0,843	4,82	5,72	241,11	285,90
1,00	6	0,840	4,44	5,29	222,10	264,48
1,20	8	0,836	5,90	7,05	294,90	352,64
1,40	13	0,783	8,97	11,46	448,62	573,04
1,60	14	0,780	9,62	12,34	481,08	617,12
1,80	10	0,826	7,28	8,82	364,25	440,80
2,00	7	0,823	4,73	5,74	236,30	287,06
2,20	3	0,820	2,02	2,46	100,90	123,02
2,40	2	0,817	1,34	1,64	67,02	82,02
2,60	3	0,814	2,00	2,46	100,17	123,02
2,80	3	0,811	2,00	2,46	99,82	123,02
3,00	3	0,809	1,86	2,30	93,01	115,01
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	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	40	0,596	17,16	28,79	858,07	1439,67

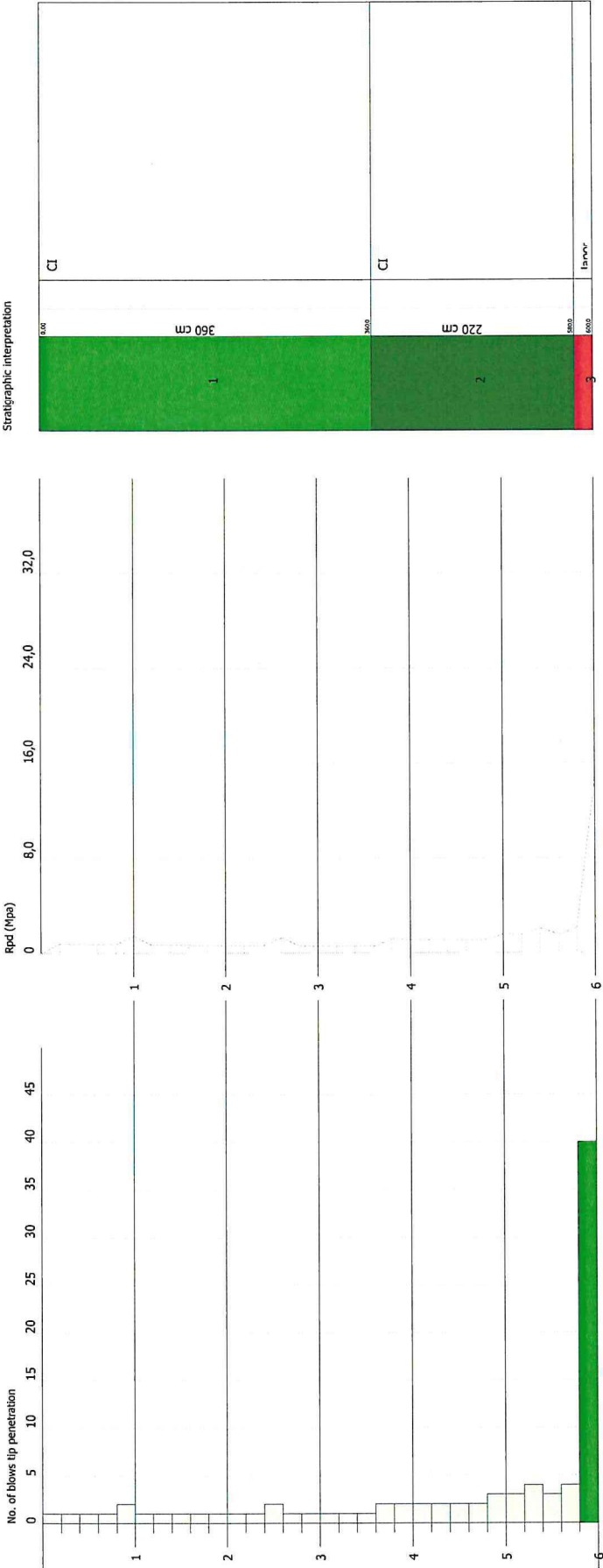
Layer depth (m)	NPDM	Rd (Mpa)	Type	Clay Fraction (%)	Unit weight (KN/m3)	Saturated unit weight (KN/m3)	Effective stress (KPa)	Correlati on Coeff. with Nspt	NSPT	Description
0,6	1,33	1,27	Cohesive	0	15,3	18,14	4,59	1,5	2	CI
1,2	6,67	6,02	Cohesive	0	19,32	21,28	14,98	1,5	10,03	CI-fSi
2	11	9,59	Cohesionless	0	18,83	19,22	28,3	1,5	16,54	prep. lapors CI
3,8	2,44	1,94	Cohesive	0	16,48	18,34	50,67	1,5	3,67	CI-fSi
4	40	28,79	Cohesionless	0	22,46	21,28	67,75	1,5	60,16	lapor

