GEOFORMA D.O.O.
Dimičeva ulica 14,
1000 Ljubljana, Slovenija
bojana.janezic@geoforma.si
+386 (0)41 369 640
www.geoforma.si

PRILOGA 1B / *PRILOGA 1*

1 NASLOVNA STRAN ELABORATA

Elaborat
07 Geološko-geotehnični elaborat

OSNOVNI PODATKI O GRADNJI	
naziv gradnje	**PREDLOG SANACIJE PLAZU PRI HIŠI PODKRAJ 23F**
kratek opis gradnje	

Seznam objektov, ureditev površin in komunalnih naprav z navedbo vrste gradnje.

VRSTE GRADNJE	**Nova gradnja**
DOKUMENTACIJA	
vrsta dokumentacije	**PZI (projektna dokumentacija za izvedbo gradnje**
	☐ **sprememba dokumentacije**
številka projekta	
PODATKI O NAČRTU	
strokovno področje načrta	**Elaborat**
številka in naziv načrta	**07 Geološko-geotehnični elaborat**
številka načrta	**14-2024**
datum izdelave	**02.2024**
PODATKI O IZDELOVALCU ELABORATA	
ime in priimek pooblaščenega inženirja	**BOJANA JANEŽIČ, univ.dipl.inž.geol.**
identifikacijska številka	**IZS RG0154**
podpis pooblaščenega inženirja	BOJANA JANEŽIČ univ.dipl.inž.geol. IZS PI RG0154
Ime in priimek sodelavke/sodelavca	**BARBARA MARTINJAK, mag.inž.geol.**
PODATKI O PROJEKTANTU	
projektant (naziv družbe)	**Geoforma d.o.o.**
naslov	**Dimičeva 16, 1000 Ljubljana**
vodja projekta	
identifikacijska številka	
podpis vodje projekta	
odgovorna oseba projektanta	
podpis odgovorne osebe projektanta	GEOFORMA D.O.O.

KAZALO VSEBINE NAČRTA ŠT. 14-2024

Kazalo vsebine:

1 SPLOŠNI DEL ... 4
2 SPLOŠNE GEOLOŠKE RAZMERE ... 4
2.1 Geotektonski opis obravnavanega območja ... 4
2.2 Geološki opis obravnavanega območja ... 4
3 HIDROLOŠKE IN HIDROGEOLOŠKE RAZMERE ... 5
3.1 Hidrogeološke značilnosti obravnavanega območja ... 5
4 SEIZMIČNOST TERENA ... 6
5 TERENSKI DEL ... 6
5.1 Inženirsko-geološko kartiranje ... 6
5.2 Izvedba izkopa ... 7
5.3 DPSH preiskave ... 8
6 INŽENIRSKO GEOLOŠKE RAZMERE ... 9
7 EROZIJSKA OGROŽENOST IN PLAZOVITOST ... 11
8 POGOJI TEMELJENJA ... 11
8.1 Pregled karakterističnih geomehanskih parametrov ... 11
8.2 Geotehnični pogoji temeljenja ... 12
9 INŽENIRSKO GEOLOŠKE RAZMERE ZARADI POSEGA V PROSTOR ... 12
10 ZAKLJUČEK ... 13
11 LITERATURA ... 13

Kazalo slik:

Slika 1: Lokacija obravnavanega območja označena z rdečo (Vir: Atlas okolja, 2024)
Slika 2: Izsek geološke karte Slovenije z legendo (izrez ni v merilu), LIST CELJE 1:100 000 (Buser et al.,1965).
Slika 3. Plaz nad objektom Podkraj 23f.
Slika 4. Slika izkopa za hišo Podkraj 23f iz leta 2005.
Slika 5. Karta naklonov.

Kazalo prilog:

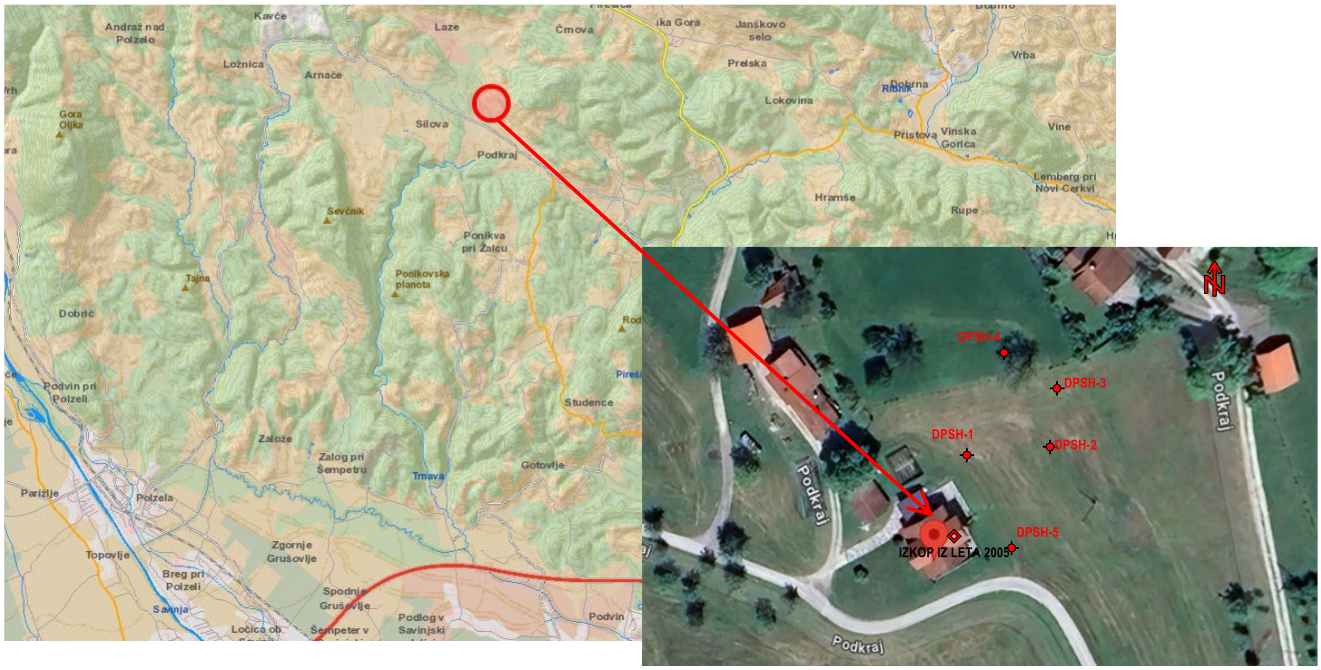
Priloga 1: Gradbena situacija z preiskavami in karakterističnimi profili (M=1:300)
Priloga 2: Karakteristična geomehanska profila P1-P2 (M=1:50)
Priloga 3: Karakteristični geomehanski profil P3 (M=1:50)
Priloga 4: Karakteristična gradbena profila P1-P2 (M=1:50)
Priloga 5: Karakteristični gradbeni profil P3 (M=1:50)
Priloga 6. Detajli objektov odvodnjavanja (M=1:20)
Priloga 7: Rezultati DPSH preiskav
Priloga 8: Popisi del

7.2 GEOLOŠKO-GEOTEHNIČNI ELABORAT

1 SPLOŠNI DEL

Investitor občina Žalec, želi izvesti sanacijo plazovitega območja pri objektu 23f. *Obravnavano območje se nahaja zemljiščih s parc. št. 723/1 in 723/2, k.o. 978 - Studence (občina Žalec).* Poročilo je izdelano na osnovi:

- Podrobnega terenskega ogleda lokacije,
- inženirsko-geološkega kartiranja območja,
- petih (5) preiskovalnih vrtin DPSH,
- povzetka sondažnega razkopa ob izgradnji hiše Podkraj 23 (Vir: Edi Nečemer) iz leta 2005),
- podatkov pridobljenih iz osnovne geološke karte Slovenije (OGK – list Celje).



Slika 1: Lokacija obravnavanega območja označena z rdečo (Vir: Atlas okolja, 2024)

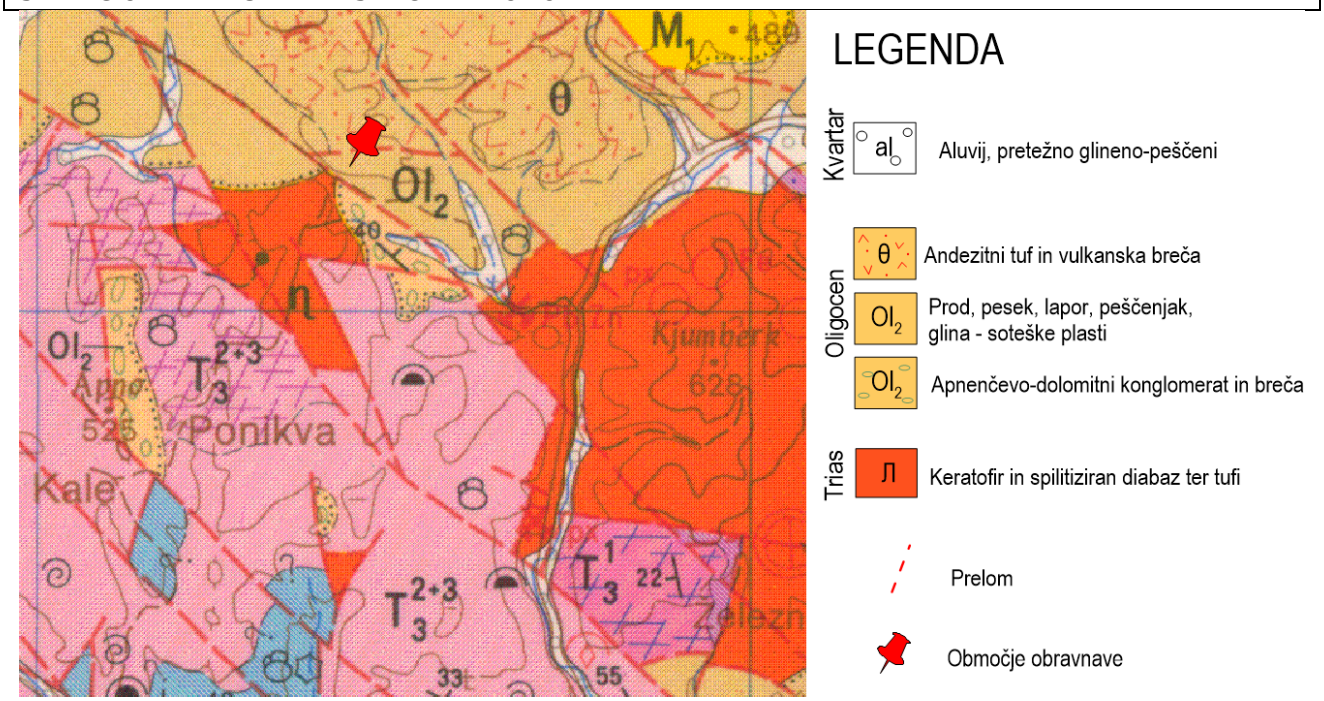
2 SPLOŠNE GEOLOŠKE RAZMERE

2.1 Geotektonski opis obravnavanega območja

Obravnavano območje je del Žalskega preloma, kateremu lahko sledimo preko Ponikvanske planote, kjer odreže oligocenske in triasne plasti in se nadaljuje mimo Žalca skozi celjsko udorino na njen južni rob. Prevladujejo prelomi SZ-JV (Buser,1979). Geomorfologija območju obravnave kaže, da v preteklosti tektonsko delovanje bilo zelo aktivo. Območje obravnave je zelo gričevnato, na obrobju predvsem poraslo z drevjem in travo. V poseljenem delu naselja mestoma naletimo na travnike in pašnike.

2.2 Geološki opis obravnavanega območja

Območje se po geološki karti za list Celje nahaja na soteških plasteh katere gradijo prod, pesek, lapor, peščenjak in glina, oligocenske starosti *(slika 2)*. Na območju obravnave je bila v sondažnih izkopih prisotna glina z vključki preperele kamnine, odložena na prepereli lapornati grušč ter nato lapor.



Slika 2: Izsek geološke karte Slovenije z legendo (izrez ni v merilu), LIST CELJE 1:100 000 (Buser et al.,1965).

3 HIDROLOŠKE IN HIDROGEOLOŠKE RAZMERE

Po javno dostopnih podatkih ARSO – atlasa okolja obravnavano območje:

- se NE uvršča pod **»plazljivo območje«**, vendar po terenskih raziskavah lahko trdimo, da je območje plazovito, kjer je verjetnost pojavljanja plazov velika,
- spada **»erozijsko ogroženo območje«**; z običajnimi erozijskimi ukrepi,
- NE leži na »vodovarstvenem območju«;
- NE leži znotraj razredov »poplavne nevarnosti«;

3.1 Hidrogeološke značilnosti obravnavanega območja

Območje obravnave se nahaja na nadmorski višini med 386.30 in 412.10 metri. Zaledne vode, ki napajajo ožje in širše območje obravnave so podzemne vode Spodnje del Savinje do Sotle (vodno telo) , ki je del povodja Donava. Površinsko vodozbirno območje pa predstavlja vodotok Savinja, ki je del porečja Save. Zaledje območja obravnave pretežno gradijo trije tipi vodonosnikov:

- Razpoklinski / kraški, malo skraseli (imenovanje po IAH): To so obširni in visoko do srednje izdatni vodonosniki , v apnenčastih kamninah (v našem primeru so to kamnine triasne starosti, ki gradijo zaledje) predvsem nizke izdatnosti, v mešani seriji kamnin lokalni vodonosniki nizke do srednje.
- Medzrnski ali razpoklinski vodonosniki (vodonosniki v terciarnih sedimentih): To so manjši vodonosniki z lokalnimi in omejenimi viri podzemne vode.
- Razpoklinski vodonosnik- Lokalni ali nezvezni izdatni vodonosniki (imenovanje po IAH) ali obširni vendar nizko do srednje izdatni vodonosniki.

Območje je del 4. hidrografskega območja Trnava, ki spada v vodozbirno površino Trnave v porečju Ložnice. Zaledje predstavlja vrh z imenom Gora (Špica) z nadmorsko višino 540 metrov. Zaledje pretežno gradi andezitni tuf in vulkanska breča oligocenske starosti. Hidravlične lastnosti kamnin se spreminjajo, pri prepereli kamnini in tektonsko pretrti kamnini, katerih prepustnost je v tem primeru večja. Vulkanske kamnine, ki grade zaledje so tako srednje prepustne z srednjo in deloma kraško razpoklinsko poroznostjo. Vodonosnik je odprti in ima prosto gladino. Ob večjih dotokih zaledne vode pride do preperevanja kamnin in s tem se poveča njihova prepustnost in zmanjša stabilnost. Nastanek

različnih vodnih izvirov v bližini območja obravnave je definiran s kontaktom kamnin z različnimi hidravličnimi lastnostmi. Napajanje podzemne vode se vrši z infiltracijo padavinske vode.

4 SEIZMIČNOST TERENA

Identifikacija tal je podana glede na potresni vpliv v skladu s predpisom SISI EN 1998-11:2006. Obravnavano območje se uvršča v VII. stopnjo seizmične intenzitete po EMS lestvici (European 7Macroseismic Scale). V tem območju lahko pričakujemo seizmične pospeške do 0,175 g. Podatke povzemamo po karti makroseizmičnih intenzitet Slovenije za povratno dobo potresov 475 let in po karti projektnih pospeškov potresov a_g (Vir: ARSO:http://www.arso.gov.si/podrocja/potresi/podatki/). Za prostorsko in urbanistično načrtovanje in za potresno varno projektiranje se uporablja karto projektnega pospeška a_g. Kategorizacija upošteva litološko sestavo tal, inženirsko geološke lastnosti kamnin, tektonske značilnosti in morfološke značilnosti. V skladu z Evrokodom 8 uvrščamo tla na območju projektirane trase uvrščamo v dva tipa tal B: sedimenti zelo gostega peska, proda ali zelo goste gline, debeli vsaj nekaj 10m, v katerih se mehanske lastnosti izboljšujejo z globino (*tabela 1*).

Tabela 1: Razvrstitev tal v območju projektirane trase

Tip tal	**Opis stratigrafskega profila**	**Parametri**		
		v_s,30 [m/s]	N_{SPT}[udarcev/30 cm]	c_u [kPa]
B	Sedimenti zelo gostega peska, proda ali zelo goste gline, debeli vsaj nekaj 10 m, v katerih se mehanske lastnosti izboljšujejo z globino	360-800	>50	>250

5 TERENSKI DEL

5.1 Inženirsko-geološko kartiranje

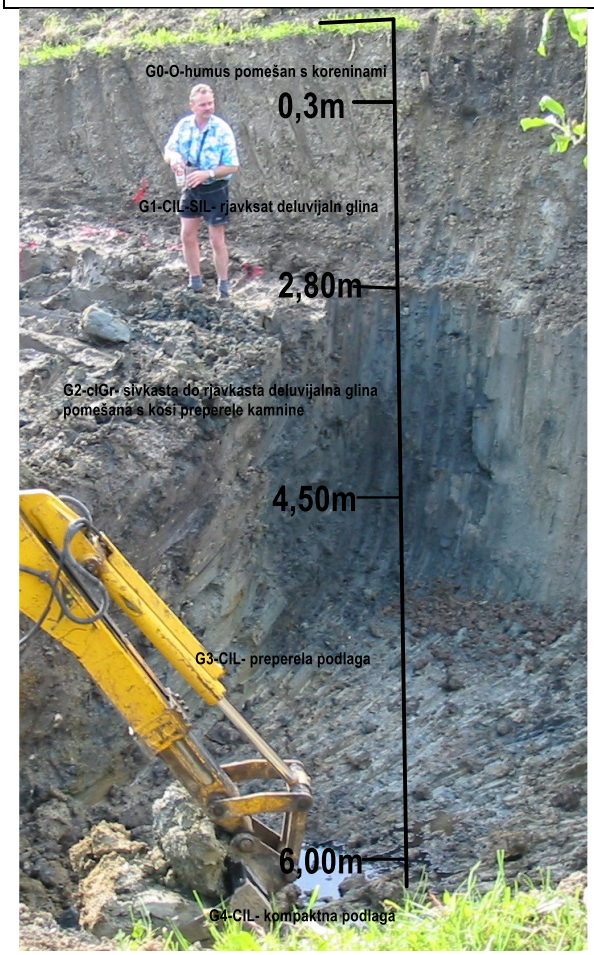
Po ogledu terena in inženirsko-geološkem kartiranju smo ugotovili, da je območje plazovito nad objektom Podkraj 23f. Na plazu so vidne razpoke v zgornjem delu, userje je proti objektu Podkraj 23f. Obravnavano območje v večinskem naklonu do 20° in je zelo vodnato. Iz zaledja ob močnem deževju priteka voda površinsko na kontaktu med zemljino in hribino. Zemljina je na obravnavanem območju premočena, voda se zadržuje v vrhnjih plasteh v preperinskem pokrovu. Srednji del plazovitega območja so izvedeni zemeljski kolektorji na globini med 1,30 in 1,60m.



