EL NASLOVNA STRAN Z OSNOVNIMI PODATKI O ELABORATU

NAČRT IN ŠTEVILČNA OZNAKA ELABORATA

E - Geološko geotehnično poročilo

NAROČNIK

Občina Makole, Makole 35, 2321 Makole

OBJEKT

parkirišče

VRSTA PROJEKTNE DOKUMENTACIJE:

DGD

ZA GRADNJO

novogradnja

ŠTEVILKA PARCELE in KATASTRSKA OBČINA:

parc. št.: 429/6 k.o. 776 Jelovec

IZDELOVALEC:

GHC-Projekt, projektiranje in inženiring d.o.o., Pristova 8, 3204 Dobrna

Odgovorna oseba izdelovalca:

Vid ŠTUKOVNIK, dipl. inž. grad.

ODGOVORNI IZDELOVALEC:

Vid ŠTUKOVNIK, dipl. inž. grad. IZS PI G-4619

ŠTEVILKA, KRAJ IN DATUM IZDELAVE ELABORATA:

GG 170/7/23, Dobrna 17.8.2023

S. SPLOŠNI DEL

S.1 KAZALO VSEBINE POROČILA

S. SPLOŠNI DEL ... 2
S.1 KAZALO VSEBINE POROČILA ... 3
S.2 KAZALO SLIK ... 3
S.3 KAZALO GRAFIK ... 3
T. TEHNIČNI DEL ... 4
T.1. SPLOŠNO ... 5
T.1.1. Lokacija in opis ... 5
T.2. OSNOVE ZA PROJEKTIRANJE ... 6
T.2.1. Geološke osnove ... 6
T.2.2. Podzemna in meteorna voda ... 6
T.2.3. Vodoprepustnost in ponikanje ... 6
T.2.4. Seizmičnost terena ... 7
T.2.5. Zmrzlinska cona ... 7
T.3. TERENSKE PREISKAVE ... 8
T.3.1. SPLOŠNO ... 8
T.3.2. Računski parametri ... 8
T.4. PREDLOG UREDITVE VOZIŠČNE KONSTRUKCIJE ... 9
T.5. OPOZORILA ... 10
R. RAČUNSKI DEL ... 11
R.1. REZULTATI MERITEV Z LAHKIM DINAMIČNIM PENETROMETROM ... 12
R.1.1. DPL 1 ... 12
R.1.2. DPL 2 ... 13
R.2. OPREMA IN INTERPRETACIJA ... 14
R.2.1. poQDOinamični penetrometer light PR.13 ... 14
R.3. PONIKALNI PREIZKUS ... 15
R.4. IZRAČUN PARAMETROV SLABŠE NOSILNE PLASTI GLINE (DPL1) ... 16
G. GRAFIKE ... 17

S.2 KAZALO SLIK

Slika 1 – Lokacija parcele ... 5
Slika 2 – fotografija parcele ... 5
Slika 3 – izsek iz geološke karte (list: Rogatec) ... 6
Slika 4 - Karta projektnega pospeška tal s povratno dobo 475 let ... 7
Slika 5 - Karta informativnih globin prodiranja mraza h_m ... 8
Slika 6 - dinamični penetrometer PR.13 ... 14

S.3 KAZALO GRAFIK

G.1 Situacija z lokacijami meritev

G.2 Geološko geotehnični karakteristični profil PR1

T. TEHNIČNI DEL

T.1. SPLOŠNO

Naročnik geološko geotehničnega poročila želi na parceli s parcelno številko: 429/6 k.o. 776 Jelovec, pridobiti informacije o pogojih za ponikanje in temeljenje parkirišča dimenzij 36 m x 49 m.

Osnova za izdelavo tega poročila je terenski pregled območja, predhodne raziskave na obravnavanem območju in izvedene terenske meritve ter interpretacija pridobljenih podatkov.

T.1.1. Lokacija in opis

Parcela se nahaja na SZ obrobju Makol, na višini 246m n. m.. Teren je raven, na zahodnem delu, kjer je predvideno parkirišče, prekrit s peščenim gruščem. Parcela severno in zahodno meji na asfaltirani cesti.