DYNAMIC PENETRATION TEST DP-3
Equipment used... DPSH (Dynamic Probing Super Heavy)

Customer: SKLAD KMETIJSKIH ZEMLJISC IN GOZDOV REPUBLIKE SLOVENIJE
Description:
Location: SAMACIJA PLAZU NA ZEMLJISCU PARC. ŠT. 250/1, 250/4, 254/1, 254/2, 255, 256, 258/1, 259/1 IN 259/2, k.o. SPICNIK

Date: 28. 10. 2024

Scale 1:50



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
3,6	1,11	0,95	☒	☐	15,1	18,14	1,5	1,67	0		CI		1	1,67	27,18	1,7	2,84
5,8	2,64	1,84	☒	☐	16,67	18,34	1,5	3,97	0		CI		2	3,97	72,7	1,16	4,61
6	40	25,66	☐	☒	22,46	21,28	1,5	60,16	0		lapor		3	60,16	93,28	1,03	61,68

TEST...DP-3

Equipment used... DPSH (Dinamic Probing Super Heavy)

Test performed on 28. 10. 2024

Test depth 6,00 mt

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	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	1	0,823	0,68	0,82	33,76	41,01
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	1	0,811	0,67	0,82	33,27	41,01
3,00	1	0,809	0,62	0,77	31,00	38,34
3,20	1	0,806	0,62	0,77	30,90	38,34
3,40	1	0,803	0,62	0,77	30,80	38,34
3,60	1	0,801	0,61	0,77	30,70	38,34
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	2	0,794	1,14	1,44	57,13	71,98
4,40	2	0,791	1,14	1,44	56,97	71,98
4,60	2	0,789	1,14	1,44	56,81	71,98
4,80	2	0,787	1,13	1,44	56,66	71,98
5,00	3	0,785	1,60	2,04	79,88	101,75
5,20	3	0,783	1,59	2,04	79,67	101,75
5,40	4	0,781	2,12	2,71	105,96	135,67
5,60	3	0,779	1,59	2,04	79,28	101,75
5,80	4	0,777	2,11	2,71	105,45	135,67
6,00	40	0,575	14,76	25,65	738,19	1282,75

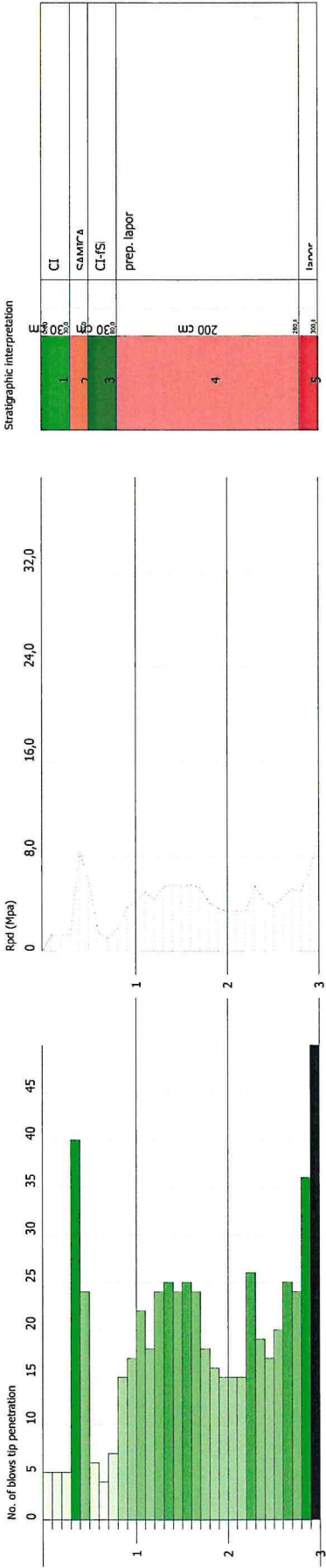
Layer depth (m)	NPDM	Rd (Mpa)	Type	Clay Fraction (%)	Unit weight (KN/m3)	Saturated unit weight (KN/m3)	Effective stress (KPa)	Correlati on Coeff. with Nspt	NSPT	Description
3,6	1,11	0,95	Cohesive	0	15,1	18,14	27,18	1,5	1,67	CI
5,8	2,64	1,84	Cohesive	0	16,67	18,34	72,7	1,5	3,97	CI
6	40	25,66	Cohesionless	0	22,46	21,28	93,28	1,5	60,16	lapor

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

Customer: SKLAD KMETISKIH ZEMLJIŠE
Description: SANKCIJA PLAZU NA ZEMLJISCU PARC. ŠT. 350/1, 250/4, 254/1, 254/2, 255, 256, 258/2, 258/3, 259/1 IN 259/2, k.o. SPICNIK
Location: SANKCIJA PLAZU NA ZEMLJISCU PARC. ŠT. 350/1, 250/4, 254/1, 254/2, 255, 256, 258/2, 258/3, 259/1 IN 259/2, k.o. SPICNIK