Slika 3. Plaz nad objektom Podkraj 23f.

5.2 Izvedba izkopa

Ker na obravnavanem območju v okoli hiše in nad njo s strani lastnika ni bilo željeno izvesti sondažne vrtine z bagrom, podajamo spodaj povzetek popisa sondažnega izkopa za obstoječo hišo Podkraj 23f iz leta 2005. Spodaj podajamo popis. Debeline plasti smo uskladili z DPSH-5, ki je bi narejen v neposredni bližini.



Slika 4. Slika izkopa za hišo Podkraj 23f iz leta 2005.

5.3 DPSH preiskave

Na lokaciji so bili izvedenih pet(5) DPSH preiskovalnih vrtin (prikaz lokacij na *sliki 1*). Koordinate so podane v *tabeli 3*.

Tabela 2: Lokacije raziskovalnih DPSH sond.

Oznaka sonde	Koordinate*			
	X	Y	Z (m.n.v.)	globina
DPSH-1	510737.2370	132554.5490	459.7500	6,90
DPSH-2	510748.1590	132561.0500	459.7500	4,1
DPSH-3	510756.9880	132571.1890	459.7500	4.5
DPSH-4	510740.9890	132579.2750	459.7500	3.1
DPSH-5	510744.4730	132525.3030	459.7500	5.5

**Koordinate so podane v slovenskem državnem koordinatnem sistemu D96/TM.*

Preiskave smo bile opravljene s težkim dinamičnim penetrometrom tipa DPSH (Dynamic probing Super Heavy).
Preiskave so bile opravljene skladno s standardom SIST EN ISO 22476-2:2005. Sondiranje je potekalo s pomočjo dinamičnega penetrometra oz. zabijalne naprave TG 63-100, proizvajalca Pagani. Koeficient efektivnosti zabijalne naprave E_r je 75%, oz. energijski faktor za SPT izvrednotenje $C_e = E_r/60 = 1.25$.
Pri dinamičnem sondiranju DPSH (tip DPSH-b), smo bat z maso 63,5 kg spuščali z višine 75 cm, pri tem pa beležili število udarcev potrebnih za 20 cm penetracije (število N_{20}). Uporabili smo 90° konico premera 51 mm. Iz izmerjenih podatkov in ostalih karakteristik smo izvrednotili točkovni dinamični odpor pod konico q_d:

$$q_d = \frac{m}{m + m'} \times \frac{m \times g \times h \times E_r}{A \times e} = \frac{m}{m + m'} \times r_d$$

q_d .... dinamični točkovni odpor
r_d .... točkovni odpor na enoto
E_r .... koeficient efektivnosti zabijalne naprave
m ..... masa bata
g ..... gravitacijski pospešek
h ..... višina pada
A ..... površina prereza konice
e ..... povprečna penetracija na udarec
m' … skupna masa drogovja in nakovala

Korigirane in normalizirane vrednosti števila udarcev SPT pridobljene na podlagi preiskave DPSH so v našem primeru:

$(N_1)_{60}$= N_{10} x C_z x C_e x λ x C_n, kjer je:

- $(N_1)_{60}$ korigirana vrednost udarcev na 30 cm pri SPT testu
- N_{10} izmerjena vrednost udarcev na 10 cm pri DPL testu
- C_z koeficient, odvisen od vrste zemljine (3 in 1)
- C_e koeficient prenosa energije (1)
- λ koeficient dolžine drogovja
- C_e koeficient efektivne napetosti

Rezultati so podani v *prilogi 7*.

6 INŽENIRSKO GEOLOŠKE RAZMERE

Na območju obravnave je predvidena sanacija plazu. **Na podlagi terenskih preiskav smo ugotovili sledeče:**

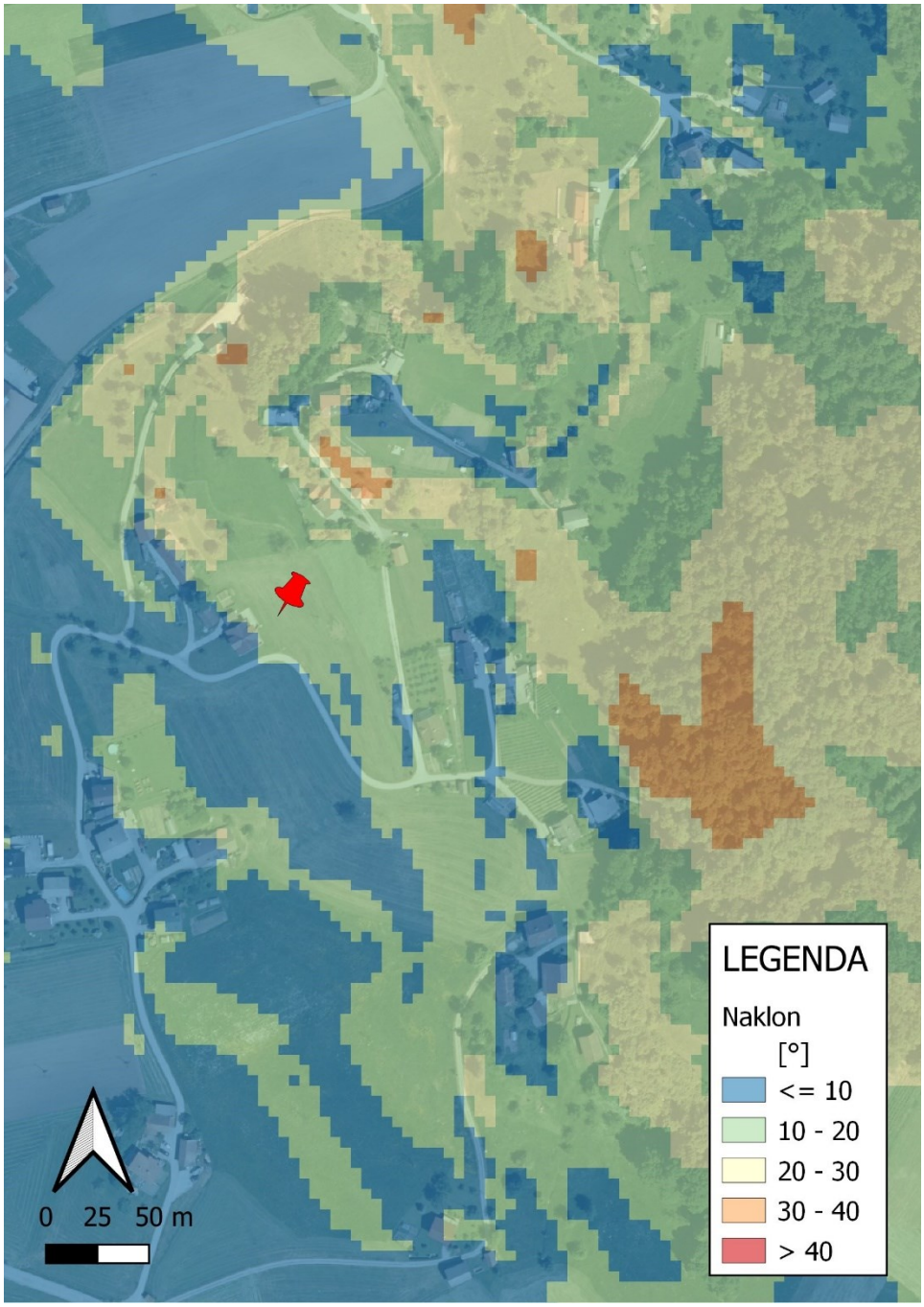
- Glina z gruščem
- Preperel lapor
- Lapor

Podlago tvorijo sedimenti oligocenske starosti, katere gradi glina odložena na preperel lapornati grušč in lapor. Po geološki sestavi tal obravnavano območje glede na strukturo tal uvrščamo med zemljine (Ribičič, 2007). Glede na strukturo in stabilnost, kamnine uvrščamo v sledeče stabilnostne razrede in naklone:

- Glina z gruščem (stabilnostni naklon: 20°–23°)
- Preperel lapor (stabilnostni naklon: 17°–20°)
- Lapor (stabilnostni naklon: 32°–35°)

Na območju obravnave so bili opaženi znaki erozivnosti in plazenja. Teren, kjer je potrebna izvedba sanacije plazu ni lokalno stabilen in je potrebna izvedba dodatne zaščite pred ponovnim zdrsom.
V programu QGIS smo izdelali karto naklonov. Naklon zelo močno vpliva na oblikovanost reliefa in je v hribovitih območjih dominanten krajinski izključitveni faktor. V odvisnosti od namena karte in natančnosti klasifikacije se pojavljajo različne mejne vrednosti.
Naklon zelo močno vpliva na oblikovanost reliefa in je v hribovitih območjih dominanten krajinski izključitveni faktor. V odvisnosti od namena karte in natančnosti klasifikacije se pojavljajo različne mejne vrednosti. Vrednosti so relativno enotne pri postavitvi dopustnih mej kot je npr. dopustna meja za

gradnjo. Ta se giblje okoli 10-20°. Karta naklonov je bila izdelana na osnovi prej omenjenega 5-metrskega modela reliefa Slovenije (*slika 3*).



Slika 5: Karta naklonov

Ko smo izračunali naklone pobočij *(slika 3*) smo te združili s karto naklonske stabilnosti kamnin. Način združevanja rastrov karte, prikazuje sledeča enačba:

$$\left(1-\frac{RSM}{USL}\right)=norm.vrednost$$

RSM – dejanski naklon na karti (*slika 3*),
USL – karta naklonske stabilnosti,
norm. vrednost – izračunana normirana vrednost naklona.

Karta naklonov je bila izdelana na osnovi digitalnega modela višin Slovenije. Obravnavano območje je v naklonu do 20°, mestoma do 30°. Pri hribinah je potrebno upoštevati usmerjenost razpokanosti in

strmino brežin, ki jih tvori. V primeru izrazito neugodnega vpada razpok plastovitosti glede na izkop (vzporedno s pobočjem) je brežino potrebno dodatno posneti ali kontaktirati geologa za nadaljnja navodila. Generalno nastopata na pregledanem območju dva geološka medija, ki določata pretakanje podzemne vode: zemljina in matična kamnina (hribina). V zemljini nastopa medzrnska poroznost, v kamnini razpoklinska poroznost. Zemljina je v splošnem bolje vodoprepustna od matične kamnine. Tako se podtalna voda pretaka na stiku med tema dvema kamnino in zemljino.

7 EROZIJSKA OGROŽENOST IN PLAZOVITOST

Poplavna in erozijska ogroženost je po 7. členu Zakona o vodah kombinacija verjetnosti nastopa poplavnega in z njim povezanega erozijskega dogodka ter mogočih škodljivih posledic, ki jih ima lahko ta dogodek na ljudi, okolje, gospodarske dejavnosti in na kulturno dediščino. Po 87. členu tega zakona se za erozijsko območje določijo zemljišča, ki so stalno ali občasno pod vplivom površinske, globinske ali bočne erozije vode in sicer zemljišča, ki so:

1. Izvori plavin (erozijska žarišča),
2. pod vplivom hudournih voda (povirja),
3. sestavljena iz kamnin, podvrženih preperevanju,
4. pod vplivom valovanja morja (klifi).

Glede na ta določila druge in tretje (delno) alineje tega člena spada območje v erozijsko območje. Opredeljeno je kot *opozorilno območje*, kjer so potrebni *običajni zaščitni ukrepi*.
Na območju obravnave stopnja erozijske ogroženosti je velika. Za zmanjšanje erozije zaradi novogradnje stanovanjskega objekta, je potrebno upoštevati sledeče:

- ✓ Pri gradnji naj bodo odprte površine čim manj izpostavljene zunanjim vplivom oz. se take površine ustrezno zaščiti, po gradnji pa spravi v čim bolj prvotno stanje.
- ✓ Dela se izvaja v suhem vremenu v letnem obdobju manj intenzivnih padavin.
- ✓ Med gradnjo se prepreči morebitne dotoke vode z zaledja v območje gradnje. Priporočamo tudi geomehanski nadzor.

V kolikor se bodo dela izvajala z upoštevanju gornjih navodil zaključimo, da bo med gradnjo vpliv na obstoječo stopnjo erozije minimalen. Po končanih delih je potrebno redno vzdrževanje odvodnjevalnih kanalov. S tem ocenjujemo, da vpliva na obstoječo erozijo ne bo.
Možnost pojavljanja plazenja na določenih območjih je določena na podlagi študije različnih, za plazenje relevantnih, dejavnikov. Eden od rezultatov takih študij je Karta verjetnosti pojavljanja plazov v Sloveniji. Karta podaja potencialna plazovita območja za območje celotne Slovenije v šestih razredih verjetnosti pojavljanja plazov; *ni verjetnosti, zelo majhna verjetnost, majhna verjetnost, srednja verjetnost, velika verjetnost, zelo velika verjetnost.* Naše območje obravnave se nahaja na območju, kjer *je verjetnosti* pojavljanja plazov *velika*.

8 POGOJI TEMELJENJA

8.1 Pregled karakterističnih geomehanskih parametrov

Na osnovi geološko-geotehničnih raziskav smo na območju predvidene sanacije poleg vseh plasti, ki se na predmetnem območju nahajajo, določili štiri (4) plastni model terena.

Tabela 8: Karakteristične vrednosti geomehanskih parametrov

MATERIAL	GEOLOŠKA STAROST	Prostor. Teža γ [kN/m^3]	Enoosna tlačna trdnost q_u [kPa]	Kohezija C [kPa]	Strižni kot Φ [°]	Gostotno/konsistenčno stanje	Modul stisljivosti E [MPa]
G0-humus pomešan s koreniami (O)	Recentno	19.00 [a]	/	/	/	/	/
G1-Rjavkasta glina pomešana z gruščem (CIL-CIM)	Kvartar-deluvij	20.00 [a]	330-470(400)[b]	5-7 (6)[b]	16.20[a,b]	/	5.8[b]
G2-grušči laporja pomešani z glino (clGr)	Oligocen	21.00 [a]	550 [b]	8-10(9)[a]	20 [a,b]	srednje trdno	7.5[b]
G3-preperela podlaga (CIL-laporna glina)	Oligocen	22.00 [a]	650 [b]	15[a]	31[a,b]	gosto-zelo gosto	25-60 (42.50)[a,b]
G4-kompaktna podlaga (CIL-lapor)	Oligocen	23.00 [a]	>700 [b]	20-25(20)[a]	36[b]	Zelo gosto	70-80 (75) [b]

[a] *Ocenjena vrednost na podlagi izkušenj ter splošno sprejetih korelacij*
[b] *Ocenjena vrednost terenskih DPSH meritev in laboratorijskih že izvedenih preiskav bližnjih lokacij*

8.2 Geotehnični pogoji temeljenja

Predvidena je izvedba odvodnjavanja nad objektom Podkraj 23f.
Predlagamo, izvedbo drenažnih cevi na globini okoli 3,0 metrov, kjer je bilo zaznano natekanje največ zaledne vode (geomehanik potrdi dodatno ob pregledu temeljnih tal) od koder se vode spelje v zbirne jaške fi fi 1000mm in nato. Vode iz jaška se nato spelje po hudourniških kanaletah.
Pri odpiranju gradbenih jam za kamnita drenažna rebra predlagamo da se jama v zgornjem delu odpre vsaj 3.5 metra in spodaj 80m. Naklon gradbene jame naj bo 1:1 (45◦). Razpiranje se opravi po kampadah z sprotnim razpiranjem. Glede na globino izkopa predlagamo tudi varovanje z lesenimi plohi ali zagatnicami.
Temelj drenažnega rebra mora ležati najmanj 0,5m v plasti kompaktne podlage. Temeljna tla mora prevzemati geomehanik ali nadzor. Na izravnana temeljna tla se vgradi podložni beton C16/20 v minimalni debelini 20cm in v njega položijo trdostenska PEHD perforirana drenažne cevi Ø160/180° v revizijskege jaške fi800 in fi1000. Cevi se zaščiti jo z vgradnjo drenažnega betona.
Ostenje kanala se pred kolapsom ščiti oziroma razpira z opažem. Na cev in ob stene kanala se položi plast, ki preprečuje mešanje zasipnega in okoliškega materiala. Trup rebra se izvede iz lomljenega kamna (apnenec) do 40 cm granulacije 4-32 mm. Na plasti lomljenca se nato izdela 20 cm plast glinastega naboja in na njej 20 cm humusna plast. Biotehnična ureditev območja izdelave drenaže se izvede z 20 cm humusno plastjo in zatravitvijo. Vsa zemeljska dela se izvedejo s pomočjo mehanizacije pri pogojih, ki veljajo za II., III in IV. kategorijo zemljine. Material iz izkopa se odpelje na trajno deponijo, delno pa se deponira ob izkopu. Dela je potrebno sproti prilagajati konfiguraciji terena.
Zaradi prisotnosti zalednih voda je potrebno upoštevati delovanje aktivnega zemeljskega pritiska.
Območje obravnave gradijo mešane zemljine in kamnine. Predvsem se tu nastopajo kamnine miocenske starosti (gline, melj, lapor. Za obravnavano območje smo vzeli vzorce na preiskavo za določitev prepustnosti tal in ugotovili, da so tla zelo slabo prepustna. Zaledna voda nateka na kontaktu med zemljino laporjem nad objektom to je na globini 3,00 metra.

9 INŽENIRSKO GEOLOŠKE RAZMERE ZARADI POSEGA V PROSTOR

Ker se celotno območje nahaja na erozijsko ogroženem območju bo moral izvajalec upoštevati posebne predpise iz varovanja okolja pred onesnaženjem. Zaradi tega vsa pripeljana mehanizacija in stroji ne smejo izpuščati goriva, olj in maziv, kar je potrebno dokazati z ustreznimi certifikati pred njihovim dovozom na gradbišče. Poleg tega je treba zagotoviti, da se vsi stroji, prevozna sredstva in agregati z gorivom oskrbujejo na zavarovanem mestu, zaščitenem pred izlivom tekočin izven območja gradnje, kjer se tudi podmazujejo. Ob trasi proge pa bo v skladu z Pravilnikom o ureditvi gradbišča treba postaviti tudi prenosni kemični WC in gradbiščno barako za nujni gradbeni material. Ves preostal gradbeni material, prenosno ročno orodje in stroje pa se mora na gradbišče dostavljati sproti skupaj z gorivom in mazivi ter gradbene odpadke sproti odvažati.
Na območju obravnave je predvidena ureditev odvodnjavanja, ki ne bo imela negativnega vpliva na ožje in širše območje, če se bodo med in po izgradnji upoštevali sledeči ukrepi (eliminacija negativnih vplivov na zemljišče):

- Gradnjo je potrebno načrtovati tako, da se ne slabša odtočnih in poplavnih razmer.