Slika 1 – Lokacija parcele



Slika 2 – fotografija parcele

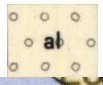
T.2. OSNOVE ZA PROJEKTIRANJE

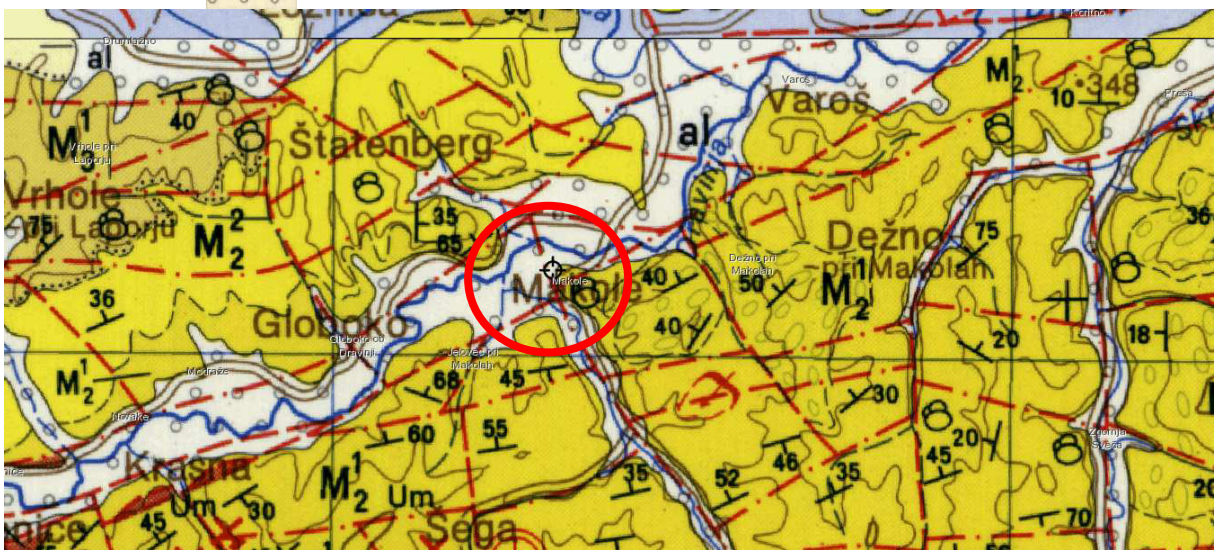
T.2.1. Geološke osnove

Na obravnavanem območju nahajamo aluvialne nanose recentnih rek in potokov. Te prekrivajo večje površine terena ob Dravinji. Sestoje se iz drobnozrnatih prodnikov, peska, melja in gline.

Drobnozrnati prodniki v aluviju izvirajo iz paleozojskih, mezozojskih in terciarnih kamenin. Material je slabo razvrščen, zaobljenost je različna od popolnoma zaobljenih prodnikov do nezaobljenih odlomkov.

[tolmač za list Rogatec, L 33 – 68, Beograd 1985]

[al] - aluvij 



Slika 3 – izsek iz geološke karte (list: Rogatec)

T.2.2. Podzemna in meteorna voda

Konkretni podatki o gibanju nivoja podzemnih vod na tem območju nam niso na voljo, ker ni na voljo opazovalnih objektov. S penetracijsko meritvijo smo podtalno vodo zazanali na globini 4m.

T.2.3. Vodoprepustnost in ponikanje

V sklopu raziskav smo z nestacionarnim nalivalnim preizkusom v 0,7 m globoki vrtini ocenili faktor vodoprepustnosti. V času 180 minut se je vodni stolpec spustil za 0,2 cm. Ocenjen nezasičen faktor vodoprepustnosti je k = 3,7 x10^{-7}m/s.

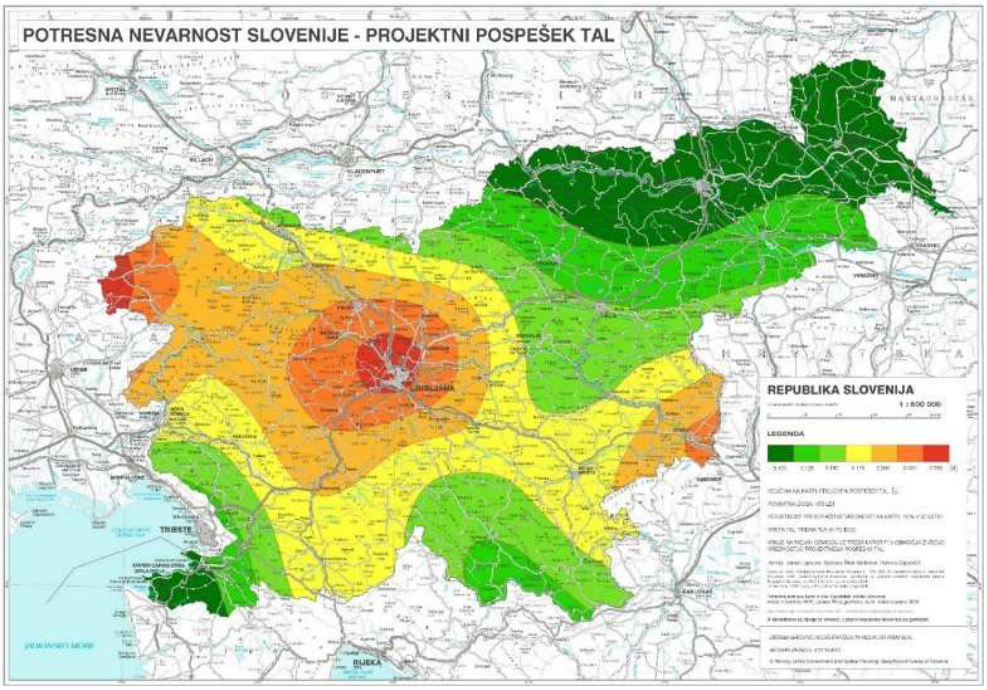
Materiali nad nepodajno podlago so slabo vodoprepustni. Predlagamo da se meteorna voda odvaja v meteorno kanalizacijo preko zadrževalnika s predhodnim zadrževanjem 15 min naliva 2 letne povratne dobe.