Date: 05. 11. 2024

Scale 1:50



Layer depth (m)	N DPM	Rd (Mpa)	Cohesive	Cohesionless	Unit weight (kN/m ³)	Saturated unit weight (kN/m ³)	Correlation Coeff. with Nspt	NSPT	Clay Fraction (%)	Texture	Description	Path	ID	N60	Effective stress (kPa)	CN	N1,60
0,3	5	1,64	☒	☐	16,57	18,34	0,75	3,77	0		CI		1	3,77	2,49	1,7	6,4
0,5	32	10,48	☐	☒	20,2	19,71	0,75	24,1	0		SAMICA		2	24,1	6,99	1,7	40,96
0,8	5,67	1,86	☒	☐	16,87	18,34	0,75	4,27	0		CI-fsi		3	4,27	11,54	1,7	7,26
2,8	20,2	6,13	☐	☒	18,53	19,12	0,76	15,37	0		prep. lapor		4	15,37	32,6	1,7	26,13
3	48	13,53	☐	☒	21,48	20,4	0,77	36,82	0		lapor		5	36,82	53,28	1,36	49,95

TEST...DPM-1

Equipment used...

DPM (DL030 10) (Medium)

Test performed on

5. 11. 2024

Test depth

3,00 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	5	0	0,857	1,40	1,64	70,13	81,87
0,20	5	0	0,855	1,40	1,64	69,97	81,87
0,30	5	0	0,853	1,40	1,64	69,81	81,87
0,40	40	0	0,651	8,52	13,10	426,25	654,99
0,50	24	0	0,749	5,89	7,86	294,30	392,99
0,60	6	0	0,847	1,66	1,96	83,22	98,25
0,70	4	0	0,845	1,11	1,31	55,36	65,50
0,80	7	0	0,843	1,93	2,29	96,67	114,62
0,90	15	0	0,792	3,69	4,66	184,49	233,08
1,00	17	0	0,790	4,17	5,28	208,62	264,16
1,10	22	0	0,738	5,05	6,84	252,29	341,85
1,20	18	0	0,786	4,40	5,59	219,92	279,70
1,30	24	0	0,735	5,48	7,46	273,94	372,93
1,40	25	0	0,733	5,69	7,77	284,69	388,47
1,50	24	0	0,731	5,45	7,46	272,69	372,93
1,60	25	0	0,730	5,67	7,77	283,41	388,47
1,70	24	0	0,728	5,43	7,46	271,47	372,93
1,80	18	0	0,776	4,34	5,59	217,14	279,70
1,90	16	0	0,775	3,67	4,73	183,26	236,54
2,00	15	0	0,773	3,43	4,44	171,46	221,76
2,10	15	0	0,772	3,42	4,44	171,12	221,76
2,20	15	0	0,770	3,42	4,44	170,78	221,76
2,30	26	0	0,719	5,52	7,69	276,23	384,38
2,40	19	0	0,767	4,31	5,62	215,49	280,89
2,50	17	0	0,766	3,85	5,03	192,44	251,33
2,60	20	0	0,764	4,52	5,91	225,97	295,68
2,70	25	0	0,713	5,27	7,39	263,46	369,60
2,80	24	0	0,711	5,05	7,10	252,42	354,81
2,90	36	0	0,660	6,70	10,15	335,01	507,56
3,00	60	0	0,609	10,30	16,92	514,90	845,94

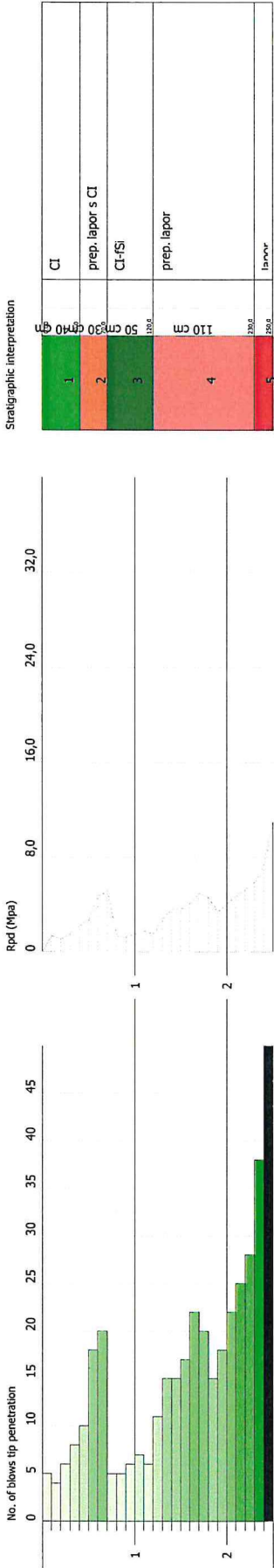
Layer depth (m)	NPDM	Rd (Mpa)	Type	Clay Fraction (%)	Unit weight (KN/m3)	Saturated unit weight (KN/m3)	Effective stress (KPa)	Correlati on Coeff. with Nspt	NSPT	Description
0,3	5	1,64	Cohesive	0	16,57	18,34	2,49	0,75	3,77	CI
0,5	32	10,48	Cohesionless	0	20,2	19,71	6,99	0,75	24,1	SAMICA
0,8	5,67	1,86	Cohesive	0	16,87	18,34	11,54	0,75	4,27	CI-fSi
2,8	20,2	6,13	Cohesionless	0	18,53	19,12	32,6	0,76	15,37	prep. lapor
3	48	13,53	Cohesionless	0	21,48	20,4	53,28	0,77	36,82	lapor