- Začasni izkop naj se izvede v naklonu:
  - Nevezljive zemljine (grušč) v razmerju 2:3 (naklon 33°)
  - Vezljive zemljine (glina) v razmerju 1:1 (naklon 45°),
- V primeru, da primeren naklon ne more biti zagotovljen, naj se gradbena jama varuje z opornimi metodami.
- Temeljenje se izvede v kompaktni podlagi predvidene tamponske blazine ali pustega betona.
- Z izbiro načina temeljenja bo znana tudi globina izkopa v fazi PZI. Takrat se naknadno določijo še omilitveni ukrepi.
- Izkopni material naj se ne odlaga na brežino ali na rob vkopa saj bo s tem ogrožena njena stabilnost.
- Izkopi in začasno odložen material mora biti zavarovan pred odplavljanjem.
- V primeru dežja naj se zagotovi odtok meteornih vod iz vkopa v najnižji točki.
- V gradbeni jami naj se uredi odvodnjavanje zalednih voda.
- Pri novo zgrajenem objektu mora biti urejeno odvodnjavanje.
- Pri odprtju gradbene jame naj se objekt čim hitreje zgradi do 1. gradbene faze.
- Zasipi se izvedejo s kvalitetnimi, zmrzlinsko odpornim kamnitim materialom (lomljenec karbonatnega izvora), ki se strojno utrdi po plasteh 20-30 cm. Upoštevajo naj se karakteristike zasipa, ki so zapisane pri upoštevanju zalednih pritiskov.
- Zasipavanje zemeljskega materiala naj se izvaja v slojih do 30 cm v razsutem stanju, ki se ga sproti skomprimira (zgosti).
- Skomprimiran zemeljski material mora dosegati ustrezno gostoto $D_{pr} > 98\%$.
- Viški izkopnega materiala se odlaga na ustrezno deponijo.
- Po izvedenih posegih naj se območje predvidenega posega uredi čimbolj v prvotno stanje.
- Pri novo zgrajenem objektu naj bo urejeno odvodnjavanje zalednih in meteornih voda.

Pri izgradnji naj se zagotovi geomehanski in gradbeni nadzor, ki potrdi določila zapisana v tem elaboratu ali jih ustrezno dopolni z vpisom v gradbeni dnevnik glede na okoliščine, ki lahko nastanejo med gradbenim posegom.

10 ZAKLJUČEK

Glede na ugotovljeno sestavo tal in konfiguracijo terena lahko zaključimo, da obravnavana lokacija zaradi posega ne bo erozijsko ogrožena, če se bo ohranila stabilnost območja na katerem je predviden poseg v prostor in upoštevali navedeni ukrepe za predvidene gradbene posege zapisane v tem poročilu. Pomembno je tudi, da se ohranja oblika terena na katerem je predviden poseg. Zato je potrebno upoštevati predloge temeljenja zapisane v točki 9.
Poudariti je potrebno, da poročilo ne zajema izračunov zalednih in meteornih vod. Podane rešitve so ocenjene glede na geološko in geomehansko preiskavo tal. Detajle odvodnje bo potrebno obdelati v fazi PZI za nizko gradnjo.
Vsa predvidena gradbena dela, se morajo izvajati pod stalnim nadzorom geomehanika, ki bo podajal potrebna dodatna navodila za doseganje projektnih zahtev. Vsa dela naj se izvajajo v sušnem obdobju. Vse eventualne spremembe, pa je potrebno izvršiti v soglasju s projektantom.

11 LITERATURA

1. Buser et.al., 1977: Osnovna geološka karta SFRJ, LIST CELJE 1 : 100.000. Zvez. geol. zav., Beograd.
2. Buser et.al., 1979: Tolmač lista CELJE, 33-67. Osnovna geološka karta SFRJ 1 : 100.000. Zvez. geol. zav., Beograd.
3. Ribičič, M. 2007: Inženirska geologija I (skripta). Ljubljana.

Pripravili: Bojana Janežič, u.d.i.geol. in Barbara Martinjak mag. i.geol.

SEZNAM PRILOG:

Priloga 1: Gradbena situacija z preiskavami in karakterističnimi profili (M=1:300)
Priloga 2: Karakteristična geomehanska profila P1-P2 (M=1:50)
Priloga 3: Karakteristični geomehanski profil P3 (M=1:50)
Priloga 4: Karakteristična gradbena profila P1-P2 (M=1:50)
Priloga 5: Karakteristični gradbeni profil P3 (M=1:50)
Priloga 6. Detajli objektov odvodnjavanja (M=1:20)
Priloga 7: Rezultati DPSH preiskav
Priloga 8: Popisi del

PROFIL 1

PROFIL 2

PROFIL 3

drenažna cev DN250, L=26.00 m

LINIJA IZKOPA

LINIJA IZKOPA

drenažna cev DN250, L=36.00 m

LINIJA IZKOPA

oporni zid

LINIJA IZKOPA

jašek Ø100 cm, globina 3.00 m

vodovod JKP PE 1" (2.54cm)

LINIJA IZKOPA

hudourniške kanalete, L=27.00 m

obstoječ PVC jašek Ø60 cm

jašek Ø80 cm, globina 3.00 m

ZASEBNI VODOVOD

obstoječ jašek DN20 jašek Zagožen

ZEMELJSKI KOLEKTORJI 15 X 20m

obstoječ oporni zid

obstoječ jašek jašek Ø60 cm globine 1.0m, se ga zamenja z Ø100 cm, globina 3.00 m

jašek za kolektorje

METRI

10 0 10 20

1:300

N

W E

S

LEGENDA:

karakteristični profil

Območje plazovitega terena

V-1

preiskovalna vrtina/jašek

y: 324.86
x: 133.92
z: 0.00

smer plazenja

voda v vrtini

drenažne cevi

smer odvodnje

kanalete

GEOFORMA

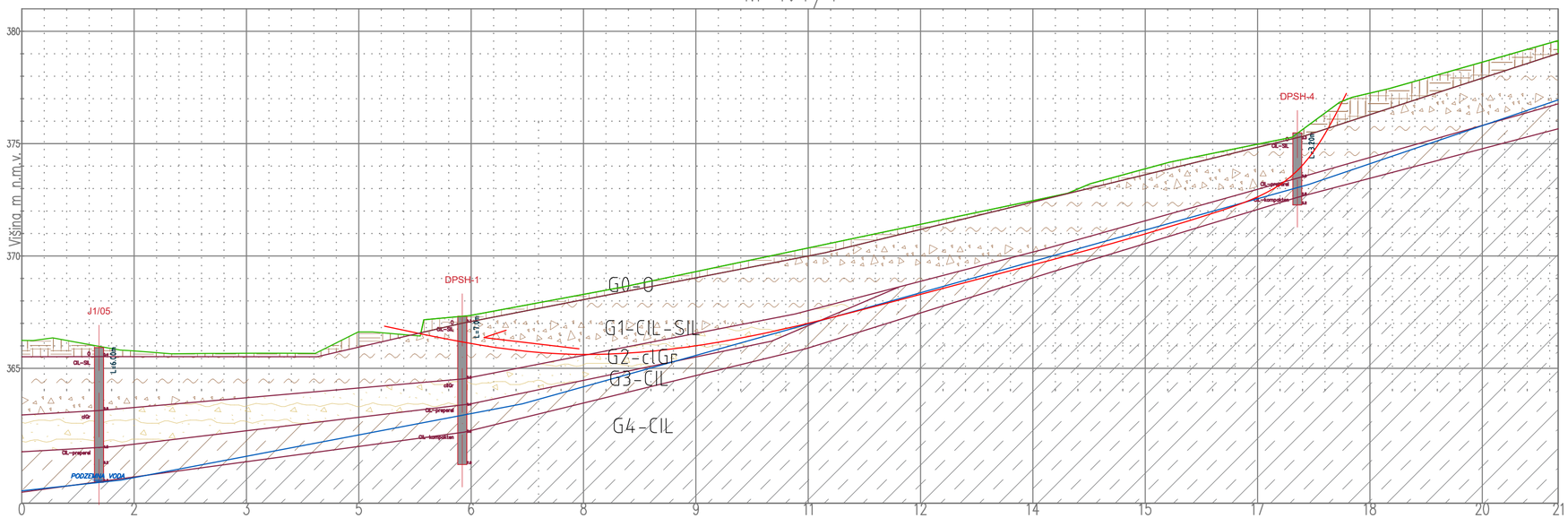
ohranjamo vodo

odg. vodja projekta:	BOJANA JANEŽIČ, u.d.i.geol.	IZS RG0154
odg. projektant:	BOJANA JANEŽIČ, u.d.i.geol.	IZS RG0154
izdelali:	BOJANA JANEŽIČ, u.d.i.geol. in BARBARA MARTINJAK, mag.i.geol.	...
investitor / naročnik:	Občina Žalec, Ulica Savinjske čete 5, 3310 ŽALEC	
vrsta projekta:	PZI	
vrsta načrta:	Geološko-geotehnični elaborat	
naziv objekta:	PREDLOG SANACIJE PLAZU PRI HIŠI PODKRAJ 23F	
vsebina risbe:	01 Gradbena situacija predvidene rešitve sanacije plazu	

datum:	št. projekta:	št. načrta:	merilo:	št. risbe:
februar 2023	14-2024	GG-14-2024	1 : 300	PRILOGA 1

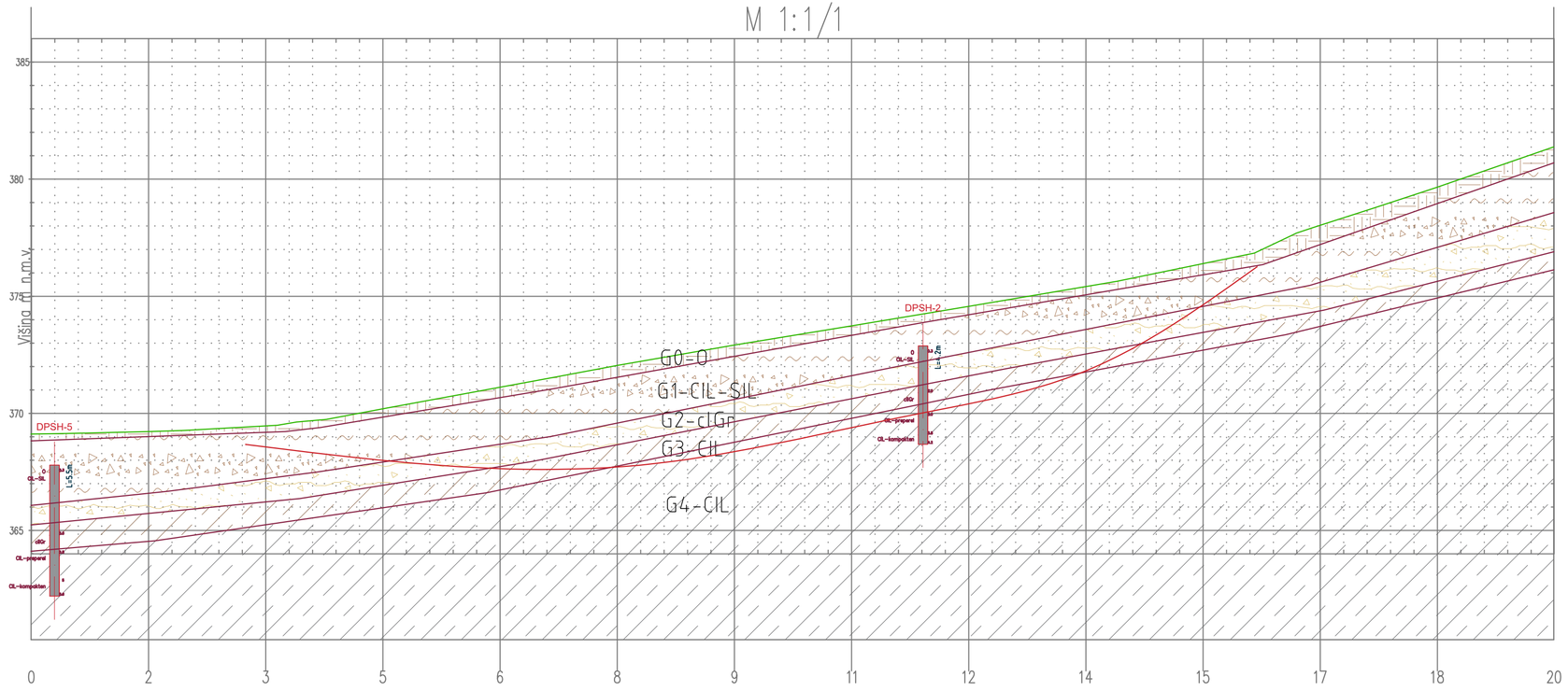
VP 1

M 1:1/1



VP 2

M 1:1/1



VP 3

LEGENDA:

- Humus s koreninami-G0-O
- gline pomešane z grušči G1-CIL-CIM
- grušč pomešan z glino/meljem-G2 -clGr
- preperela podlaga-G3-CIL
- kompaktna podlaga-G4-CIL

METRI

2 0 2 4

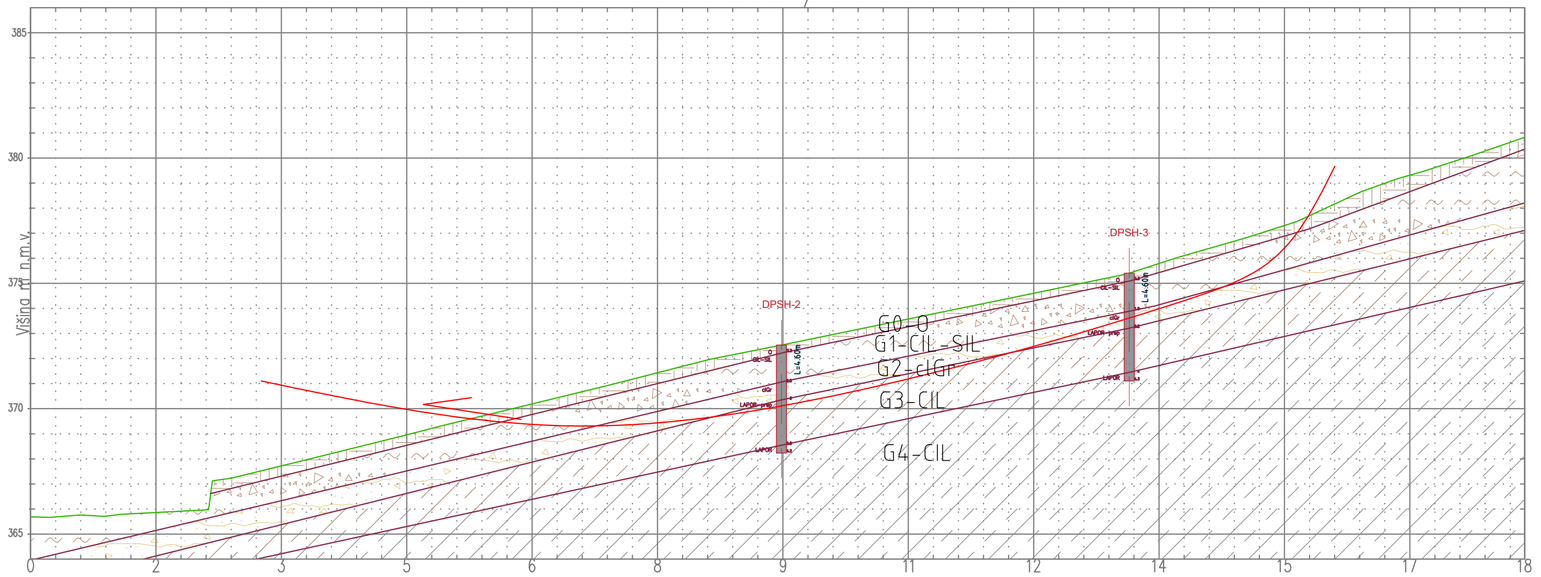
1:50

GEOFORMA ohranjane vode

odg. vodja projekta:	BOJANA JANEŽIČ, u.d.i.geol.	IZS RG0154
odg. projektant:	BOJANA JANEŽIČ, u.d.i.geol.	IZS RG0154
izdelali:	BOJANA JANEŽIČ, u.d.i.geol. in BARBARA MARTINJAK, mag.i.geol.	...
investitor / naročnik:	Občina Žalec, Ulica Savinjske čete 5, 3310 ŽALEC	
vrsta projekta:	PZI	
vrsta načrta:	Geološko-geotehnični elaborat	
naziv objekta:	PREDLOG SANACIJE PLAZU PRI HIŠI PODKRAJ 23F	
vsebina risbe:	02 Karakteristična geomehanska profila P1-P2	

datum:	št. projekta:	št. načrta:	merilo:	št. risbe:
februar 2024	14-2024	GG-14-2024	1 : 50	PRILOGA 2

VP 3
M 1:1/1



LEGENDA:

- Humus s koreninami-G0-O
- gline pomešane z grušči G1-CIL-CIM
- grušč pomešan z glino/meljem-G2 -clGr
- preperela podlaga-G3-CIL
- kompaktna podlaga-G4-CIL

METRI
2 0 2 4
1:50

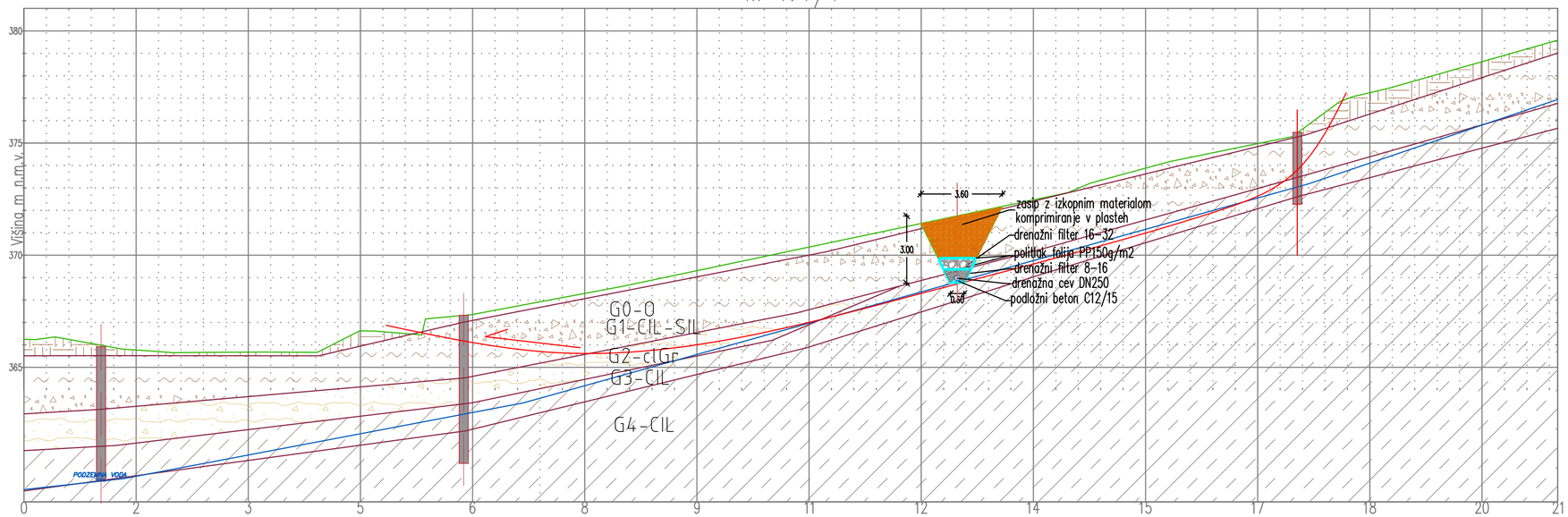
GEOFORMA ohranjane vode

odg. vodja projekta:	BOJANA JANEŽIČ, u.d.i.geol.	IZS RG0154
odg. projektant:	BOJANA JANEŽIČ, u.d.i.geol.	IZS RG0154
izdelali:	BOJANA JANEŽIČ, u.d.i.geol. in BARBARA MARTINJAK, mag.i.geol.	...
investitor / naročnik:	Občina Žalec, Ulica Savinjske čete 5, 3310 ŽALEC	
vrsta projekta:	PZI	
vrsta načrta:	Geološko-geotehnični elaborat	
naziv objekta:	PREDLOG SANACIJE PLAZU PRI HIŠI PODKRAJ 23F	
vsebina risbe:	03 Karakteristična geomehanski profil P3	

datum:	št. projekta:	št. načrta:	merilo:	št. risbe:
februar 2024	14-2024	GG-14-2024	1 : 50	PRILOGA 3