T.2.4. Seizmičnost terena

Podatke o seizmičnosti terena smo povzeli po karti »POTRESNA NEVARNOST SLOVENIJE – PROJEKTNI POSPEŠEK TAL« za povratno dobo 475 let.

Projektni pospešek tal: 0,125 g

C – Globoki sedimenti gostega ali srednje gostega peska, proda ali toge gline, globine nekaj deset do več sto metrov.

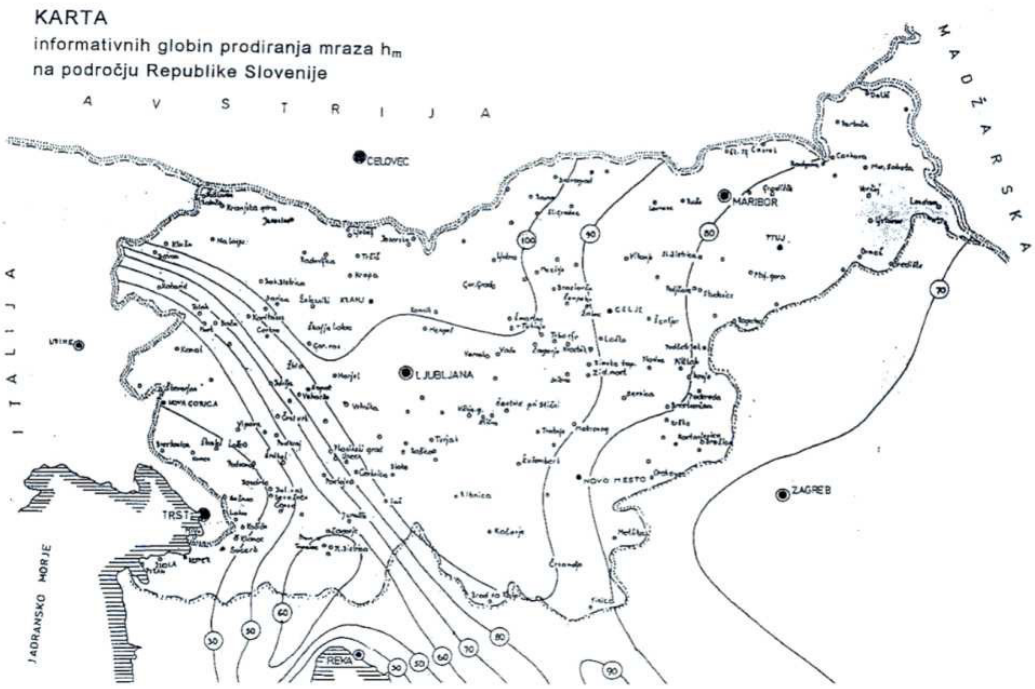


Slika 4 - Karta projektnega pospeška tal s povratno dobo 475 let

T.2.5. Zmrzlinska cona

Podatke o zmrzlinskih conah smo povzeli po TSC 6.512:2003 iz priloge 1: Karta informativnih globin prodiranja mraza h_m na področju Republike Slovenije.

Globina prodiranja mraza h_m = 80 cm.



Slika 5 - Karta informativnih globin prodiranja mraza h_m

T.3. TERENSKE PREISKAVE

T.3.1. SPLOŠNO

Geološko sestavo in mehanske lastnosti smo ugotavljali z meritvami z dinamičnim penetrometrom PR.13 (DPL – dynamic penetrometer light in medium). Aparature in postopek merjenja sta skladna s standardom (DIN) EN ISO 22476-2. Izvedba penetracijskega sondiranja nam omogoča pridobiti informacije o geotehničnih karakteristikah zemljine kakor o globinah posameznih slojev.

T.3.2. Računski parametri

Iz preiskav in izkustveno smo določili računske parametre, ki jih predlagamo, da se uporabljajo pri analizah.

sloj	kohezija [kPa]	strižni kot [^{o}]	Modul stisljivosti [MPa]	gostota [kN/m^3]
glina	2	20	5	17
zaglinjen gramoz	0	28	20	20
nepodajna podlaga	0	35	100	22

T.4. PREDLOG UREDITVE VOZIŠČNE KONSTRUKCIJE

Predlagamo da se prevzame na planumu izkopa vrednost CBR:=4%.