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

Customer: SKLAD KMETISKIH ZEMLIŠE
Description:
Location: SANACIJA PLAZU NA ZEMLIJSCU PARC. ŠT. 250/1, 250/4, 254/1, 254/2, 255, 256, 258/2, 258/3, 259/1 IN 259/2, k.o. SPICKNIK

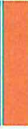
Date: 05. 11. 2024

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	5,75	1,88	☒	☐	16,57	18,34	0,75	4,33	0		Cl		1	4,33	3,31	1,7	7,36
0,7	16	5,24	☐	☒	18,83	19,22	0,75	12,05	0		prep. lapor s		2	12,05	9,45	1,7	20,48
1,2	5,8	1,82	☒	☐	16,48	18,34	0,75	4,37	0		Cl-fSi		3	4,37	16,4	1,7	7,42
2,3	18,91	5,73	☐	☒	18,63	19,12	0,76	14,39	0		prep. lapor		4	14,39	30,76	1,7	24,46
2,5	49	14,49	☐	☒	21,77	20,99	0,77	37,58	0		lapor		5	37,58	43,19	1,51	56,63

TEST...DPM-2

Equipment used...

DPM (DL030 10) (Medium)

Test performed on

5. 11. 2024

Test depth

2,50 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	5	0	0,857	1,40	1,64	70,13	81,87
0,20	4	0	0,855	1,12	1,31	55,98	65,50
0,30	6	0	0,853	1,68	1,96	83,78	98,25
0,40	8	0	0,851	2,23	2,62	111,45	131,00
0,50	10	0	0,849	2,78	3,27	139,00	163,75
0,60	18	0	0,797	4,70	5,89	234,91	294,75
0,70	20	0	0,795	5,21	6,55	260,41	327,49
0,80	5	0	0,843	1,38	1,64	69,05	81,87
0,90	5	0	0,842	1,31	1,55	65,38	77,69
1,00	6	0	0,840	1,57	1,86	78,29	93,23
1,10	7	0	0,838	1,82	2,18	91,15	108,77
1,20	6	0	0,836	1,56	1,86	77,97	93,23
1,30	11	0	0,835	2,85	3,42	142,65	170,93
1,40	15	0	0,783	3,65	4,66	182,47	233,08
1,50	15	0	0,781	3,64	4,66	182,08	233,08
1,60	17	0	0,780	4,12	5,28	205,93	264,16
1,70	22	0	0,728	4,98	6,84	248,84	341,85
1,80	20	0	0,776	4,83	6,22	241,26	310,77
1,90	15	0	0,775	3,44	4,44	171,81	221,76
2,00	18	0	0,773	4,12	5,32	205,75	266,11
2,10	22	0	0,722	4,69	6,50	234,71	325,25
2,20	25	0	0,720	5,32	7,39	266,16	369,60
2,30	28	0	0,719	5,95	8,28	297,47	413,95
2,40	38	0	0,667	7,50	11,24	374,79	561,79
2,50	60	0	0,616	10,92	17,74	546,13	887,03

Layer depth (m)	NPDM	Rd (Mpa)	Type	Clay Fraction (%)	Unit weight (KN/m3)	Saturated unit weight (KN/m3)	Effective stress (KPa)	Correlati on Coeff. with Nspt	NSPT	Description
0,4	5,75	1,88	Cohesive	0	16,57	18,34	3,31	0,75	4,33	CI
0,7	16	5,24	Cohesionless	0	18,83	19,22	9,45	0,75	12,05	prep. lapors CI
1,2	5,8	1,82	Cohesive	0	16,48	18,34	16,4	0,75	4,37	CI-fSi
2,3	18,91	5,73	Cohesionless	0	18,63	19,12	30,76	0,76	14,39	prep. lapors
2,5	49	14,49	Cohesionless	0	21,77	20,99	43,19	0,77	37,58	lapors