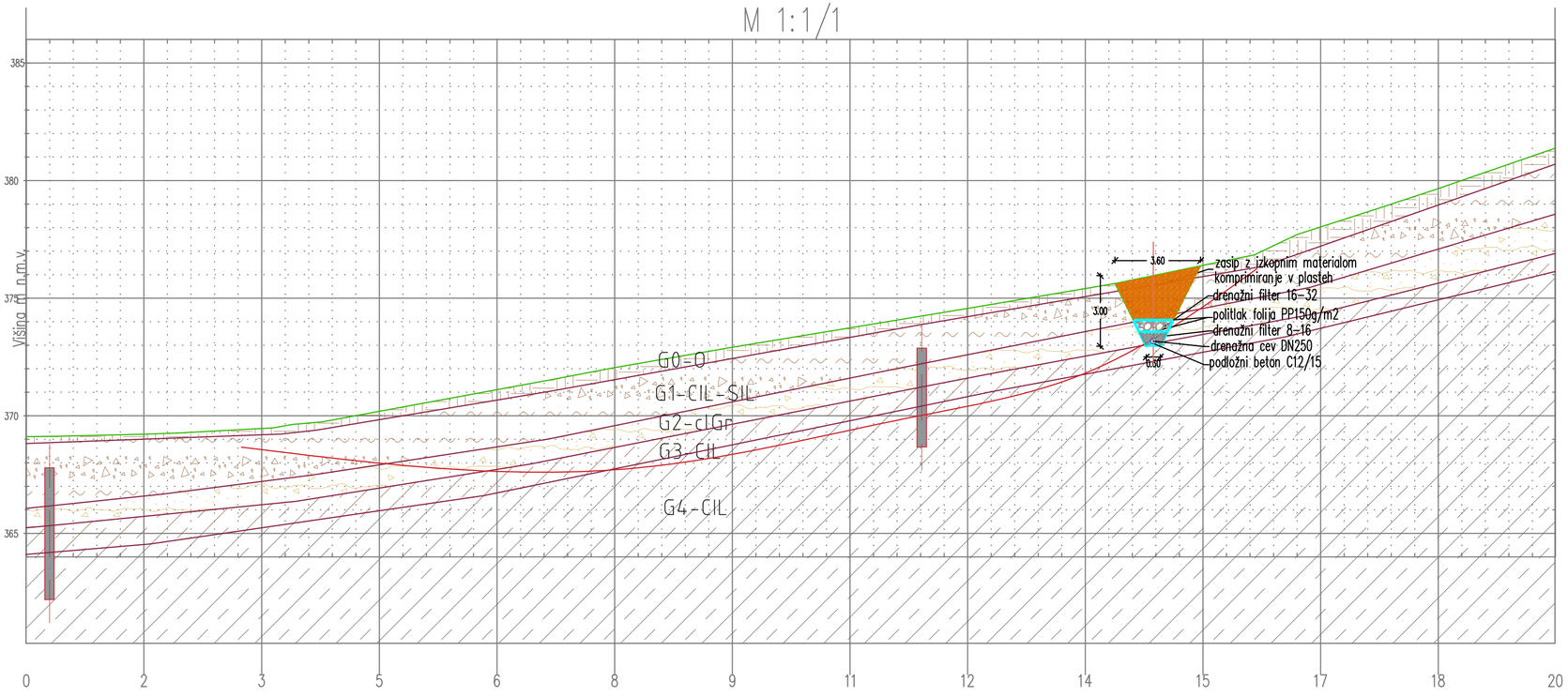
VP 1

M 1:1/1



VP 2

M 1:1/1



LEGENDA:

- Humus s koreninami-G0-O
- gline pomešane z grušči G1-CIL-CIM
- grušč pomešan z glino/meljem-G2-clGr
- preperela podlaga-G3-CIL
- kompaktna podlaga-G4-CIL

METRI

2 0 2 4

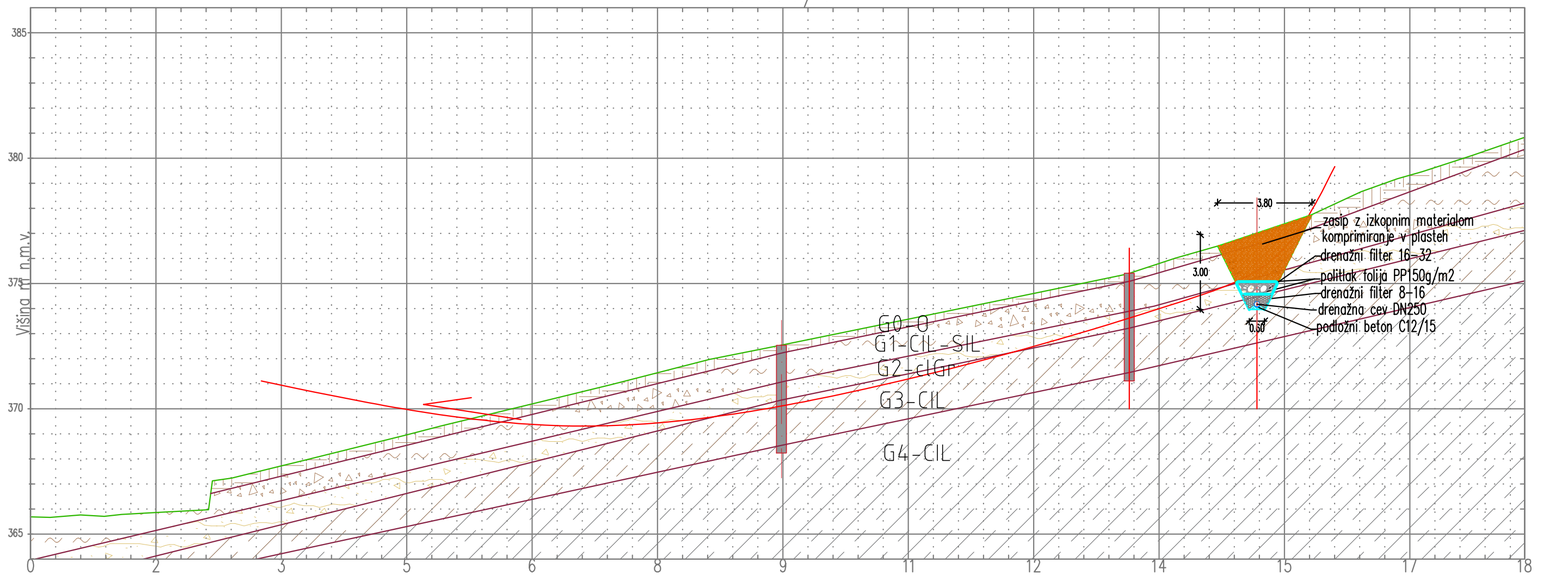
1:50

GEOFORMA ohranjamo vodo

odg. vodja projekta:	BOJANA JANEŽIČ, u.d.i.geol.	IZS RG0154
odg. projektant:	BOJANA JANEŽIČ, u.d.i.geol.	IZS RG0154
izdelali:	BOJANA JANEŽIČ, u.d.i.geol. in BARBARA MARTINJAK, mag.i.geol.	...
investitor / naročnik:	Občina Žalec, Ulica Savinjske čete 5, 3310 ŽALEC	
vrsta projekta:	PZI	
vrsta načrta:	Geološko-geotehnični elaborat	
naziv objekta:	PREDLOG SANACIJE PLAZU PRI HIŠI PODKRAJ 23F	
vsebina risbe:	04 Karakteristična gradbena profila P1-P2	

datum:	št. projekta:	št. načrta:	merilo:	št. risbe:
februar 2024	14-2024	GG-14-2024	1 : 50	PRILOGA 4

VP 3
M 1:1/1



LEGENDA:

- Humus s koreninami-G0-O
- gline pomešane z grušči G1-CIL-CIM
- grušč pomešan z glino/meljem-G2-clGr
- preperela podlaga-G3-CIL
- kompaktna podlaga-G4-CIL

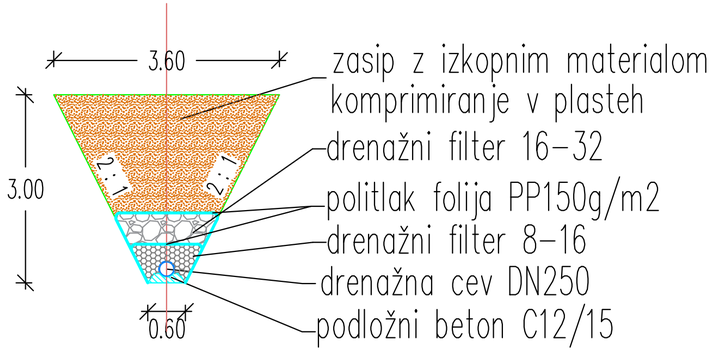
METRI
2 0 2 4
1:50

GEOFORMA ohranjane vode

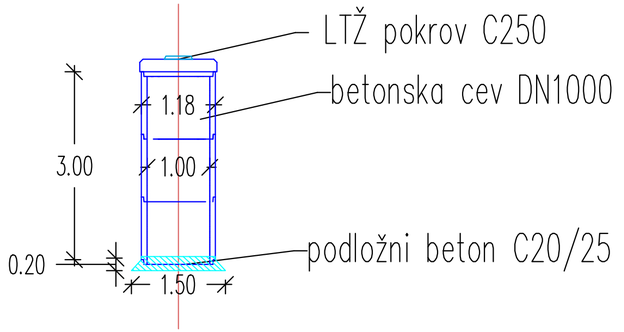
odg. vodja projekta:	BOJANA JANEŽIČ, u.d.i.geol.	IZS RG0154
odg. projektant:	BOJANA JANEŽIČ, u.d.i.geol.	IZS RG0154
izdelali:	BOJANA JANEŽIČ, u.d.i.geol. in BARBARA MARTINJAK, mag.i.geol.	...
investitor / naročnik:	Občina Žalec, Ulica Savinjske čete 5, 3310 ŽALEC	
vrsta projekta:	PZI	
vrsta načrta:	Geološko-geotehnični elaborat	
naziv objekta:	PREDLOG SANACIJE PLAZU PRI HIŠI PODKRAJ 23F	
vsebina risbe:	05 Karakteristični gradbeni profil P3	

datum:	št. projekta:	št. načrta:	merilo:	št. risbe:
februar 2024	14-2024	GG-14-2024	1 : 50	PRILOGA 5

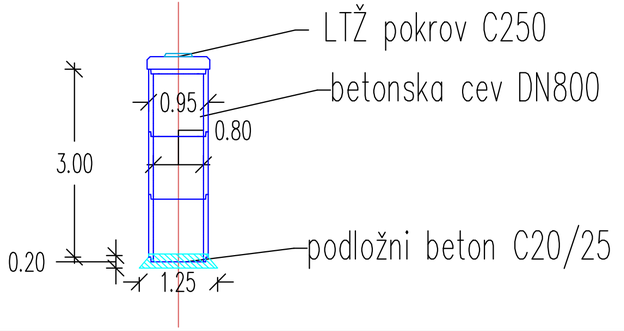
TIPIČNI PREREZ POLAGANJA DRENAŽNE CEVI DN250



JAŠEK ø100, GLOBINA 3.00 m



JAŠEK ø80, GLOBINA 3.00 m



METRI

1 0 1 2

1:20

GEOFORMA
ohranjame vodo

odg. vodja projekta:	BOJANA JANEŽIČ, u.d.i.geol.	IZS RG0154
odg. projektant:	BOJANA JANEŽIČ, u.d.i.geol.	IZS RG0154
izdelali:	BOJANA JANEŽIČ, u.d.i.geol. in BARBARA MARTINJAK, mag.i.geol.	...
investitor / naročnik:	Občina Žalec, Ulica Savinjske čete 5, 3310 ŽALEC	
vrsta projekta:	PZI	
vrsta načrta:	Geološko-geotehnični elaborat	
naziv objekta:	PREDLOG SANACIJE PLAZU PRI HIŠI PODKRAJ 23F	
vsebina risbe:	06 Detajli objektov odvodnjavanja	

datum:	št. projekta:	št. načrta:	merilo:	št. risbe:
februar 2024	14-2024	GG-14-2024	1 : 20	PRILOGA 6

GEOPET, geotehnološke storitve, Miha Peternel s.p.
Župančičeva ulica 4, 6310 Izola, Slovenija
Mobile.: +386 (0)31 507 895 e-mail.: info.geopet@gmail.com
MŠ: 8760110000; IBAN: SI56 0311 2100 0740 558

Logatec, 20.2.2024

POROČILO
O DINAMIČNEM SONDIRANJU TAL (DPSH)
za PLAZ na lokaciji
»PODKRAJ 23f«

Naročnik:
GEOFORMA d.o.o.
Dimičeva 14
1000 Ljubljana

Miha Peternel s.p.

Izdelava poročila: Miha Peternel, mag. inž. geotehnol.

izvedba meritev: Miha Peternel, mag. inž. geotehnol.

Kazalo vsebine

1. UVOD 3

2. SONDIRANJE S SUPER TEŽKIM DINAMIČNIM PENETROMETROM (DPSH) 4

PRILOGE

PRILOGA 1: **Rezultati sondiranja z dinamičnim penetrometrom tipa DPSH**

1. UVOD

Po naročilu podjetja GEOFORMA d.o.o., smo izvedli geotehnične raziskave tal, na lokaciji plazovitega območja PODKRAJ23F.

Na območju lokacij smo izvedli pet(5) dinamičnih penetracij, z namenom ugotavljanja slojevitosti in geomehanskih parametrov tal, za potrebe geološko geomehanskega elaborata.

Lokacije je določil naročnik in so prikazane na spodnji sliki (slika 1).



Slika 1: Lokacija preiskav (DPSH)

Preiskave smo opravili s težkim dinamičnim penetrometrom tipa DPSH (Dynamic probing Super Heavy).

V nadaljevanju podajamo postopke in interpretacije meritev, v spodnji tabeli pa prikazujemo povzetek izvedenih preiskav tal.

Oznaka sonde	Datum sondiranja	Globina sondiranja [m]
DPSH-1	30.1.2024	6.9
DPSH-2	30.1.2024	4.1
DPSH-3	30.1.2024	4.5
DPSH-4	30.1.2024	3.1
DPSH-5	30.1.2024	5.5

Preglednica 1: povzetek preiskav

Konico smo zabijali do globine, ko je število udarcev preseglo vrednost, ki je s strani proizvajalca priporočena za normalno uporabo opreme, t.j. v našem primeru do kompaktne podlage.

2. SONDIRANJE S SUPER TEŽKIM DINAMIČNIM PENETROMETROM (DPSH)

Preiskave smo opravili skladno s standardom SIST EN ISO 22476-2:2005

Sondiranje je potekalo s pomočjo dinamičnega penetrometra oz. zabijalne naprave TG 63-100, proizvajalca Pagani. Koeficient efektivnosti zabijalne naprave Er je 73%, oz. energijski faktor za SPT izvrednotenje C_e = Er /60=1.542 (kalibracijske datoteke zabijalne naprave dostopne v našem arhivu).

Pri dinamičnem sondiranju DPSH (tip DPSH-b), smo bat z maso 63,5 kg spuščali z višine 75 cm, pri tem pa beležili število udarcev potrebnih za 20 cm penetracije (število N_{20}). Uporabili smo 90° konico premera 51 mm.

Na spodnjih slikah prikazujemo uporabljeno opremo za izvedbo meritev, ter slike posameznih preiskav.



Slika 2: DPSH-1



Slika3: DPSH-2



Slika3: DPSH-3



Slika3: DPSH-4



Slika4: DPSH-5

V rezultatih, skladno s standardom, prikazujemo izmerjeno število udarcev potrebnih za 20 cm prodiranja konice (N_{20}) v odvisnosti od globine. Na tak način smo prvenstveno ugotavljali slojevitost tal.

Iz izmerjenih podatkov in ostalih karakteristik smo izvrednotili točkovni dinamični odpor pod konico q_d,:

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

q_d .... dinamični točkovni odpor
r_d .... točkovni odpor na enoto
E_r .... koeficient efektivnosti zabijalne naprave
m ..... masa bata
g ..... gravitacijski pospešek
h ..... višina pada
A ..... površina prereza konice
e ..... povprečna penetracija na udarec
m' … skupna masa drogovja in nakovala

V strokovni literaturi sicer najdemo empirične korelacije med udarci DPSH-b in SPT, ki naj bi po ugotovitvah bile odvisne tudi od tipa preiskovane zemljine. Cestari (2005), ki je za svoje raziskave uporabljal enako opremo kot mi (Pagani DPSH), podaja razmerje med SPT in DPSH udarci v območju od N_{SPT} = 1.5 do 2.0 · N_{20} za gruščnate oz prodnate, N_{SPT} = 2.0 do 2.8 · N_{20} za peščene in do N_{SPT} = 2.8 do 4.0 · N_{20} za glinaste in meljaste zemljine.

Ekvivalentno vrednost SPT udarcev smo korigirali še glede na koeficient prenosa energije (C_e = Er/60 = 1.542), glede na dolžino drogovja(λ) ter efektivni vertikalni tlak (C_N). Določitev enačbe za C_N smo izvedli s pomočjo predpostavljenega gostotnega stanja zemljine I_D , predpostavljene vrste tal (določene na osnovi bližnjih podatkov) in posledično predpostavljene efektivne vertikalne napetosti σ_v'.