Na planumu posteljice mora biti zagotovljena nosilnost CBR ≥10 % (Evd=30 MPa, Ev2=60 MPa)

Maksimalna globina prodiranja mraza h_m na tem območju smo ocenili na 80 cm (povzeto po karti globin prodiranja mraza na področju Republike Slovenije TSC 06.512: 2003 Projektiranje, Klimatski in hidrološki pogoji).

Temeljna tla sestavljajo materiali, katere uvrščamo v razred neodpornih proti učinkom zmrzovanja in odtajevanja. Hidrološki pogoji po ureditvi ceste zaradi prisotnosti zalednih vod upoštevamo kot neugodni. Potrebna debelina vozišče konstrukcije h_{min} je 80 % globine prodiranja mraza h_m, kar znaša 56 cm.

$h_{min} = 0,8 \cdot h_m = 0,8 \cdot 80$ cm = 64 cm.

Za omenjeno traso je bila izkustveno določena **zelo lahko do lahka** prometna obremenitev. Zaradi zagotovitve zmrzlinske odpornosti vozišče konstrukcije se izvede plast zmrzlinsko odpornega kamnitega materiala. Z vgradnjo te plasti ocenjujemo da se vrednost CBR dvigne na 10 % (po diagramu »Zahtevane debeline dodatne plasti kamnitega materiala za povečanje nosilnosti posteljice) ter zadostimo pogoju globine zmrzovanja. V kolikor se ob izvedbi ne doseže predvidene nosilnosti na planumu temeljnih tal, se debelina kamnite posteljice ustrezno poveča (določiti z geotehničnim nadzorom).

Na osnovi izračunane prometne obremenitve in predvidene nosilnosti na planumu posteljice je potrebna vozišča konstrukcija iz plasti:

- dk= 10 cm plasti bituminiziranih zmesi
- dsn= 25 cm plasti nevezane nosilne plasti kamnitih zrn.

Debelinski indeks takšne vozišče konstrukcije znaša:

$$D_{pot} = 10 \cdot 0,38 + 25 \cdot 0,14 = 7,30$$

Dimenzioniranje vozišče konstrukcije je izvedeno po TSC 06.520 : 2009, na podlagi prometne obremenitve in nosilnosti temeljnih tal.

Sloj	*d (cm)*	a_i	$a_i \cdot d_i$
Bitumenski beton AC 11 surf B70/100, A4	4	0,42	1,68
Bituminizirani drobljenec AC 22 base B50/70, A4	6	0,35	2,10
Tamponski drobljenec TD32	25	0,14	3,50
Zmrzlinsko odporna kamnita posteljica TD63	Min. 40	0,11	4,40
Skupaj:	**75**		**11,68**

$D_{dej} = 11,68 \geq D_{pot} = 7,30$ pogoj je izpolnjen

h = 75 cm ≥ h_{min}= 64 cm pogoj je izpolnjen

Za novogradnjo oz. asfaltiranje je predvidena vgradnja sledečih plasti na temeljna tla:

- Obstoječo konstrukcijo in temeljna tla je treba odstraniti do kote, ki bo usklajena s predvideno niveleto nove vozišče konstrukcije. Skupna debelina nove vozišče konstrukcije z zmrzlinsko odpornim materialom mora znašati najmanj 75 cm. Planum izkopa mora biti nagnjen minimalno 4% in ustrezno odvodnjavan.
- Vgradi se posteljica, ki mora znašati min. 40 cm zmrzlinsko odpornega kamnitega materiala (posteljica) TD63 in zadoščati CBR>min.10%
- 25 cm tamponskega drobljenca TD32
- 6 cm nosilna asfaltna plast AC 22 base B50/70, A4
- 4 cm obrabna asfaltna plast AC 11 surf B70/100, A4

T.5. OPOZORILA

Drugačne razmere pri izvedbi izkopov, ki opisu v tem poročilu ne bi bile ustrezne, je potrebno ponovno pregledati, ugotoviti stanje in nosilnost temeljnih tal v delu, kjer jih predstavlja drugačen material od predvidenega.

Dobrna, maj 2022

Sestavil:

Martin Škoflek

Pregledal:

PI Vid Štukovnik, dipl.inž.grad.

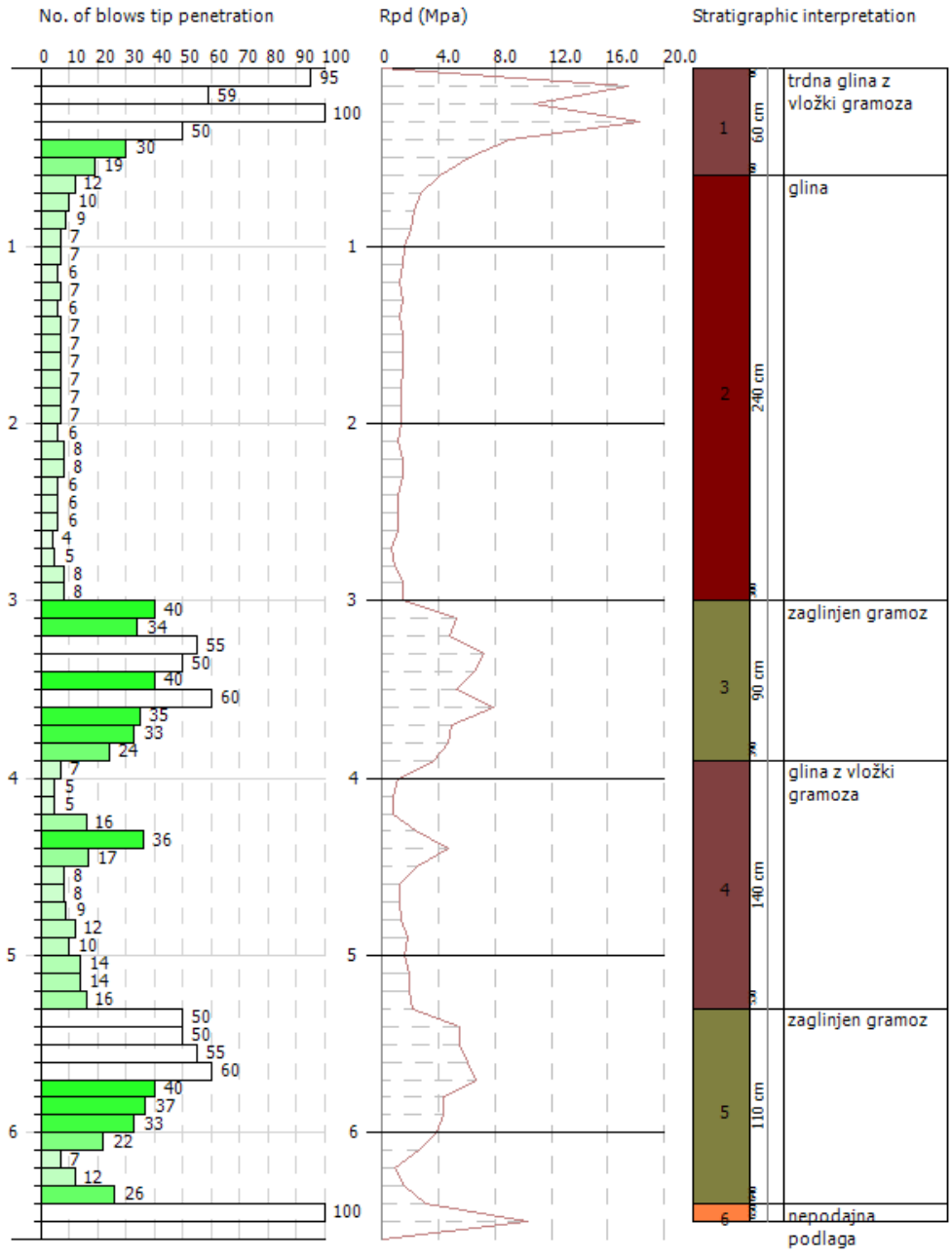
R. RAČUNSKI DEL

R.1. REZULTATI MERITEV Z LAHKIM DINAMIČNIM PENETROMETROM

R.1.1. DPL 1

Podatki o meritvi:

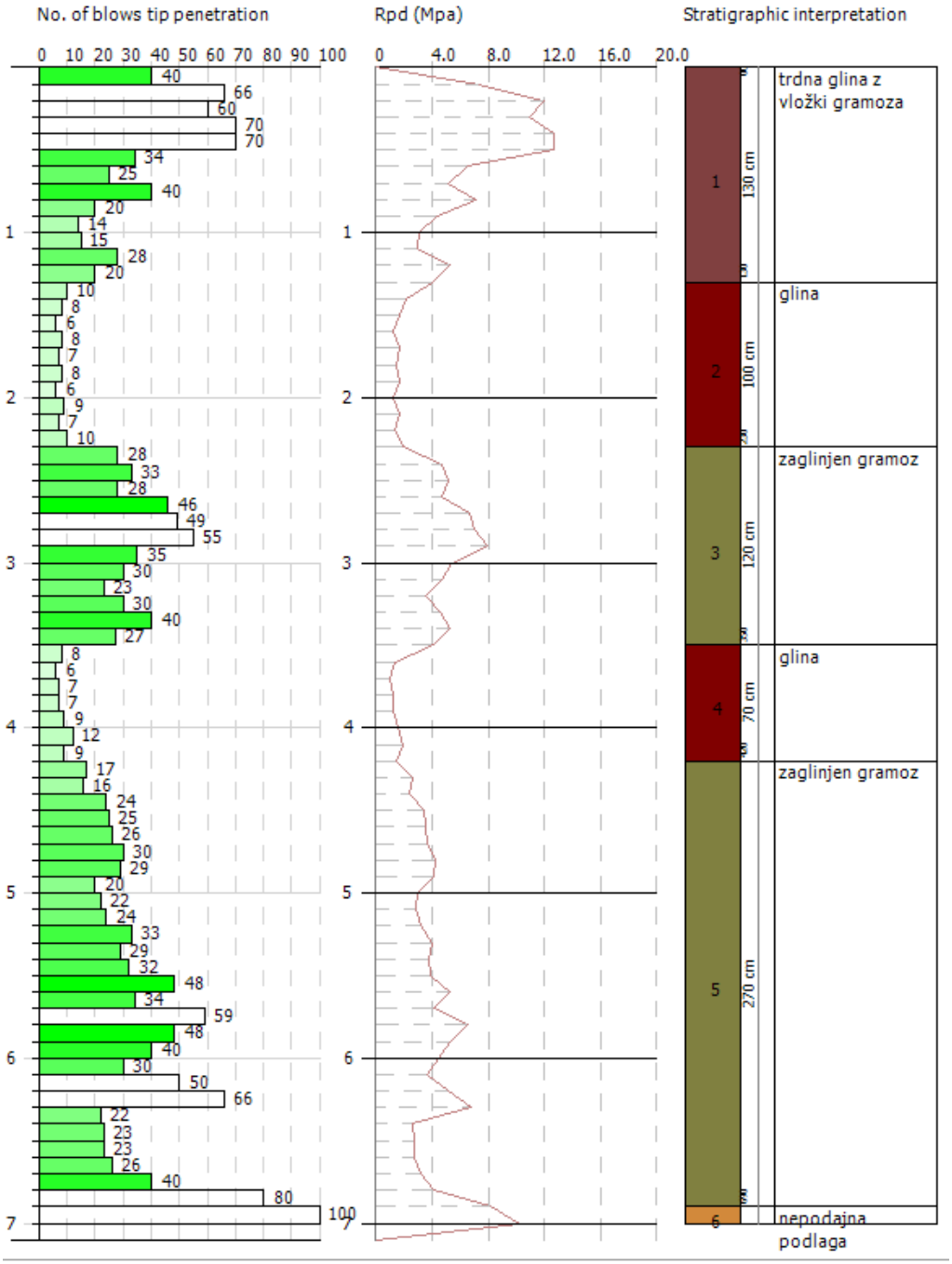
Oznaka meritve:	DPL 1
Tip meritve/naprava:	DPL/PR.13
Parc. št.:	429/6 k.o. 776 Jelovec
Investitor:	Občina Makole
Datum:	31.7.2023
Vreme:	mokro, 25°C
Nivo podtalne vode:	5,0 m
Meritve izvajal:	Peter Zobec
Globina meritve:	6,5 m



R.1.2. DPL 2

Podatki o meritvi:

Oznaka meritve:	DPL 2
Tip meritve/naprava:	DPL/PR.13
Parc. št.:	429/6 k.o. 776 Jelovec
Investitor:	Občina Makole
Datum:	31.7.2023
Vreme:	mokro, 25°C
Nivo podtalne vode:	4,0 m
Meritve izvajal:	Peter Zobec
Globina meritve:	7,0 m



R.2. OPREMA IN INTERPRETACIJA

R.2.1. poQDOinamični penetrometer light PR.13

Masa uteži: 10kg

Višina padca: 500mm

Jeklene palice Ø 22 mm; L 1000 mm; masa 1,596 kg

Krona Ø 35.7 mm; B 90°; A 10 cm²



Slika 6 - dinamični penetrometer PR.13

Energija prenešena skozi drogovje je preračunana kot:

$$F(t) = A_a * E_a * \varepsilon_m(t)$$

Kjer je:

A_a Prerez drogovja

E_a Modul elastičnosti drogovja

$\varepsilon_m(t)$ Merjena deformacija drogovja ob času t

Razmerje med teoretično energijo in dejansko energijo preneseno skozi drogovje do krone je za vsak penetrometer definirano posebej kot:

$$E_r = \frac{EM}{ET}$$

Kjer je:

$EM = \frac{1}{n}\sum_{1}^{n} E$ dejanska prenešena energija skozi drogovje do krone

$ET = m*g*h$ teoretična – potencialna energija

$E_r = 0{,}7$

Odpornost tal je preračunana kot:

$$q_d = (\frac{m}{m+m'}) * r_d \qquad r_d = \frac{EM}{A*e} \qquad \delta_{dop} = \frac{r_d}{25}$$

Kjer je:

m	masa kladiva
m’	skupna masa aparature z drogovje,
g	zemeljski pospešek
h	višina padca kladiva
A	Površina krone
E	povprečen prodor krone

R.3. PONIKALNI PREIZKUS

Ponikalni test (Brenčič, M. 2011)

Izvajalec: GHC-Projekt d.o.o.