Korigirane in in normalizirane vrednosti števila udarcev SPT pridobljene na podlagi preiskave DPSH so v našem primeru:

$$(N_1)_{60} = N_{20} \bullet C_z \bullet C_e \bullet \lambda \bullet C_N \text{ , kjer je}$$

$(N_1)_{60}$ .... korigirana vrednost udarcev/30 cm pri SPT testu
N_{20} .... izmerjena vrednost udarcev/20 cm pri DPSH testu
C_z .... koeficient odvisen od vrste zemljine (v našem primeru 2.0 in 3.5)
C_e .... koeficient prenosa energije (1.542)
λ ..... koeficient dolžine drogovja
C_N ..... korekcija zaradi efektivne napetosti

Iz empiričnih relacij, ki jih podajajo nekateri avtorji, pa podajamo tudi oceno materialnih karakteristik posameznih slojev. Iz normaliziranih SPT vrednosti $(N_1)_{60}$ smo

nekoherentnim zemljinam določili indeks gostote in strižni kot v skladu s spodnjo preglednico 2 (Skempton, 1986):

gostota	zelo rahlo		rahlo		srednje gosto		gosto		zelo gosto
$(N_1)_{60}$	0	3	8	15	25	42	58		
I_d (%)	0	15	35	50	65	85	100		
ϕ (°)		28	30	33	36	41	44		

Preglednica 2: ocena gostotnega stanja iz $(N1)_{60}$ (Skempton, 1986)

Za koherentne zemljine pa smo ocenili nedrenirano strižno trdnost s_u, kot je to določeno v preglednici 3, ob tem da velja $c_u=q_u/2$:

$(N_1)_{60}$	Konsistenčno stanje	q_u [kPa]
< 2	židko	< 25
2 – 4	lahko gnetno	25 – 50
4 – 8	srednje gnetno	50 – 100

$(N_1)_{60}$	Konsistenčno stanje	q_u [kPa]
8 – 15	težko gnetno	100 – 200
15 – 30	poltrdno	200 – 400
> 30	trdno	> 400

Preglednica 3: ocena konsistenčnega stanja iz $(N1)_{60}$ (Terzaghi & Peck, 1946)

Podajamo tudi oceno edometerskega modula, kjer smo za nekoherentne materiale uporabili metodo, ki jo je podal Begemann, (1974):

$E_{oed} = 4 + c \bullet ((N_1)_{60} - 6)$ (za $(N_1)_{60} > 15$) [MPa]
$E_{oed} = c \bullet ((N_1)_{60} + 6)$ (za $(N_1)_{60} < 15$) [MPa]
(c = 0.3 za drobne peske in peske z meljem, c = 1.2 za grušč s peskom)

Za koherentne zemljine pa smo edometerski modul ocenili po relaciji, ki sta jo podala Stroud in Butler, (1975):

$M_v = 1/(450 \bullet N_{60})$ [m^2/kN] iz česar sledi $E_{oed} = 1/m_v$ [kPa].

Rezultate DPSH sondiranja podajamo v prilogi P.1, kjer prikazujemo numerične vrednosti za vsak merjen interval ter grafični prikaz z aritmetičnimi sredinskimi vrednostmi nekaterih geomehanskih parametrov za značilne plasti na posamezni lokaciji.

PRILOGA 1:

Rezultati sondiranja z dinamičnim penetrometrom tipa DPSH

GEOTEHNOLOŠKE STORITVE
GEOPET
Miha Peternel s.p.
M: +386 (0)31 507 895
E: info.geopet@gmail.com

DINAMIČNI PENETRACIJSKI PREIZKUS DPSH-B (SIST EN ISO 22476-2:2005)

naročnik: **GEOFORMA d.o.o.**
objekt: **PLAZ**
lokacija: **PODKRAJ 23F**
preiskave: **M. Peternel** **30. 1. 2024**
obdelava: **M. Peternel** **20. 2. 2024**

zabijalna naprava: **Pagani TG 63-150**
bat: **63.5 kg, h = 75 cm**
drogovje: **ϕ32mm, 6.20 kg/m**

energijski faktor E_r: **93% (C_N=E_r/60=1.542)**
specif. delo/udarec E_n: **2336 J/cm²**
konica: **20 cm² / 90°**

opombe: **uporaba fiksne konice, meritve trenja po drogovju niso bile izvedene**

oznaka sonde: **DPSH-1**

DPSH - b				korelacije z SPT										empirično določene lastnosti tal				
					energijski faktor C_N: 1.542	uporaba korekcije: DA		globina vode [m]:	uporaba korekcije: DA	uporaba korekcije: DA								
srednja globina intervala	izmerjeno število udarcev	točkovni odpor na enoto (upoštevano E_r =93%)	dinamični točkovni odpor (upoštevano E_r =93%)	ekvivalentno število udarcev SPT	korekcija zaradi energijskih izgub (C_N*N_{SPT})	korekcijski faktor drogovja (upošt. 1 m zunan.drog.)	redpost. vrsta zemljin	predpost. prost. teža zemljine	efektivna vertikalna napetost	korekcijski faktor efektivne napetosti	korekcijski faktor za fine/grobe peske	korigirano število udarcev SPT	korigirana vrednost penetrabilnosti SPT	indeks gostote [Skempton]	gostotno stanje [Skempton]	strižni kot [Skempton]	nedrenirana strižna trdnost [Terzaghi&Peck]	edometerski modul [Begemann-nekoh., Stroud&Butler-koh.]
d	**N_{20}**	**r_d**	**q_d**	**N_{SPT}**	**N_{60}**	**λ**		**γ**	**σ_v'**	**C_N**	**C_{pes}**	**$(N_1)_{60}$**	**$(p_1)_{60}$**	**I_D**		**ϕ**	**c_u**	**E_{oed}**
[m]	**[ud./20cm]**	**[MPa]**	**[MPa]**	**[ud./30cm]**	**[ud./30cm]**			**[kN/m³]**	**[kPa]**			**[ud./30cm]**	**[cm/60ud.]**	**[%]**		**[o]**	**[kPa]**	**[MPa]**
0.1	1	0.4	0.4	1.8	2.7	0.75	glina	19.0	1.9	1.50	0.92	**2.8**	/	/	/	/	**18**	**1.3**
0.3	1	0.4	0.4	1.8	2.7	0.75	glina	19.0	5.7	1.50	0.92	**2.8**	/	/	/	/	**18**	**1.3**
0.5	1	0.4	0.4	1.8	2.7	0.75	glina	19.0	9.5	1.50	0.92	**2.8**	/	/	/	/	**18**	**1.3**
0.7	1	0.4	0.4	1.8	2.7	0.75	glina	19.0	13.3	1.50	0.92	**2.8**	/	/	/	/	**18**	**1.3**
0.9	1	0.4	0.4	1.8	2.7	0.75	glina	19.0	17.1	1.50	0.92	**2.8**	/	/	/	/	**18**	**1.3**
1.1	1	0.9	0.7	3.5	5.4	0.75	glina	19.0	20.9	1.50	0.92	**5.6**	/	/	/	/	**37**	**2.5**
1.3	1	0.9	0.7	3.5	5.4	0.75	glina	19.0	24.7	1.50	0.92	**5.6**	/	/	/	/	**37**	**2.5**
1.5	1	0.9	0.7	3.5	5.4	0.75	glina	19.0	28.5	1.50	0.92	**5.6**	/	/	/	/	**37**	**2.5**
1.7	2	1.7	1.3	7.0	10.8	0.75	glina	19.0	32.3	1.50	0.92	**11.1**	/	/	/	/	**74**	**5.0**
1.9	2	1.7	1.3	7.0	10.8	0.75	glina	19.0	36.1	1.50	0.92	**11.1**	/	/	/	/	**74**	**5.0**
2.1	2	1.7	1.3	7.0	10.8	0.75	glina	19.0	39.9	1.50	0.92	**11.1**	/	/	/	/	**74**	**5.0**
2.3	2	1.7	1.3	7.0	10.8	0.75	glina	19.0	43.7	1.50	0.92	**11.1**	/	/	/	/	**74**	**5.0**
2.5	2	1.7	1.3	7.0	10.8	0.75	glina	19.0	47.5	1.44	0.92	**10.7**	/	/	/	/	**71**	**4.8**
2.7	2	1.7	1.2	7.0	10.8	0.75	glina	19.0	51.3	1.38	0.92	**10.3**	/	/	/	/	**68**	**4.6**
2.9	1	0.9	0.6	3.5	5.4	0.75	glina	19.0	55.1	1.33	0.92	**4.9**	/	/	/	/	**33**	**2.2**
3.1	2	1.7	1.2	7.0	10.8	0.85	glina	19.0	58.9	1.29	0.92	**10.8**	/	/	/	/	**72**	**4.9**
3.3	1	0.9	0.6	3.5	5.4	0.85	glina	19.0	62.7	1.25	0.92	**5.3**	/	/	/	/	**35**	**2.4**
3.5	2	1.7	1.2	7.0	10.8	0.85	glina	19.0	66.5	1.21	0.92	**10.2**	/	/	/	/	**68**	**4.6**
3.7	2	1.7	1.1	7.0	10.8	0.85	glina	19.0	70.3	1.18	0.92	**9.9**	/	/	/	/	**66**	**4.5**
3.9	4	3.4	2.3	14.0	21.6	0.85	glina	19.0	74.1	1.15	0.92	**19.3**	/	/	/	/	**128**	**8.7**
4.1	3	2.6	1.7	10.5	16.2	0.85	glina	19.0	77.9	1.12	0.92	**14.1**	/	/	/	/	**94**	**6.4**
4.3	4	3.4	2.3	14.0	21.6	0.85	glina	19.0	81.7	1.10	0.92	**18.4**	/	/	/	/	**122**	**8.3**
4.5	9	7.7	5.1	36.0	55.5	0.85	lapornata glina	20.0	85.7	1.07	0.92	**46.3**	/	/	/	/	**307**	**20.8**
4.7	7	6.0	3.8	28.0	43.2	0.85	lapornata glina	20.0	89.7	1.05	0.92	**35.2**	/	/	/	/	**233**	**15.8**
4.9	7	6.0	3.8	28.0	43.2	0.85	lapornata glina	20.0	93.7	1.02	0.92	**34.4**	/	/	/	/	**228**	**15.5**
5.1	7	6.0	3.8	28.0	43.2	0.95	lapornata glina	20.0	97.7	1.00	0.92	**37.7**	/	/	/	/	**250**	**16.9**
5.3	9	7.7	4.8	36.0	55.5	0.95	lapornata glina	20.0	101.7	0.98	0.92	**47.5**	/	/	/	/	**315**	**21.4**
5.5	10	8.5	5.4	40.0	61.7	0.95	lapornata glina	20.0	105.7	0.96	0.92	**51.7**	/	/	/	/	**343**	**23.3**
5.7	18	15.3	9.1	27.0	41.6	0.95	preperel lapor	21.0	109.9	0.94	1.08	**40.5**	/	**83.3**	**gosto**	**40.2**	/	**45.4**
5.9	20	17.1	10.1	30.0	46.3	0.95	preperel lapor	21.0	114.1	0.93	1.08	**44.1**	/	**87.2**	**zelo gos.**	**41.1**	/	**49.7**
6.1	22	18.8	11.1	33.0	50.9	0.95	preperel lapor	21.0	118.3	0.91	1.08	**47.7**	/	**90.7**	**zelo gos.**	**41.8**	/	**54.0**
6.3	24	20.5	12.1	36.0	55.5	0.95	preperel lapor	21.0	122.5	0.89	1.08	**51.1**	/	**93.8**	**zelo gos.**	**42.5**	/	**58.1**

6.5	26	22.2	13.1
6.7	35	29.8	16.7
6.9	42	35.8	20.0

39.0	60.1	0.95	preperel lapor	21.0	126.7	0.88	1.08	**54.4**	**/**	**96.7**	**zelo gos.**	**43.1**	**/**	**62.1**
52.5	81.0	0.95	lapor	23.0	131.3	0.86	1.08	**72.0**	**25.0**	**prekons.**	**prekons.**	**45.6**	**/**	**83.2**
63.0	97.1	0.95	lapor	23.0	135.9	0.85	1.08	**84.9**	**21.2**	**prekons.**	**prekons.**	**46.8**	**/**	**98.7**

GEOTEHNOLOŠKE STORITVE
GEOPET
Miha Peternel s.p.
M: +386 (0)31 507 895
E: info.geopet@gmail.com

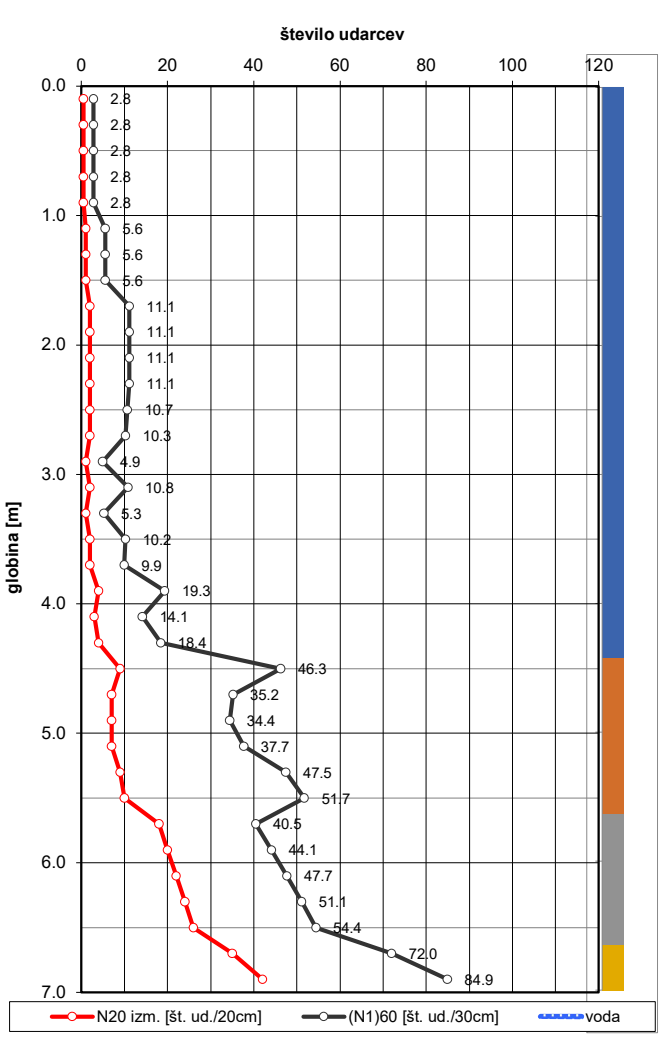
DINAMIČNI PENETRACIJSKI PREIZKUS DPSH-B (SIST EN ISO 22476-2:2005)

naročnik: **GEOFORMA d.o.o.**
objekt: **PLAZ**
lokacija: **PODKRAJ 23F**
preiskave: **M. Peternel** datum: **30. 1. 2024**
obdelava: **M. Peternel** datum: **20. 2. 2024**

zabijalna naprava: **Pagani TG 63-150** energijski faktor E_r: **93% (CN=Er/60=1.542)**
bat: **63.5 kg, h = 75 cm** specif. delo/udarec E_n: **2336 J/cm²**
drogovje: **ϕ32mm, 6.20 kg/'m** konica: **20 cm² / 90°**

opombe: **uporaba fiksne konice, meritve trenja po drogovju niso bile izvedene**

oznaka sonde: **DPSH-1**



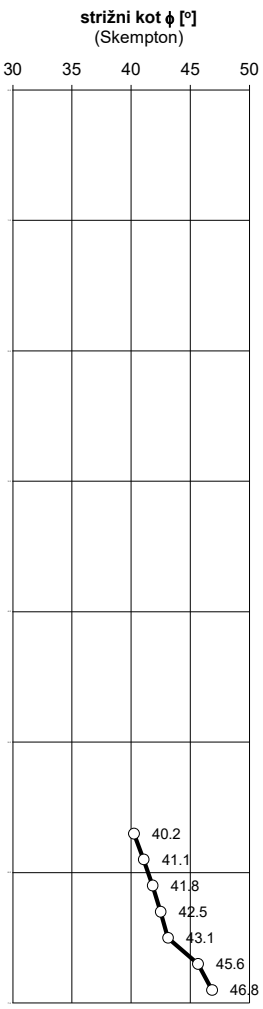
povprečne vrednosti na intervalu

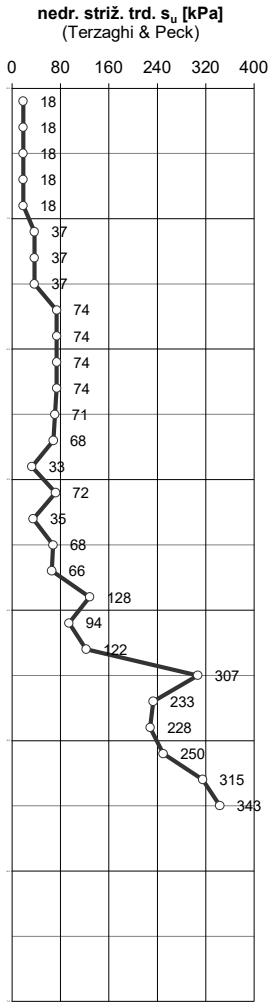
0 - 4.4 m: glina		
s_u [kPa]	ϕ [o]	E_{oed}[kPa]
57.1	/	3869

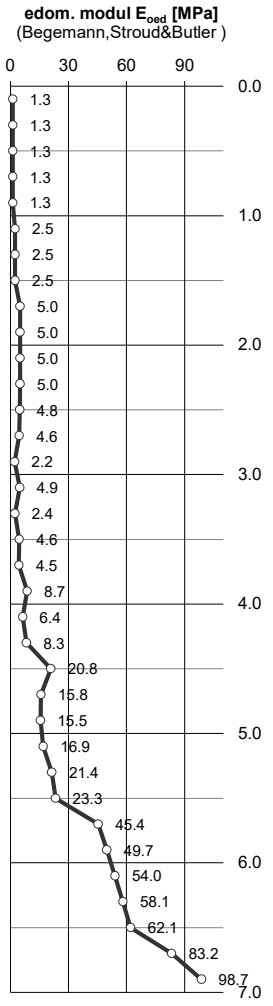
4.4 - 5.6 m: lapornata glina		
s_u [kPa]	ϕ [o]	E_{oed}[kPa]
279.5	/	18949

5.6 - 6.6 m: preperel lapor		
s_u [kPa]	ϕ [o]	E_{oed}[kPa]
/	41.7	53868

6.6 - 7 m: lapor		
s_u [kPa]	ϕ [o]	E_{oed}[kPa]
/	46.2	90929







GEOTEHNOLOŠKE STORITVE
GEOPET
Miha Peternel s.p.
M: +386 (0)31 507 895
E: info.geopet@gmail.com

DINAMIČNI PENETRACIJSKI PREIZKUS DPSH-B (SIST EN ISO 22476-2:2005)

naročnik: **GEOFORMA d.o.o.**
objekt: **PLAZ**
lokacija: **PODKRAJ 23F**
preiskave: **M. Peternel** **30. 1. 2024**
obdelava: **M. Peternel** **20. 2. 2024**

zabijalna naprava: **Pagani TG 63-150**
bat: **63.5 kg, h = 75 cm**
drogovje: **ϕ32mm, 6.20 kg/m**

energijski faktor E_r: **93% (C_N=E_r/60=1.542)**
specif. delo/udarec E_n: **2336 J/cm²**
konica: **20 cm² / 90°**

opombe: **uporaba fiksne konice, meritve trenja po drogovju niso bile izvedene**

oznaka sonde: **DPSH-2**

DPSH - b				korelacije z SPT										empirično določene lastnosti tal				
					energijski faktor C_N: 1.542	uporaba korekcije: DA		globina vode [m]:	uporaba korekcije: DA	uporaba korekcije: DA								
srednja globina intervala	izmerjeno število udarcev	točkovni odpor na enoto (upoštevano E_r =93%)	dinamični točkovni odpor (upoštevano E_r =93%)	ekvivalentno število udarcev SPT	korekcija zaradi energijskih izgub (C_N*N_{SPT})	korekcijski faktor drogovja (upošt. 1 m zunan.drog.)	redpost. vrsta zemljin	predpost. prost. teža zemljine	efektivna vertikalna napetost	korekcijski faktor efektivne napetosti	korekcijski faktor za fine/grobe peske	korigirano število udarcev SPT	korigirana vrednost penetrabilnosti SPT	indeks gostote [Skempton]	gostotno stanje [Skempton]	strižni kot [Skempton]	nedrenirana strižna trdnost [Terzaghi&Peck]	edometerski modul [Begemann-nekoh., Stroud&Butler-koh.]
d	**N_{20}**	**r_d**	**q_d**	**N_{SPT}**	**N_{60}**	**λ**		**γ**	**σ_v'**	**C_N**	**C_{pes}**	**$(N_1)_{60}$**	**$(p_1)_{60}$**	**I_D**		**ϕ**	**c_u**	**E_{oed}**
[m]	**[ud./20cm]**	**[MPa]**	**[MPa]**	**[ud./30cm]**	**[ud./30cm]**			**[kN/m³]**	**[kPa]**			**[ud./30cm]**	**[cm/60ud.]**	**[%]**		**[o]**	**[kPa]**	**[MPa]**
0.1	1	0.9	0.8	3.5	5.4	0.75	glina	19.0	1.9	1.50	0.92	**5.6**	/	/	/	/	**37**	**2.5**
0.3	1	0.9	0.8	3.5	5.4	0.75	glina	19.0	5.7	1.50	0.92	**5.6**	/	/	/	/	**37**	**2.5**
0.5	2	1.7	1.6	7.0	10.8	0.75	glina	19.0	9.5	1.50	0.92	**11.1**	/	/	/	/	**74**	**5.0**
0.7	2	1.7	1.4	7.0	10.8	0.75	glina	19.0	13.3	1.50	0.92	**11.1**	/	/	/	/	**74**	**5.0**
0.9	1	0.9	0.7	3.5	5.4	0.75	glina	19.0	17.1	1.50	0.92	**5.6**	/	/	/	/	**37**	**2.5**
1.1	2	1.7	1.4	7.0	10.8	0.75	glina	19.0	20.9	1.50	0.92	**11.1**	/	/	/	/	**74**	**5.0**
1.3	1	0.9	0.7	3.5	5.4	0.75	glina	19.0	24.7	1.50	0.92	**5.6**	/	/	/	/	**37**	**2.5**
1.5	1	0.4	0.4	1.8	2.7	0.75	glina	19.0	28.5	1.50	0.92	**2.8**	/	/	/	/	**18**	**1.3**
1.7	1	0.4	0.3	1.8	2.7	0.75	glina	19.0	32.3	1.50	0.92	**2.8**	/	/	/	/	**18**	**1.3**
1.9	1	0.9	0.7	3.5	5.4	0.75	glina	19.0	36.1	1.50	0.92	**5.6**	/	/	/	/	**37**	**2.5**
2.1	2	1.7	1.3	7.0	10.8	0.75	glina	19.0	39.9	1.50	0.92	**11.1**	/	/	/	/	**74**	**5.0**
2.3	10	8.5	6.6	15.0	23.1	0.75	preperel lapor	21.0	44.1	1.49	1.08	**28.0**	/	**68.7**	**gosto**	**37.0**	/	**30.4**
2.5	11	9.4	7.2	16.5	25.4	0.75	preperel lapor	21.0	48.3	1.42	1.08	**29.4**	/	**70.4**	**gosto**	**37.4**	/	**32.1**
2.7	10	8.5	6.1	15.0	23.1	0.75	preperel lapor	21.0	52.5	1.37	1.08	**25.7**	/	**65.7**	**gosto**	**36.3**	/	**27.6**
2.9	10	8.5	6.1	15.0	23.1	0.75	preperel lapor	21.0	56.7	1.31	1.08	**24.7**	/	**64.5**	**sred. gos.**	**36.0**	/	**26.4**
3.1	12	10.2	7.3	18.0	27.8	0.85	preperel lapor	21.0	60.9	1.27	1.08	**32.4**	/	**74.0**	**gosto**	**38.2**	/	**35.7**
3.3	15	12.8	9.2	22.5	34.7	0.85	preperel lapor	21.0	65.1	1.23	1.08	**39.2**	/	**81.9**	**gosto**	**39.9**	/	**43.8**
3.5	16	13.6	9.8	24.0	37.0	0.85	preperel lapor	21.0	69.3	1.19	1.08	**40.5**	/	**83.4**	**gosto**	**40.2**	/	**45.4**
3.7	17	14.5	9.7	25.5	39.3	0.85	preperel lapor	21.0	73.5	1.15	1.08	**41.8**	/	**84.8**	**gosto**	**40.5**	/	**47.0**
3.9	30	25.6	17.1	45.0	69.4	0.85	lapor	23.0	78.1	1.12	1.08	**71.6**	**25.1**	**prekons.**	**prekons.**	**45.6**	/	**82.7**
4.1	40	34.1	22.9	60.0	92.5	0.85	lapor	23.0	82.7	1.09	1.08	**92.7**	**19.4**	**prekons.**	**prekons.**	**47.3**	/	**108.1**

GEOTEHNOLOŠKE STORITVE
GEOPET
Miha Peternel s.p.
M: +386 (0)31 507 895
E: info.geopet@gmail.com

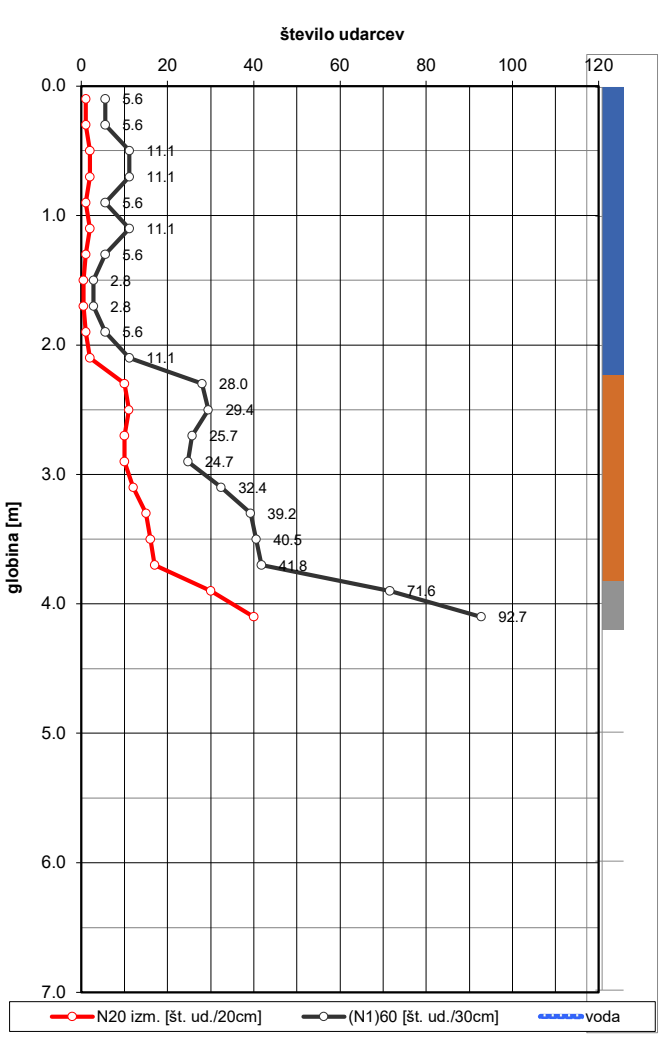
DINAMIČNI PENETRACIJSKI PREIZKUS DPSH-B (SIST EN ISO 22476-2:2005)

naročnik: **GEOFORMA d.o.o.**
objekt: **PLAZ**
lokacija: **PODKRAJ 23F**
preiskave: **M. Peternel** datum: **30. 1. 2024**
obdelava: **M. Peternel** datum: **20. 2. 2024**

zabijalna naprava: **Pagani TG 63-150** energijski faktor E_r: **93% (CN=Er/60=1.542)**
bat: **63.5 kg, h = 75 cm** specif. delo/udarec E_n: **2336 J/cm²**
drogovje: **ϕ32mm, 6.20 kg/'m** konica: **20 cm² / 90°**

opombe: **uporaba fiksne konice, meritve trenja po drogovju niso bile izvedene**

oznaka sonde: **DPSH-2**



0 - 2.2 m: glina

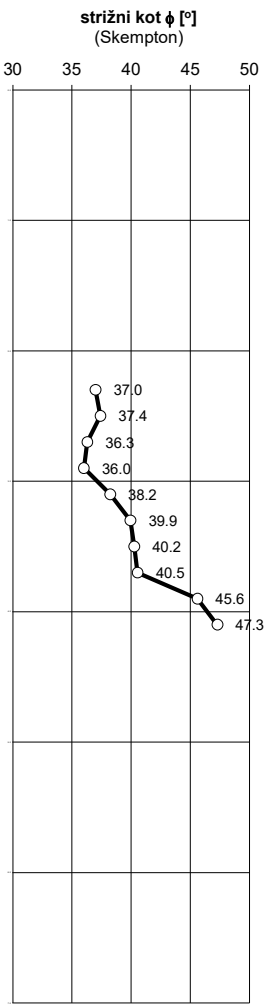
s_u [kPa]	ϕ [o]	E_{oed}[kPa]
47.0	/	3188

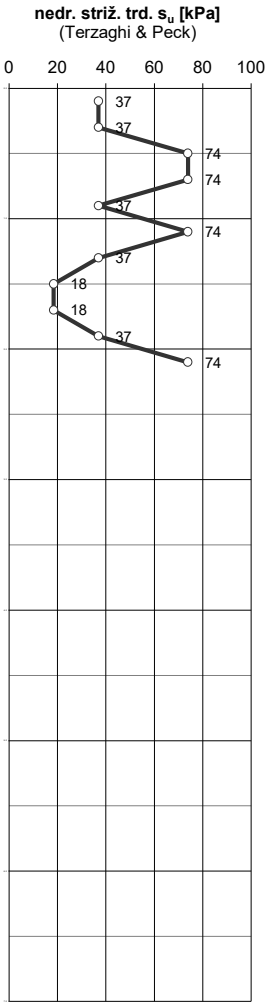
2.2 - 3.8 m: preperel lapor

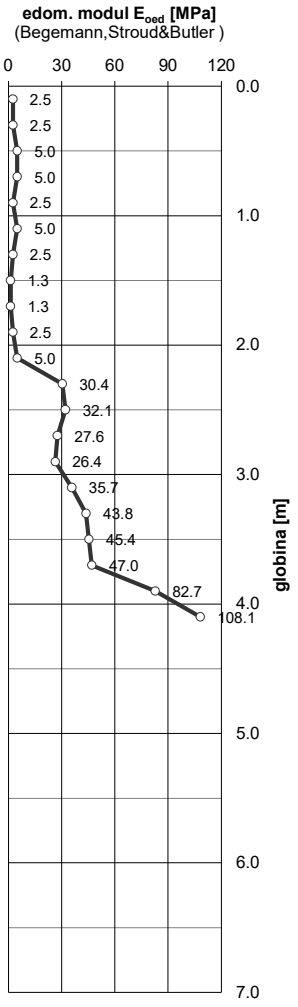
s_u [kPa]	ϕ [o]	E_{oed}[kPa]
/	38.2	36070

3.8 - 4.2 m: lapor

s_u [kPa]	ϕ [o]	E_{oed}[kPa]
/	46.4	95391







GEOTEHNOLOŠKE STORITVE
GEOPET
Miha Peternel s.p.
M: +386 (0)31 507 895
E: info.geopet@gmail.com

DINAMIČNI PENETRACIJSKI PREIZKUS DPSH-B (SIST EN ISO 22476-2:2005)

naročnik: **GEOFORMA d.o.o.**
objekt: **PLAZ**
lokacija: **PODKRAJ 23F**
preiskave: **M. Peternel** **30. 1. 2024**
obdelava: **M. Peternel** **20. 2. 2024**

zabijalna naprava: **Pagani TG 63-150**
bat: **63.5 kg, h = 75 cm**
drogovje: **ϕ32mm, 6.20 kg/m**

energijski faktor E_r: **93% (C_N=E_r/60=1.542)**
specif. delo/udarec E_n: **2336 J/cm²**
konica: **20 cm² / 90°**

opombe: **uporaba fiksne konice, meritve trenja po drogovju niso bile izvedene**

oznaka sonde: **DPSH-3**

DPSH - b				korelacije z SPT										empirično določene lastnosti tal				
					energijski faktor C_N: 1.542	uporaba korekcije: DA		globina vode [m]:	uporaba korekcije: DA	uporaba korekcije: DA								
srednja globina intervala	izmerjeno število udarcev	točkovni odpor na enoto (upoštevano E_r =93%)	dinamični točkovni odpor (upoštevano E_r =93%)	ekvivalentno število udarcev SPT	korekcija zaradi energijskih izgub (C_N*N_{SPT})	korekcijski faktor drogovja (upošt. 1 m zunan.drog.)	redpost. vrsta zemljin	predpost. prost. teža zemljine	efektivna vertikalna napetost	korekcijski faktor efektivne napetosti	korekcijski faktor za fine/grobe peske	korigirano število udarcev SPT	korigirana vrednost penetrabilnosti SPT	indeks gostote [Skempton]	gostotno stanje [Skempton]	strižni kot [Skempton]	nedrenirana strižna trdnost [Terzaghi&Peck]	edometerski modul [Begemann-nekoh., Stroud&Butler-koh.]
d	**N_{20}**	**r_d**	**q_d**	**N_{SPT}**	**N_{60}**	**λ**		**γ**	**σ_v'**	**C_N**	**C_{pes}**	**$(N_1)_{60}$**	**$(p_1)_{60}$**	**I_D**		**ϕ**	**c_u**	**E_{oed}**
[m]	**[ud./20cm]**	**[MPa]**	**[MPa]**	**[ud./30cm]**	**[ud./30cm]**			**[kN/m³]**	**[kPa]**			**[ud./30cm]**	**[cm/60ud.]**	**[%]**		**[o]**	**[kPa]**	**[MPa]**
0.1	2	1.7	1.6	7.0	10.8	0.75	glina	19.0	1.9	1.50	0.92	**11.1**	/	/	/	/	**74**	**5.0**
0.3	2	1.7	1.6	7.0	10.8	0.75	glina	19.0	5.7	1.50	0.92	**11.1**	/	/	/	/	**74**	**5.0**
0.5	1	0.9	0.8	3.5	5.4	0.75	glina	19.0	9.5	1.50	0.92	**5.6**	/	/	/	/	**37**	**2.5**
0.7	1	0.9	0.7	3.5	5.4	0.75	glina	19.0	13.3	1.50	0.92	**5.6**	/	/	/	/	**37**	**2.5**
0.9	1	0.9	0.7	3.5	5.4	0.75	glina	19.0	17.1	1.50	0.92	**5.6**	/	/	/	/	**37**	**2.5**
1.1	2	1.7	1.4	7.0	10.8	0.75	glina	19.0	20.9	1.50	0.92	**11.1**	/	/	/	/	**74**	**5.0**
1.3	2	1.7	1.4	7.0	10.8	0.75	glina	19.0	24.7	1.50	0.92	**11.1**	/	/	/	/	**74**	**5.0**
1.5	3	2.6	2.1	10.5	16.2	0.75	glina	19.0	28.5	1.50	0.92	**16.7**	/	/	/	/	**111**	**7.5**
1.7	3	2.6	2.0	10.5	16.2	0.75	glina	19.0	32.3	1.50	0.92	**16.7**	/	/	/	/	**111**	**7.5**
1.9	6	5.1	3.9	24.0	37.0	0.75	lapornata glina	20.0	36.3	1.50	0.92	**38.2**	/	/	/	/	**253**	**17.2**
2.1	7	6.0	4.6	28.0	43.2	0.75	lapornata glina	20.0	40.3	1.50	0.92	**44.5**	/	/	/	/	**296**	**20.0**
2.3	15	12.8	9.9	22.5	34.7	0.75	preperel lapor	21.0	44.5	1.48	1.08	**41.8**	/	**84.8**	**gosto**	**40.5**	/	**47.0**
2.5	16	13.6	10.5	24.0	37.0	0.75	preperel lapor	21.0	48.7	1.42	1.08	**42.7**	/	**85.7**	**zelo gos.**	**40.7**	/	**48.0**
2.7	20	17.1	12.2	30.0	46.3	0.75	preperel lapor	21.0	52.9	1.36	1.08	**51.2**	/	**93.9**	**zelo gos.**	**42.5**	/	**58.2**
2.9	18	15.3	11.0	27.0	41.6	0.75	preperel lapor	21.0	57.1	1.31	1.08	**44.3**	/	**87.4**	**zelo gos.**	**41.1**	/	**50.0**
3.1	9	7.7	5.5	13.5	20.8	0.85	preperel lapor	21.0	61.3	1.26	1.08	**24.2**	/	**63.9**	**sred. gos.**	**35.9**	/	**25.9**
3.3	10	8.5	6.1	15.0	23.1	0.85	preperel lapor	21.0	65.5	1.22	1.08	**26.1**	/	**66.2**	**gosto**	**36.4**	/	**28.1**
3.5	10	8.5	6.1	15.0	23.1	0.85	preperel lapor	21.0	69.7	1.19	1.08	**25.3**	/	**65.2**	**gosto**	**36.2**	/	**27.1**
3.7	10	8.5	5.7	15.0	23.1	0.85	preperel lapor	21.0	73.9	1.15	1.08	**24.5**	/	**64.3**	**sred. gos.**	**35.9**	/	**26.2**
3.9	12	10.2	6.9	18.0	27.8	0.85	preperel lapor	21.0	78.1	1.12	1.08	**28.6**	/	**69.4**	**gosto**	**37.2**	/	**31.2**
4.1	28	23.9	16.0	42.0	64.8	0.85	lapor	23.0	82.7	1.09	1.08	**64.9**	**27.7**	**prekons.**	**prekons.**	**44.8**	/	**74.7**
4.3	35	29.8	20.0	52.5	81.0	0.85	lapor	23.0	87.3	1.06	1.08	**79.0**	**22.8**	**prekons.**	**prekons.**	**46.4**	/	**91.6**
4.5	40	34.1	22.9	60.0	92.5	0.85	lapor	23.0	91.9	1.03	1.08	**88.0**	**20.5**	**prekons.**	**prekons.**	**47.0**	/	**102.4**

GEOPET
GEOTEHNOLOŠKE STORITVE
Miha Peternel s.p.
M: +386 (0)31 507 895
E: info.geopet@gmail.com

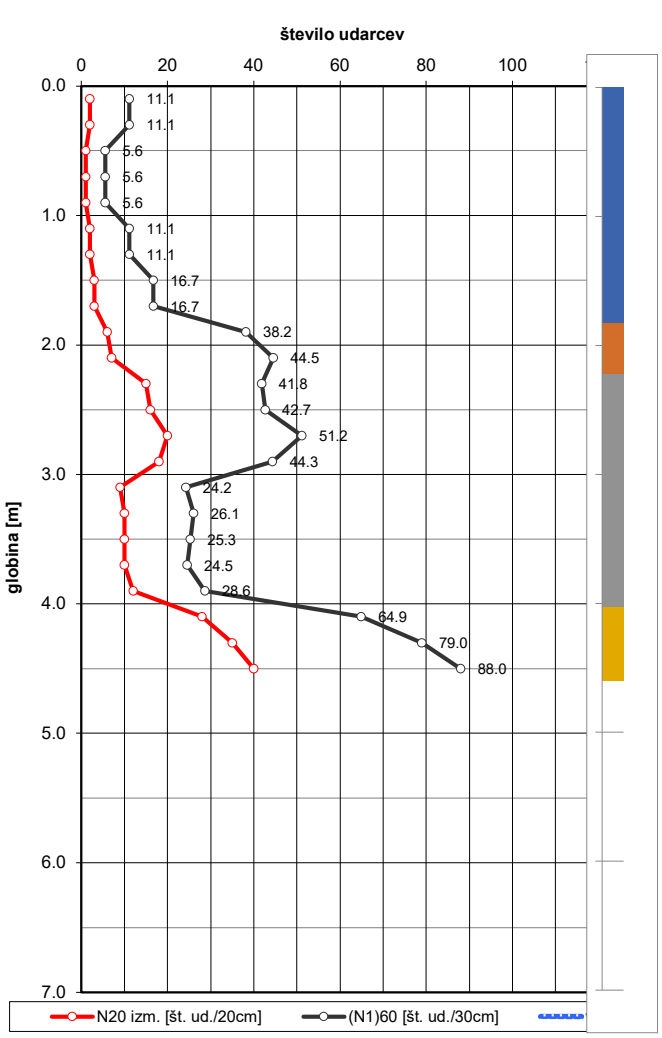
DINAMIČNI PENETRACIJSKI PREIZKUS DPSH-B (SIST EN ISO 22476-2:2005)

naročnik: **GEOFORMA d.o.o.**
objekt: **PLAZ**
lokacija: **PODKRAJ 23F**
preiskave: **M. Peternel** datum: **30. 1. 2024**
obdelava: **M. Peternel** datum: **20. 2. 2024**

zabijalna naprava: **Pagani TG 63-150** energijski faktor E_r: **93% (CN=Er/60=1.542)**
bat: **63.5 kg, h = 75 cm** specif. delo/udarec E_n: **2336 J/cm²**
drogovje: **ϕ32mm, 6.20 kg/'m** konica: **20 cm² / 90°**

opombe: **uporaba fiksne konice, meritve trenja po drogovju niso bile izvedene**

oznaka sonde: **DPSH-3**



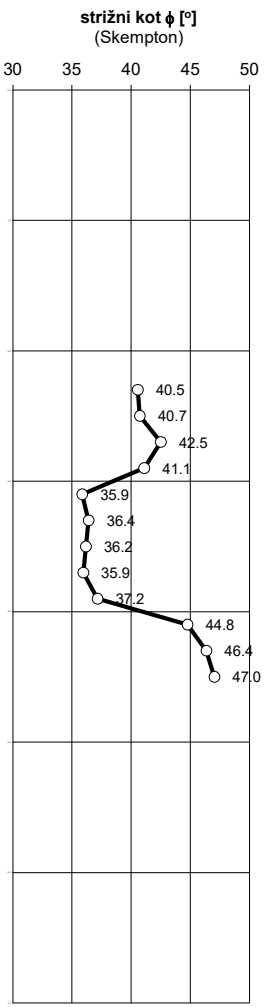
povprečne vrednosti na intervalu

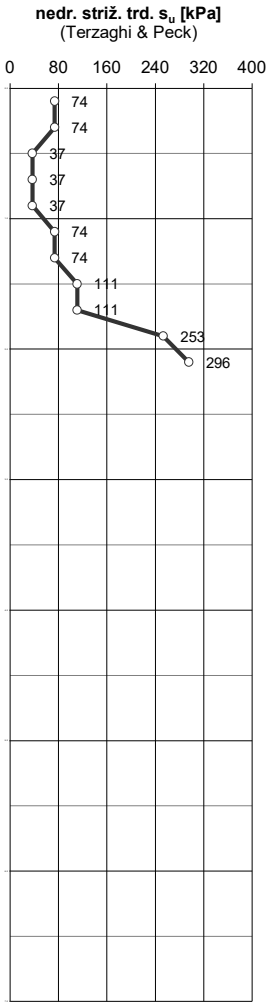
0 - 1.8 m: glina		
s_u [kPa]	ϕ [o]	E_{oed}[kPa]
69.8	/	4731

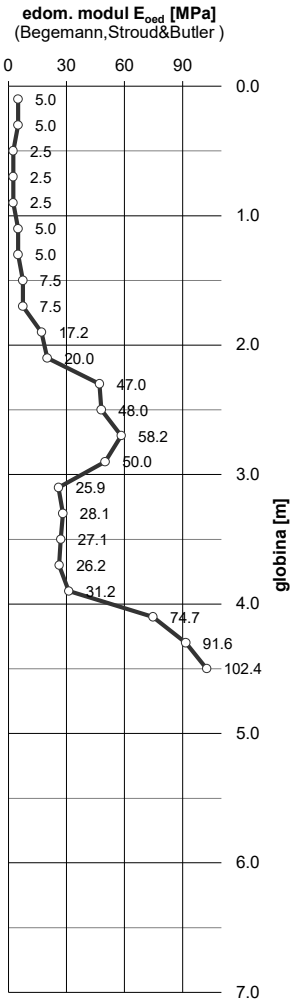
1.8 - 2.2 m: lapornata glina		
s_u [kPa]	ϕ [o]	E_{oed}[kPa]
274.4	/	18605

2.2 - 4 m: preperel lapor		
s_u [kPa]	ϕ [o]	E_{oed}[kPa]
/	38.5	37955

4 - 4.6 m: lapor		
s_u [kPa]	ϕ [o]	E_{oed}[kPa]
/	46.0	89552







GEOTEHNOLOŠKE STORITVE
GEOPET
Miha Peternel s.p.
M: +386 (0)31 507 895
E: info.geopet@gmail.com

DINAMIČNI PENETRACIJSKI PREIZKUS DPSH-B (SIST EN ISO 22476-2:2005)

naročnik: **GEOFORMA d.o.o.**
objekt: **PLAZ**
lokacija: **PODKRAJ 23F**
preiskave: **M. Peternel** **30. 1. 2024**
obdelava: **M. Peternel** **20. 2. 2024**

zabijalna naprava: **Pagani TG 63-150**
bat: **63.5 kg, h = 75 cm**
drogovje: **ϕ32mm, 6.20 kg/m**

energijski faktor E_r: **93% (C_N=E_r/60=1.542)**
specif. delo/udarec E_n: **2336 J/cm²**
konica: **20 cm² / 90°**

opombe: **uporaba fiksne konice, meritve trenja po drogovju niso bile izvedene**

oznaka sonde: **DPSH-4**

DPSH - b				korelacije z SPT										empirično določene lastnosti tal				
					energijski faktor C_N: 1.542	uporaba korekcije: DA			globina vode [m]:	uporaba korekcije: DA	uporaba korekcije: DA							
srednja globina intervala	izmerjeno število udarcev	točkovni odpor na enoto (upoštevano E_r =93%)	dinamični točkovni odpor (upoštevano E_r =93%)	ekvivalentno število udarcev SPT	korekcija zaradi energijskih izgub (C_N*N_{SPT})	korekcijski faktor drogovja (upošt. 1 m zunan.drog.)	redpost. vrsta zemljin	predpost. prost. teža zemljine	efektivna vertikalna napetost	korekcijski faktor efektivne napetosti	korekcijski faktor za fine/grobe peske	korigirano število udarcev SPT	korigirana vrednost penetrabilnosti SPT	indeks gostote [Skempton]	gostotno stanje [Skempton]	strižni kot [Skempton]	nedrenirana strižna trdnost [Terzaghi&Peck]	edometerski modul [Begemann-nekoh., Stroud&Butler-koh.]
d	**N_{20}**	**r_d**	**q_d**	**N_{SPT}**	**N_{60}**	λ		γ	σ_v'	C_N	C_{pes}	$(N_1)_{60}$	$(p_1)_{60}$	I_D		ϕ	c_u	E_{oed}
[m]	**[ud./20cm]**	**[MPa]**	**[MPa]**	**[ud./30cm]**	**[ud./30cm]**			**[kN/m³]**	**[kPa]**			**[ud./30cm]**	**[cm/60ud.]**	**[%]**		**[o]**	**[kPa]**	**[MPa]**
0.1	1	0.9	0.8	3.5	5.4	0.75	glina	19.0	1.9	1.50	0.92	**5.6**	/	/	/	/	**37**	**2.5**
0.3	2	1.7	1.6	7.0	10.8	0.75	glina	19.0	5.7	1.50	0.92	**11.1**	/	/	/	/	**74**	**5.0**
0.5	1	0.9	0.8	3.5	5.4	0.75	glina	19.0	9.5	1.50	0.92	**5.6**	/	/	/	/	**37**	**2.5**
0.7	1	0.9	0.7	3.5	5.4	0.75	glina	19.0	13.3	1.50	0.92	**5.6**	/	/	/	/	**37**	**2.5**
0.9	2	1.7	1.4	7.0	10.8	0.75	glina	19.0	17.1	1.50	0.92	**11.1**	/	/	/	/	**74**	**5.0**
1.1	1	0.9	0.7	3.5	5.4	0.75	glina	19.0	20.9	1.50	0.92	**5.6**	/	/	/	/	**37**	**2.5**
1.3	2	1.7	1.4	7.0	10.8	0.75	glina	19.0	24.7	1.50	0.92	**11.1**	/	/	/	/	**74**	**5.0**
1.5	2	1.7	1.4	7.0	10.8	0.75	glina	19.0	28.5	1.50	0.92	**11.1**	/	/	/	/	**74**	**5.0**
1.7	3	2.6	2.0	10.5	16.2	0.75	glina	19.0	32.3	1.50	0.92	**16.7**	/	/	/	/	**111**	**7.5**
1.9	4	3.4	2.6	14.0	21.6	0.75	glina	19.0	36.1	1.50	0.92	**22.3**	/	/	/	/	**148**	**10.0**
2.1	13	11.1	8.6	19.5	30.1	0.75	preperel lapor	21.0	40.3	1.50	1.08	**36.6**	/	**79.0**	**gosto**	**39.3**	/	**40.8**
2.3	14	11.9	9.2	21.0	32.4	0.75	preperel lapor	21.0	44.5	1.48	1.08	**39.0**	/	**81.8**	**gosto**	**39.9**	/	**43.7**
2.5	15	12.8	9.9	22.5	34.7	0.75	preperel lapor	21.0	48.7	1.42	1.08	**40.0**	/	**82.8**	**gosto**	**40.1**	/	**44.8**
2.7	18	15.3	11.0	27.0	41.6	0.75	preperel lapor	21.0	52.9	1.36	1.08	**46.0**	/	**89.1**	**zelo gos.**	**41.5**	/	**52.1**
2.9	30	25.6	18.4	45.0	69.4	0.75	lapor	23.0	57.5	1.31	1.08	**73.6**	**24.5**	**prekons.**	**prekons.**	**45.8**	/	**85.1**
3.1	40	34.1	24.5	60.0	92.5	0.85	lapor	23.0	62.1	1.26	1.08	**107.0**	**16.8**	**prekons.**	**prekons.**	**47.6**	/	**125.2**

GEOTEHNOLOŠKE STORITVE
GEOPET
Miha Peternel s.p.
M: +386 (0)31 507 895
E: info.geopet@gmail.com

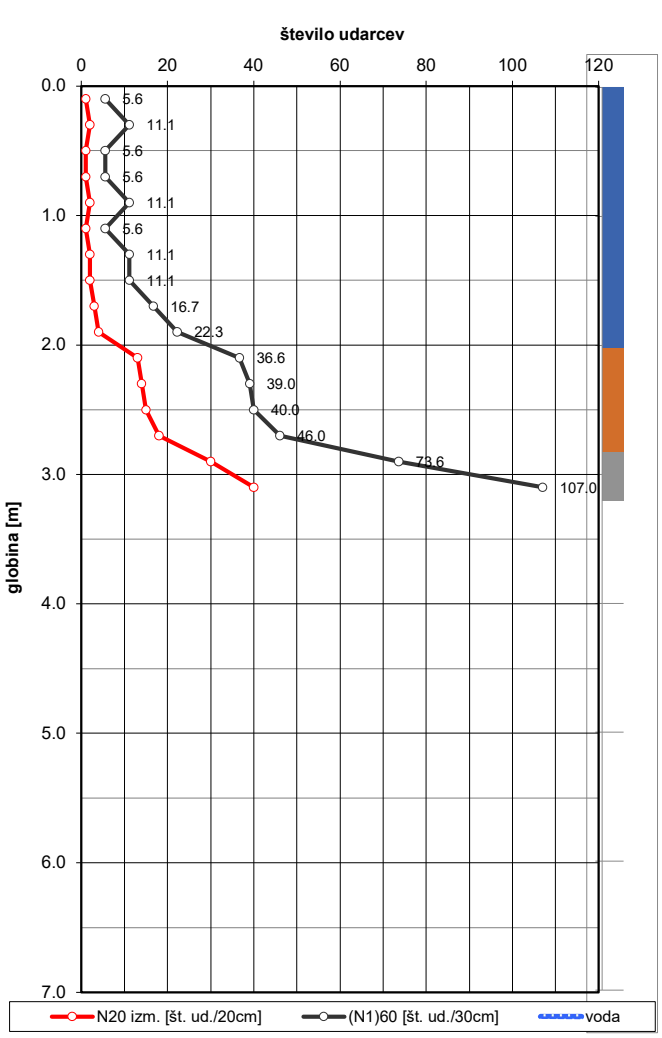
DINAMIČNI PENETRACIJSKI PREIZKUS DPSH-B (SIST EN ISO 22476-2:2005)

naročnik: **GEOFORMA d.o.o.**
objekt: **PLAZ**
lokacija: **PODKRAJ 23F**
preiskave: **M. Peternel** datum: **30. 1. 2024**
obdelava: **M. Peternel** datum: **20. 2. 2024**

zabijalna naprava: **Pagani TG 63-150** energijski faktor E_r: **93% (CN=Er/60=1.542)**
bat: **63.5 kg, h = 75 cm** specif. delo/udarec E_n: **2336 J/cm²**
drogovje: **ϕ32mm, 6.20 kg/'m** konica: **20 cm² / 90°**

opombe: **uporaba fiksne konice, meritve trenja po drogovju niso bile izvedene**

oznaka sonde: **DPSH-4**

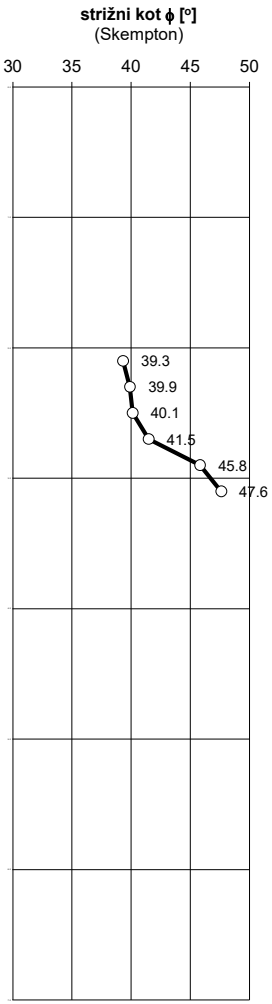


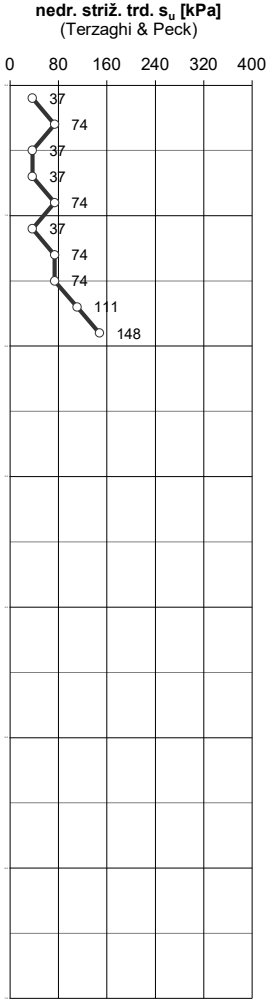
povprečne vrednosti na intervalu

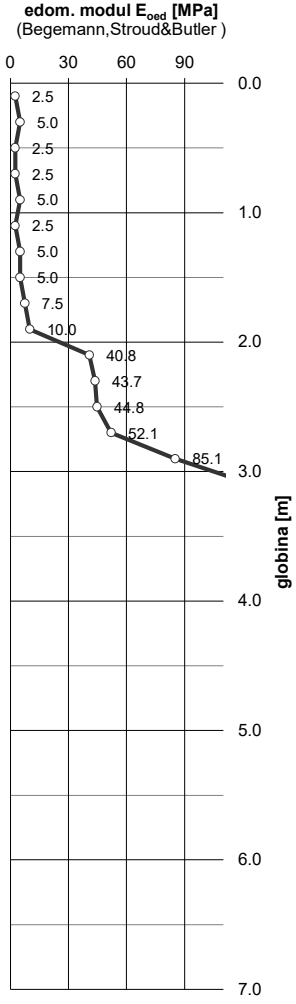
0 - 2 m: glina		
s_u [kPa]	ϕ [o]	E_{oed}[kPa]
70.2	/	4759

2 - 2.8 m: preperel lapor		
s_u [kPa]	ϕ [o]	E_{oed}[kPa]
/	40.2	45317

2.8 - 3.2 m: lapor		
s_u [kPa]	ϕ [o]	E_{oed}[kPa]
/	46.7	105177







GEOTEHNOLOŠKE STORITVE
GEOPET
Miha Peternel s.p.
M: +386 (0)31 507 895
E: info.geopet@gmail.com

DINAMIČNI PENETRACIJSKI PREIZKUS DPSH-B (SIST EN ISO 22476-2:2005)

naročnik: **GEOFORMA d.o.o.**
objekt: **PLAZ**
lokacija: **PODKRAJ 23F**
preiskave: **M. Peternel** **30. 1. 2024**
obdelava: **M. Peternel** **20. 2. 2024**

zabijalna naprava: **Pagani TG 63-150**
bat: **63.5 kg, h = 75 cm**
drogovje: **ϕ32mm, 6.20 kg/m**

energijski faktor E_r: **93% (C_N=E_r/60=1.542)**
specif. delo/udarec E_n: **2336 J/cm²**
konica: **20 cm² / 90°**

opombe: **uporaba fiksne konice, meritve trenja po drogovju niso bile izvedene**

oznaka sonde: **DPSH-5**

DPSH - b				korelacije z SPT										empirično določene lastnosti tal				
					energijski faktor C_N: 1.542	uporaba korekcije: DA		globina vode [m]:	uporaba korekcije: DA	uporaba korekcije: DA								
srednja globina intervala	izmerjeno število udarcev	točkovni odpor na enoto (upoštevano E_r =93%)	dinamični točkovni odpor (upoštevano E_r =93%)	ekvivalentno število udarcev SPT	korekcija zaradi energijskih izgub (C_N*N_{SPT})	korekcijski faktor drogovja (upošt. 1 m zunan.drog.)	redpost. vrsta zemljin	predpost. prost. teža zemljine	efektivna vertikalna napetost	korekcijski faktor efektivne napetosti	korekcijski faktor za fine/grobe peske	korigirano število udarcev SPT	korigirana vrednost penetrabilnosti SPT	indeks gostote [Skempton]	gostotno stanje [Skempton]	strižni kot [Skempton]	nedrenirana strižna trdnost [Terzaghi&Peck]	edometerski modul [Begemann-nekoh., Stroud&Butler-koh.]
d	**N_{20}**	**r_d**	**q_d**	**N_{SPT}**	**N_{60}**	**λ**		**γ**	**σ_v'**	**C_N**	**C_{pes}**	**$(N_1)_{60}$**	**$(p_1)_{60}$**	**I_D**		**ϕ**	**c_u**	**E_{oed}**
[m]	**[ud./20cm]**	**[MPa]**	**[MPa]**	**[ud./30cm]**	**[ud./30cm]**			**[kN/m³]**	**[kPa]**			**[ud./30cm]**	**[cm/60ud.]**	**[%]**		**[o]**	**[kPa]**	**[MPa]**
0.1	1	0.9	0.8	3.5	5.4	0.75	glina	19.0	1.9	1.50	0.92	**5.6**	/	/	/	/	**37**	**2.5**
0.3	1	0.9	0.8	3.5	5.4	0.75	glina	19.0	5.7	1.50	0.92	**5.6**	/	/	/	/	**37**	**2.5**
0.5	2	1.7	1.6	7.0	10.8	0.75	glina	19.0	9.5	1.50	0.92	**11.1**	/	/	/	/	**74**	**5.0**
0.7	2	1.7	1.4	7.0	10.8	0.75	glina	19.0	13.3	1.50	0.92	**11.1**	/	/	/	/	**74**	**5.0**
0.9	2	1.7	1.4	7.0	10.8	0.75	glina	19.0	17.1	1.50	0.92	**11.1**	/	/	/	/	**74**	**5.0**
1.1	2	1.7	1.4	7.0	10.8	0.75	glina	19.0	20.9	1.50	0.92	**11.1**	/	/	/	/	**74**	**5.0**
1.3	1	0.9	0.7	3.5	5.4	0.75	glina	19.0	24.7	1.50	0.92	**5.6**	/	/	/	/	**37**	**2.5**
1.5	1	0.9	0.7	3.5	5.4	0.75	glina	19.0	28.5	1.50	0.92	**5.6**	/	/	/	/	**37**	**2.5**
1.7	1	0.9	0.7	3.5	5.4	0.75	glina	19.0	32.3	1.50	0.92	**5.6**	/	/	/	/	**37**	**2.5**
1.9	1	0.9	0.7	3.5	5.4	0.75	glina	19.0	36.1	1.50	0.92	**5.6**	/	/	/	/	**37**	**2.5**
2.1	1	0.9	0.7	3.5	5.4	0.75	glina	19.0	39.9	1.50	0.92	**5.6**	/	/	/	/	**37**	**2.5**
2.3	1	0.9	0.7	3.5	5.4	0.75	glina	19.0	43.7	1.50	0.92	**5.6**	/	/	/	/	**37**	**2.5**
2.5	1	0.9	0.7	3.5	5.4	0.75	glina	19.0	47.5	1.44	0.92	**5.3**	/	/	/	/	**35**	**2.4**
2.7	1	0.9	0.6	3.5	5.4	0.75	glina	19.0	51.3	1.38	0.92	**5.1**	/	/	/	/	**34**	**2.3**
2.9	2	1.7	1.2	7.0	10.8	0.75	glina	19.0	55.1	1.33	0.92	**9.9**	/	/	/	/	**66**	**4.5**
3.1	2	1.7	1.2	7.0	10.8	0.85	glina	19.0	58.9	1.29	0.92	**10.8**	/	/	/	/	**72**	**4.9**
3.3	3	2.6	1.8	10.5	16.2	0.85	glina	19.0	62.7	1.25	0.92	**15.8**	/	/	/	/	**105**	**7.1**
3.5	5	4.3	3.1	17.5	27.0	0.85	glina	19.0	66.5	1.21	0.92	**25.5**	/	/	/	/	**169**	**11.5**
3.7	12	10.2	6.9	18.0	27.8	0.85	preperel lapor	21.0	70.7	1.18	1.08	**30.1**	/	**71.2**	**gosto**	**37.6**	/	**32.9**
3.9	14	11.9	8.0	21.0	32.4	0.85	preperel lapor	21.0	74.9	1.14	1.08	**34.1**	/	**76.0**	**gosto**	**38.7**	/	**37.7**
4.1	15	12.8	8.6	22.5	34.7	0.85	preperel lapor	21.0	79.1	1.11	1.08	**35.6**	/	**77.8**	**gosto**	**39.0**	/	**39.5**
4.3	16	13.6	9.1	24.0	37.0	0.85	preperel lapor	21.0	83.3	1.08	1.08	**37.0**	/	**79.4**	**gosto**	**39.4**	/	**41.2**
4.5	19	16.2	10.9	28.5	43.9	0.85	preperel lapor	21.0	87.5	1.06	1.08	**42.8**	/	**85.9**	**zelo gos.**	**40.8**	/	**48.2**
4.7	20	17.1	10.7	30.0	46.3	0.85	preperel lapor	21.0	91.7	1.03	1.08	**44.0**	/	**87.1**	**zelo gos.**	**41.0**	/	**49.6**
4.9	22	18.8	11.8	33.0	50.9	0.85	preperel lapor	21.0	95.9	1.01	1.08	**47.4**	/	**90.4**	**zelo gos.**	**41.7**	/	**53.6**
5.1	30	25.6	16.1	45.0	69.4	0.95	lapor	23.0	100.5	0.99	1.08	**70.5**	**25.5**	**prekons.**	**prekons.**	**45.5**	/	**81.4**
5.3	32	27.3	17.2	48.0	74.0	0.95	lapor	23.0	105.1	0.97	1.08	**73.6**	**24.5**	**prekons.**	**prekons.**	**45.8**	/	**85.1**
5.5	39	33.3	20.9	58.5	90.2	0.95	lapor	23.0	109.7	0.95	1.08	**87.7**	**20.5**	**prekons.**	**prekons.**	**47.0**	/	**102.1**

GEOTEHNOLOŠKE STORITVE
GEOPET
Miha Peternel s.p.
M: +386 (0)31 507 895
E: info.geopet@gmail.com

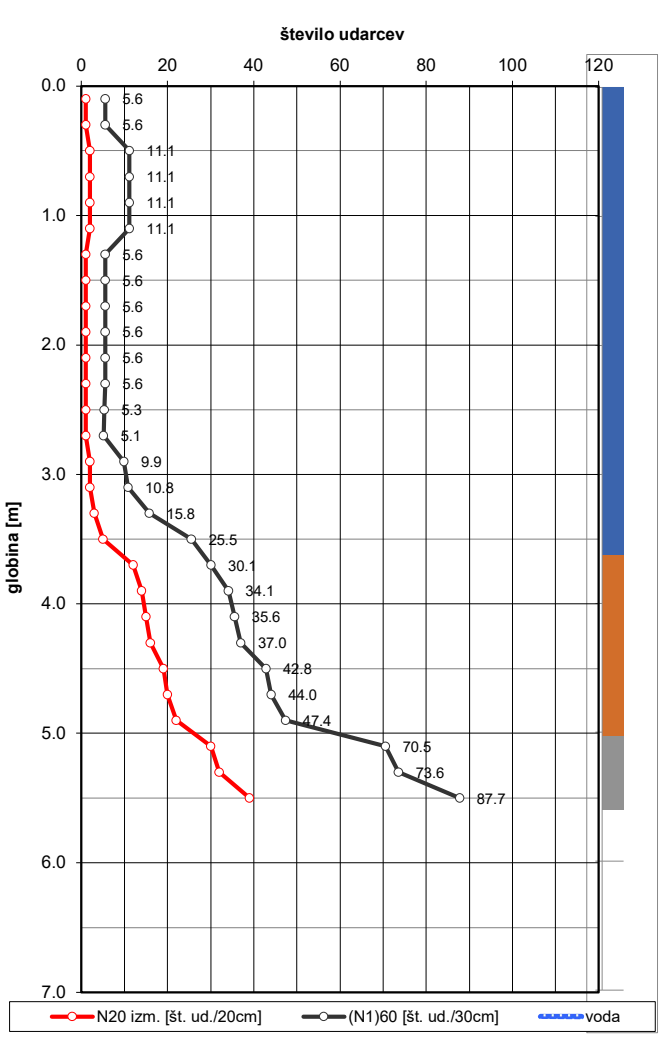
DINAMIČNI PENETRACIJSKI PREIZKUS DPSH-B (SIST EN ISO 22476-2:2005)

naročnik: **GEOFORMA d.o.o.**
objekt: **PLAZ**
lokacija: **PODKRAJ 23F**
preiskave: **M. Peternel** datum: **30. 1. 2024**
obdelava: **M. Peternel** datum: **20. 2. 2024**

zabijalna naprava: **Pagani TG 63-150** energijski faktor E_r: **93% (CN=Er/60=1.542)**
bat: **63.5 kg, h = 75 cm** specif. delo/udarec E_n: **2336 J/cm²**
drogovje: **ϕ32mm, 6.20 kg/'m** konica: **20 cm² / 90°**

opombe: **uporaba fiksne konice, meritve trenja po drogovju niso bile izvedene**

oznaka sonde: **DPSH-5**

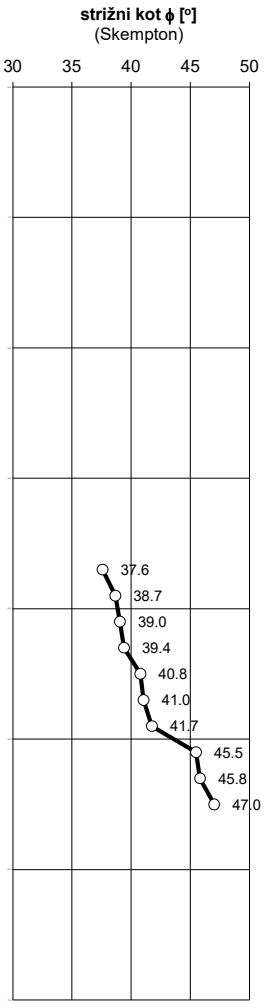


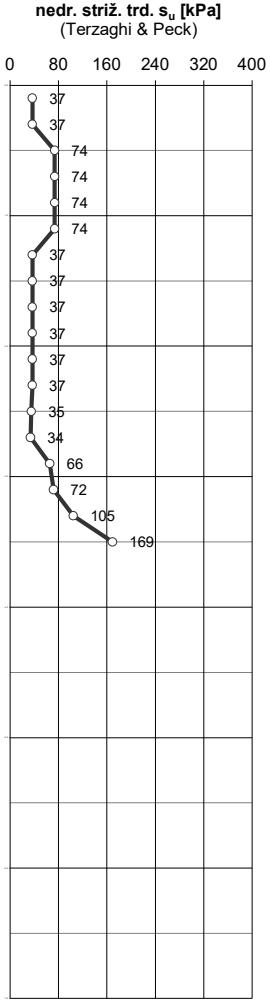
povprečne vrednosti na intervalu

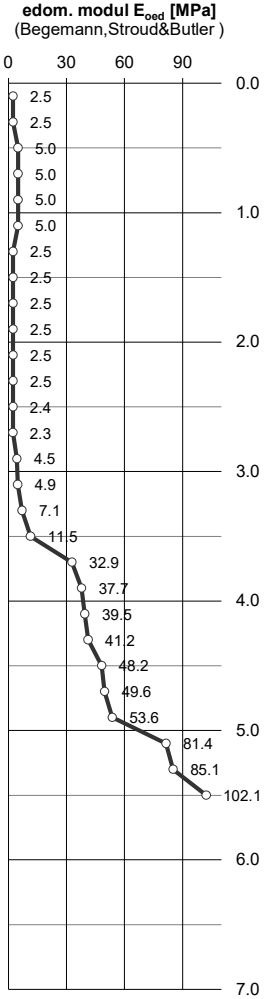
0 - 3.6 m: glina		
s_u [kPa]	ϕ [o]	E_{oed}[kPa]
59.6	/	4039

3.6 - 5 m: preperel lapor		
s_u [kPa]	ϕ [o]	E_{oed}[kPa]
/	39.7	43249

5 - 5.6 m: lapor		
s_u [kPa]	ϕ [o]	E_{oed}[kPa]
/	46.1	89530







VRSTA DEL: Sanacijska dela

OBJEKT: SANACIJA PLAZU PRI HIŠI PODKRAJ 23F

INVESTITOR: OBČINA ŽALEC
UL. SAVINJSKE ČETE 5
3310 ŽALEC

REKAPITULACIJA

A	PREDDELA	0.00
B	ZEMELJSKA DELA	0.00
C	TESARSKA IN BETONSKA DELA	0.00
D	ODVODNJAVANJE	0.00
E	ZAKLJUČNA DELA	0.00
F	TUJE STORITVE	0.00
		0.00
	DDV v % 22	0.00

SKUPAJ	**0.00**

SANACIJA PLAZU PRI HIŠI PODKRAJ 23F

Zap. Št.	Opis postavke	EM	Količina	Cena/EM	Vrednost
A	**PREDDELA**				
1	Priprava gradbišče (WC, ograja, baraka, elektrika), postavitev gradbenih profilov	kos	1	0.00 €	-
2	Priprava transportnih poti, po potrebi nasutje in komprimiranje tamponskega materiala	m1	35	0.00 €	-
3	ZAKOLIČBA OSI OBJEKTOV Z ZAVAROVANJEM IZVEN OBMOČJA GRADNJE			0.00 €	-
3.1	drenažne cevi PE DN250	m1	62	0.00 €	-
3.4	hudourniške kanalete	m1	27	0.00 €	-
4	Posek in odstranitev grmovja in dreves s premerom debla od 10 - 30 cm, skupaj z odvozom na trajno deponijo, vključno s stroški deponiranja	kos	5	0.00 €	-
SKUPAJ: PREDDELA					**-**
	Nepredvidena dela			15%	-
	SKUPAJ z nepredvidenimi deli				**-**

SANACIJA PLAZU PRI HIŠI PODKRAJ 23F

Zap. Št.	Opis postavke	EM	Količina	Cena/EM	Vrednost
B	**ZEMELJSKA DELA**				
1	**KANALSKI IZKOP ZA ODVOD VODE** **izkopni material II. - III. kat. z odmetom na rob izkopa**				
2.1	izkop za drenažne cevi PE DN250 in jaške	m3	384.40	0.00 €	-
2.2	izkop za hudourniške kanalete	m3	20.25	0.00 €	-
2	**STROJNI ZASIP Z IZKOPANIM MATERIALOM** **skupaj z razplaniranjem in utrjevanjem v plasteh po 0,30 m**				
2.1	drenažne cevi PE DN250	m3	384.40	0.00 €	-
2.2	hudourniške kanalete	m3	20.25	0.00 €	-
3	**PLANIRANJE - poševne površine, strojno 60%, ročno 40%**				
3.1	nad drenažno cevjo PE DN250	m2	1922.00	0.00 €	-
3.2	brežina ob hudourniških kanaletah	m2	288.00	0.00 €	-

SKUPAJ: ZEMELJSKA DELA					**-**
	Nepredvidena dela			15%	-
	SKUPAJ z nepredvidenimi deli				**-**

SANACIJA PLAZU PRI HIŠI PODKRAJ 23F

Zap. Št.	Opis postavke	EM	Količina	Cena/EM	Vrednost
C	**TESARSKA IN BETONSKA DELA**				
1	**PODLOŽNI BETON C212/16** **dobava, prevoz, vgrajevanje**				-
1.1	drenažne cevi PE DN250 dobava, prevoz, vgrajevanje	m3	9.30	0.00 €	-

SKUPAJ: TESARSKA IN BETONSKA DELA					**-**
	Nepredvidena dela			15%	-
	SKUPAJ z nepredvidenimi deli				**-**

SANACIJA PLAZU PRI HIŠI PODKRAJ 23F

Zap. Št.	Opis postavke	EM	Količina	Cena/EM	Vrednost
E	**ODVODNJAVANJE**				
1	JAŠEK IZ BETONSKE CEVI ǿ800 S POKROVOM, H=3,00m dobava, prevoz, vgrajevanje na beton C12/15 s priklopi	kos	2.00	0.00 €	-
2	JAŠEK IZ BETONSKE CEVI ǿ1000 S POKROVOM, H=3,00m dobava, prevoz, vgrajevanje na beton C12/15 s priklopi	kos	2.00	0.00 €	-
3	DRENAŽNI FILTER 8 - 16 in 16 - 32 dobava, prevoz, vgrajevanje	m3	62.00	0.00 €	-
4	POLITLAK (150 g/m2) dobava, prevoz, vgrajevanje na drenažni filter	m2	372.00	0.00 €	-

SKUPAJ: ODVODNJAVANJE					**-**
	Nepredvidena dela			15%	-
	SKUPAJ z nepredvidenimi deli				**-**

SANACIJA PLAZU PRI HIŠI PODKRAJ 23F

Zap. Št.	Opis postavke	EM	Količina	Cena/EM	Vrednost
G	**ZAKLJUČNA DELA**				
1	ZATRAVITEV - ročno posejanje površin na nehumuzirani površini, z dodatkom umetnega gnojila + nega	m2	2210.00	0.00 €	-

SKUPAJ: ZAKLJUČNA DELA					**-**
	Nepredvidena dela			15%	-
	SKUPAJ z nepredvidenimi deli				**-**

SANACIJA PLAZU PRI HIŠI PODKRAJ 23F

Zap. Št.	Opis postavke	EM	Količina	Cena/EM	Vrednost
D	**TUJE STORITVE**				
1	PROJEKTANTSKI-GEOMEHANSKI NADZOR	ur	10.00	0.00 €	-
2	GRADBENI NADZOR	ur	20.00	0.00 €	-
3	IZDELAVA PROJEKTA IZVEDENIH DEL	kos	1	0.00 €	-

SKUPAJ: TUJE STORITVE					**-**
	Nepredvidena dela			15%	-
	SKUPAJ z nepredvidenimi deli				**-**