PREIZKUS:	Vrtina V1

Sondažni plitka vrtina:

polmer vrtine [cm]	r	7,5
Globina vrtine [cm]	g	70
Višina nalite vode v cevi [cm]	h_{max}	100

Ponikovalni test:

Znižanje gladine vode v času t [cm]	h_t	0,2

Izračun:

Omočena površina izkopa [cm^2]	A	176,7
Volumen poniknjene vode [cm3]	V_{cel}	35,3
Čas izvajanja poskusa [s]	t	10800
Povprečni pretok ponikanja [cm^3/s]	Q_{pov}	0,003272492
Specifična ponikalnost [cm/s]	q_{spec}	1,85185E-05

Ocena koef. Vodoprepustnosti

Koeficient prepustnosti [cm/s]	k =	3,7037E-05
Koeficient prepustnosti [m/s]	k =	3,70E-07

KATEGORIJE PREPUSTNOSTI	
zelo dobra prepustnost	k > 5*10^-3 m/s
dobra prepustnost	5*10^-3 m/s > k > 1*10^-5 m/s
srednja prepustnost	1*10^-5 m/s > k > 1*10^-7 m/s
slaba prepustnost	1*10^-7 m/s > k > 1*10^-9 m/s
zelo slaba prepustnost ali praktično neprepustno	k < 1*10^-9 m/s

R.4. IZRAČUN PARAMETROV SLABŠE NOSILNE PLASTI GLINE (DPL1)

COHESIVE SOILS

Undrained cohesion

Description	NSPT	Layer depth (m)	Correlation	Cu (KPa)
glina	5.41	0.60-3.00	Terzaghi-Peck	33.15

Qc (CPT Cone resistance)

Description	NSPT	Layer depth (m)	Correlation	Qc (Mpa)
glina	5.41	0.60-3.00	Robertson (1983)	1.06

Oedometric module

Description	NSPT	Layer depth (m)	Correlation	Eed (Mpa)
glina	5.41	0.60-3.00	Trofimenkov (1974), Mitchell e Gardner	5.59

Young's modulus

Description	NSPT	Layer depth (m)	Correlation	Ey (Mpa)
glina	5.41	0.60-3.00	Apollonia	5.31

AGI Classification (Assoc. It. Geolog.)

Description	NSPT	Layer depth (m)	Correlation	Classification
glina	5.41	0.60-3.00	A.G.I. (1977)	MODERAT. CONSISTENTE

Unit weight

Description	NSPT	Layer depth (m)	Correlation	Unit weight (KN/m³)
glina	5.41	0.60-3.00	Meyerhof	17.46

Shear wave velocity

Description	NSPT	Layer depth (m)	Correlation	Shear wave velocity (m/s)
glina	5.41	0.60-3.00	Ohta & Goto (1978) Low plasticity clays and silty clays	102.62

G. GRAFIKE

M 1:250

DPL 1

DPL 2

VP

PR.1

ZELENICA

PBR 8/20

PLOČNIK, ASFALT

BR 15/25

PARKIRIŠČE ZA ELEKTRIČNA VOZILA

PARKIRIŠČE, ASFALT

VOZIŠČE, ASFALT

DOVOZ-IZVOZ

JP 947081

OBST.OGRAJA

LP 440502

429/7

429/8

1069/1

1069/2

1069/3

431

87

491/2

424/6

LEGENDA:

DP — LOKACIJE MERITEV Z DINAMIČNIM PENETROMETROM

VP — LOKACIJE MERITEV VODOPREPUSTNOSTI

Naročnik	Občina Makole Makole 35 2321 Makole
Izvajalec:	GHC PROJEKT GHC–projekt, projektiranje in inženiring, d.o.o.
Podizvajalec:	

Naziv	Ime in priimek	Ident. št.	Podpis
Odg.vodja proj.:			
Odg.projektant:	Vid ŠTUKOVNIK dipl.inž.grad.	G–4619	
Projektant 1:	Martin Škoflek		
Projektant 2:			

Projekt:

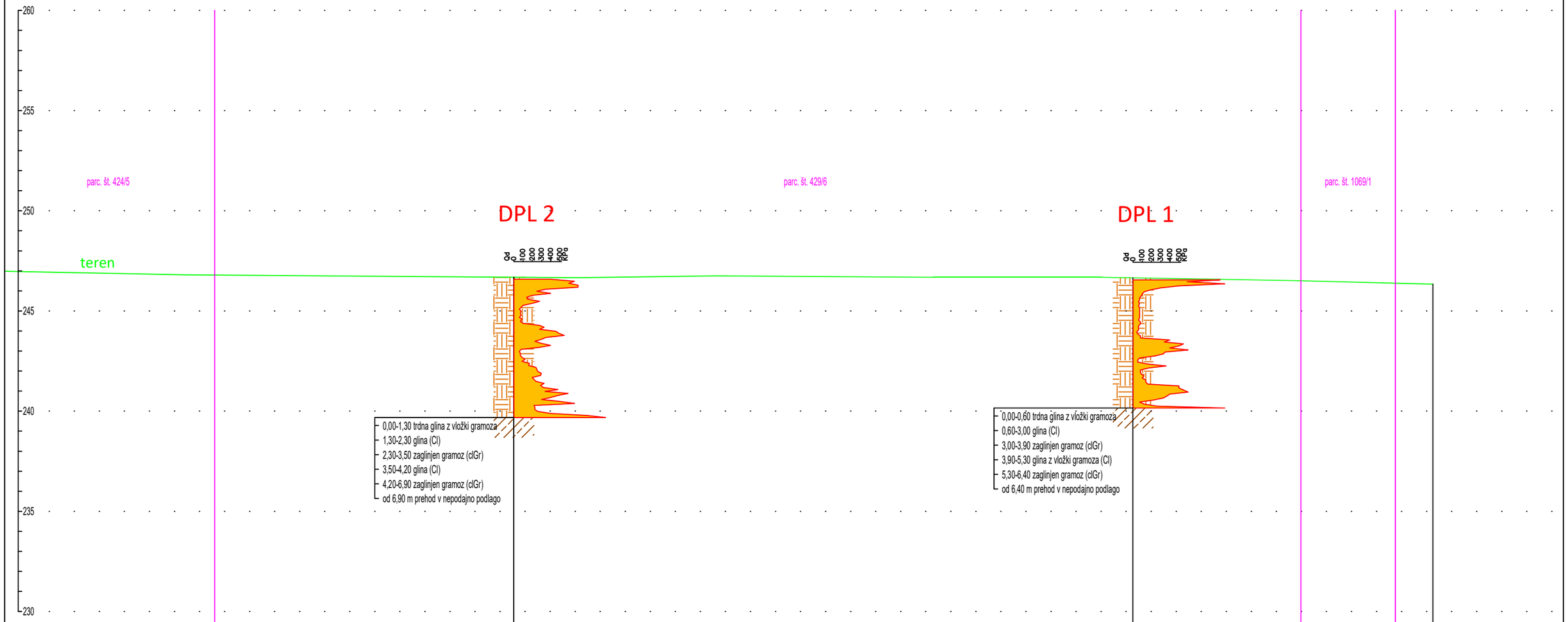
Geološko geotehnično poročilo
za parc. št.: 429/6
k.o.: 776 Jelovec

Vrsta gradnje:	novogradnja		
Opis risbe:	Situacija z lokacijo meritev		
Del risbe:			
Št. projekta:	GG 170/7/23	Faza:	DGD
Št. načrta:		Merilo:	1:250
Šifra CC:		Datum:	avgust 2023

Št. odseka:	Arhivska št.:	Faza/Objekt:	Šifra risbe:

Št. priloge:	G.1	Avtor risbe:	GHC–projekt, projektiranje in inženiring, d.o.o.
		Ident. št. risbe:	

M 1:200



LEGENDA:

DP – Qd

– LOKACIJE MERITVE Z DINAMIČNIM PENETROMETROM

Naročnik: Občina Makole
Makole 35
2321 Makole

Izvajalec: GHC PROJEKT
GHC–projekt, projektiranje in inženiring, d.o.o.

Podizvajalec:

Naziv	Ime in priimek	Ident. št.	Podpis
Odg.vodja proj.:			
Odg.projektant:	Vid ŠTUKOVNIK dipl.inž.grad.	G–4619	
Projektant 1:	Martin Škoflek		
Projektant 2:			

Projekt:
Geološko geotehnično poročilo
za parc. št.: 429/6
k.o.: 776 Jelovec

Vrsta gradnje: novogradnja

Opis risbe: Geološko geotehnični profil PR.1

Del risbe:			
Št. projekta:	GG 170/7/23	Faza:	DGD
Št. načrta:		Merilo:	1:200
Šifra CC:		Datum:	avgust 2023

Št. odseka:	Arhivska št.:	Faza/Objekt:	Šifra risbe:

Št. priloge: G.2

Avtor risbe: GHC–projekt, projektiranje in inženiring, d.o.o.

Ident. št. risbe: