

7**NAČRT S PODROČJA GEOTEHNOLOGIJE
IN RUDARSTVA****ELABORAT IN ŠTEVILČNA OZNAKA:**

Geološko – geomehansko poročilo, GM - 89/2025

NAROČNIK:

Občina Mislinja, Šolska cesta 34, 2382 Mislinja

OBJEKT:

Vrtec Mislinja

VRSTA PROJEKTNE DOKUMENTACIJEDGD – projektna dokumentacija za pridobitev mnenj iz gradbenega
dovoljenja

PZI – projektna dokumentacija za izdelavo gradnje

ZA GRADNJO:

Novogradnja

ŠTEVILKA PARCELE in KATASTRSKA OBČINA:

Parc. št. 240/3, k.o. Šentilj pod Turjakom (863)

IZDELOVALEC ELABORATA:**BLAN d.o.o.**
Storitve v gradbeništvu in rudarstvu

BLAN d.o.o., Špeglova ulica 47, 3320 Velenje

POOBlašČENI INŽENIR:

Dr. Andrej BLAŽIČ, univ. dipl. inž. rud. in geotehnol. RG 0119

Dr. ANDREJ BLAŽIČ
univ. dipl. inž. rud. in geotehnol.
IZS RG 0119**ŠTEVILKA, KRAJ IN DATUM IZDELAVE ELABORATA:**

GM – 89/2025, Velenje, april 2025

S. SPLOŠNI DEL

S.1 KAZALO VSEBINE POROČILA

S.	SPLOŠNI DEL	1
S.1	KAZALO VSEBINE POROČILA.....	2
S.2	KAZALO SLIK.....	3
S.3	KAZALO RISB.....	3
T.	TEHNIČNI DEL	4
T.1.	SPLOŠNO	5
T.2.	GEOLOŠKE IN HIDROGEOLOŠKE OSNOVE.....	6
T.3.	PODZEMNA IN METEORNA VODA.....	7
T.4.	SEIZMIČNOST TERENA.....	8
T.5.	EROZIVNOST OBMOČJA.....	9
T.6.	RELIEFNE ZNAČILNOSTI.....	10
T.7.	TERENSKE RAZISKAVE.....	10
T.7.1.	Vrste, lokacije in število raziskav	10
T.7.2.	Standardni penetracijski preizkus (SPT)	11
T.7.3.	Tabela SPT meritev	12
T.7.4.	Interpretacija SPT meritev	13
T.8.	LABORATORIJSKE PREISKAVE	14
T.8.1.	Interpretacija laboratorijskih raziskav	14
T.9.	ANALIZA STABILNOSTI	15
T.9.1.	Osnovni model	15
T.10.	OPIS POGOJEV ZA GRADNJO	17
T.10.1.	Pogoji za izvajanje zemeljskih del	17
T.10.2.	Vrsta in uporabnost materialov	18
T.10.3.	Karakteristike zemeljskih slojev	18
T.10.4.	Modul reakcije tal.....	18

T.10.5.	Pogoji za izvedbo zunanje ureditve.....	19
T.10.6.	Smernice za temeljenje.....	19
T.11.	OPOZORILA	20
T.12.	GEOTEHNIČNE VRTINE	21
T.12.1.	Geotehnična vrtina V-1	22
T.12.2.	Geotehnična vrtina V-2	24
T.12.3.	Geotehnična vrtina V-3	26
T.13.	INFORMATIVNI IZRAČUN NOSILNOSTI POD PLITVIMI TEMELJI	28
R.1	REZULTATI LABORATORIJSKIH PREISKAV	30
R.2	REZULTATI MERITEV Z DINAMIČNIM PENETROMETROM Pagani TG 63-100	28
R.2.1	Sondiranje z dinamičnim penetrometrom – DPSH 1	29
R.2.2	Sondiranje z dinamičnim penetrometrom – DPSH 2	30
R.2.3	Interpretacija.....	31
R.2.4	Rezultati	32
G.	RISBE.....	34

S.2 KAZALO SLIK

Slika 1: Lokacija parcele	5
Slika 2: Geološka karta območja.....	7
Slika 3: Karta projektnih pospeškov tal	8
Slika 4: Opozorilna karta erozije za Republiko Slovenijo z lokacijo območja obravnave	9
Slika 5: Vrtalna garnitura Comacchio 205	10

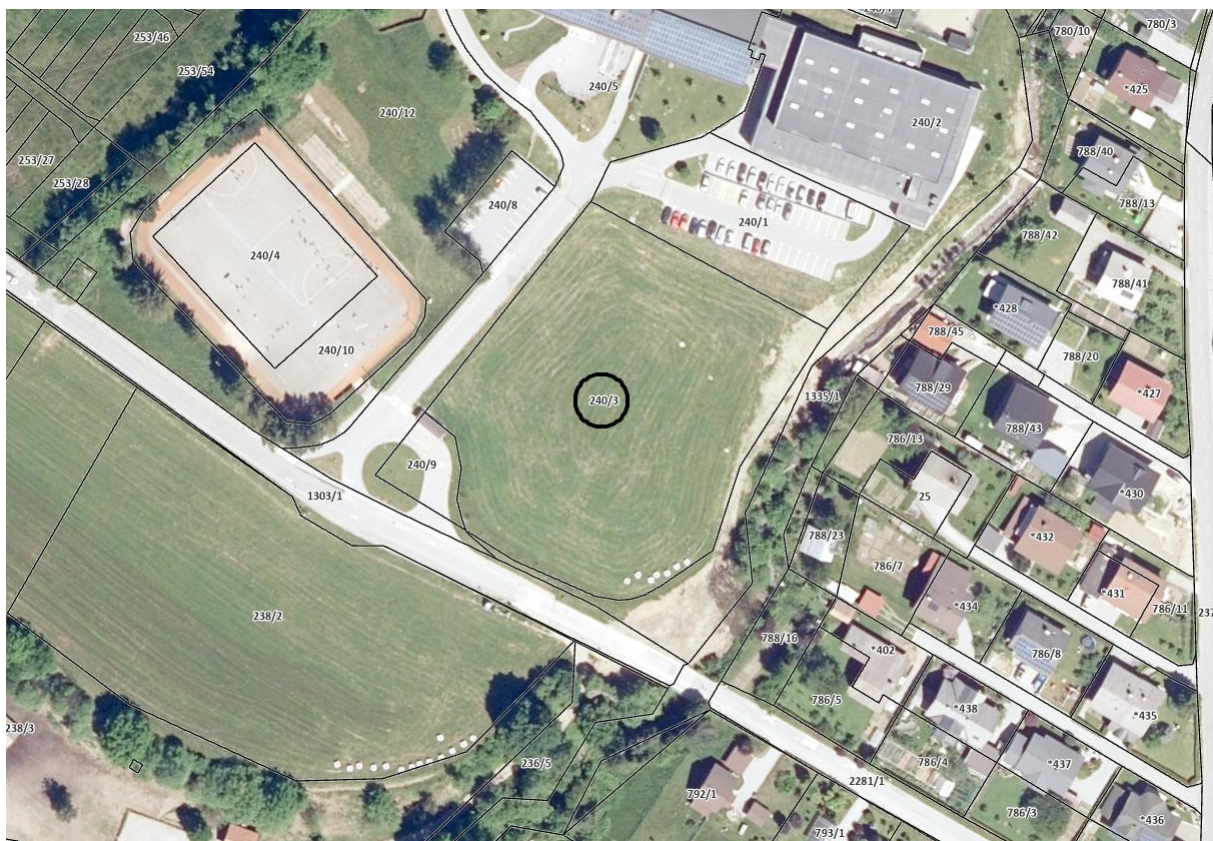
S.3 KAZALO RISB

Risba G.1. Geodetski posnetek z lokacijo meritev	
Risba G.2. Geotehnični profili	

T. TEHNIČNI DEL

T.1.SPLOŠNO

Naročnik geološkega poročila želi na parcelo s parcelnimo številko 240/3, k.o. Šentilj pod Turjakom (863) v Občini Mislinja, pridobiti informacije za novogradnjo vrtca. Osnova za izdelavo tega poročila je terenska prospekcija, predhodne raziskave na obravnavanem območju in terenske meritve ter interpretacija pridobljenih podatkov.



Slika 1: Lokacija parcele

T.2.GEOLOŠKE IN HIDROGEOLOŠKE OSNOVE

Širše območje:

Obravnavano območje leži v tektonski enoti imenovani Vzhodne Alpe. Vzhodne Alpe so zgrajene pretežno iz metamorfne kompleksa in staropaleozojskih anhimetamorfne skrilavcev. Preko teh kamnin so bili odloženi posamezni členi permotriasa, srednjega in zgornjega triasa, zgornje krede in miocena. Sedimentirali so se tudi kvartarni sedimenti.

Metamorfne sklade lahko razdelimo na spodnji del, ki je sestavljen iz gnajsa, eklogita, amfibolita, blestnika in kloritnoamfibolskega skrilavca ter zgornji del, ki je znatno tanjši in sestavljen iz filitoidov. Vzhodno Kobansko in pretežen del Pohorja karakterizirajo metamorfne kamnine znatno višje metamorfne stopnje kot so kamnine na zahodnem Kobanskem in severozahodnem Pohorju. Tako ločimo po litopetrografskih karakteristikah in po stopnji metamorfoze pohorsko serijo, ki leži superpozicijsko nižje in kobansko serijo, ki je nad njo.

Pohorska serija ima značaj regionalno-metamorfoziranih, nato metasomatsko spremenjenih in delno migmatiziranih sedimentno-vulkanogenih kamnin. Sestavljena je pretežno iz gnajsa ki je zastopan s sledečimi različki: muskovitno biotitov gnajs, distenov protasti gnajs, očesni gnajs in pegmatitni gnajs. Pogosti so medsebojni prehodi, tudi prehodi v blestnik. V spodnjem delu serije se pojavlja v obliki leč eklogit s prehodi v amfibolit, v zgornjem delu pa nastopajo vložki amfibolita. Razen omenjenih različkov kamnin se pojavljajo še leče debelokristalastega marmorja. Gnajs prehaja navzgor v blestnik. Gnajs se pojavlja tudi v Karavankah. Nastopa v obliki pasu, ki predstavlja del metamorfne podlage (pohorska serija), ki je odtrgana in dvignjena skupaj z granitom in tonalitom.

Kobanska serija je sestavljena iz blestnika, granatovega blestnika, ki prehaja navzgor v stavrolitski blestnik. Sledi amfibolov skrilavec, amfibolit in uralitiziran diabaz. V istem nivoju nastopa biotitnokloritni do amfibolov skrilavec.

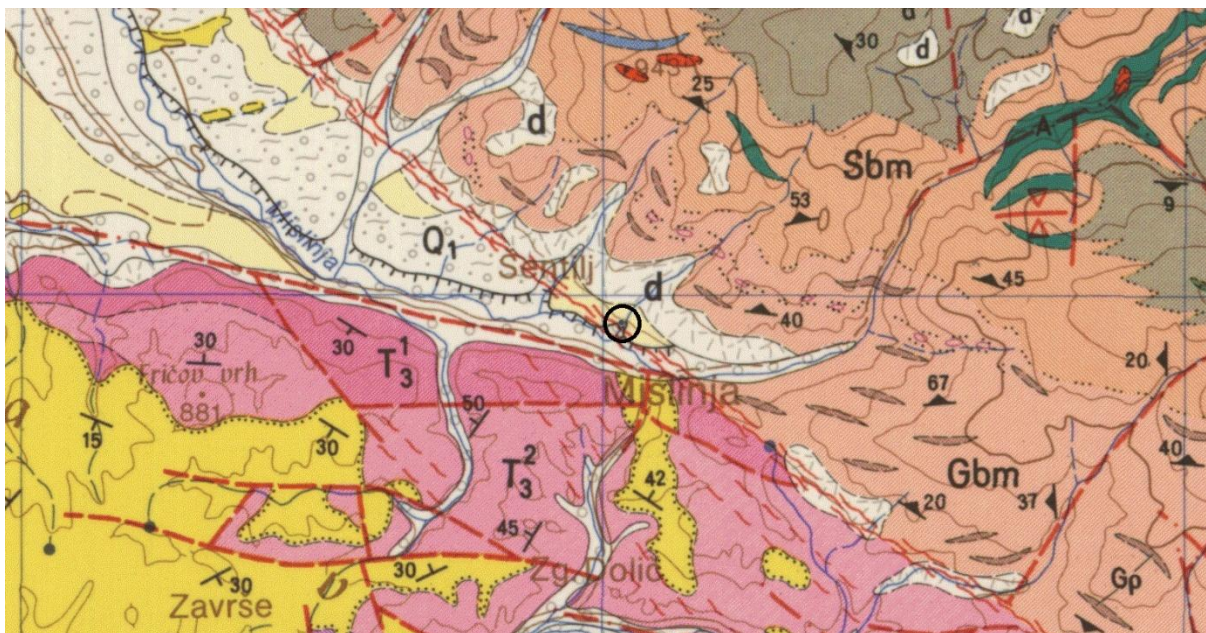
Ozemlje napaja reka Drava, ki si je pot utrla v smeri tektonike vzhodnih Karavank. S pritoki teče najprej po večinoma magmatskih in metamorfnih kamninah, od Črne naprej pa proti severu skozi triasne apnenice in dolomite.

Obravnavano območje:

Na obravnavanem območju se nahaja peščena glina in glinast prod.

Hidrogeološke lastnosti:

V hidrogeološkem smislu je mogoče obravnavati prode, peske,... kot dobro prepustne, gline in melje kot slabo prepustne, medtem ko je prepustnost kamnin (peščenjaki, laporji, tufi, apnenci, dolomiti,...) bolj kompleksna, saj je odvisna od same strukture in sestave kamnin.



*Slika 2: Geološka karta območja
Vir: Osnovna geološka karta lista Slovenj Gradec*

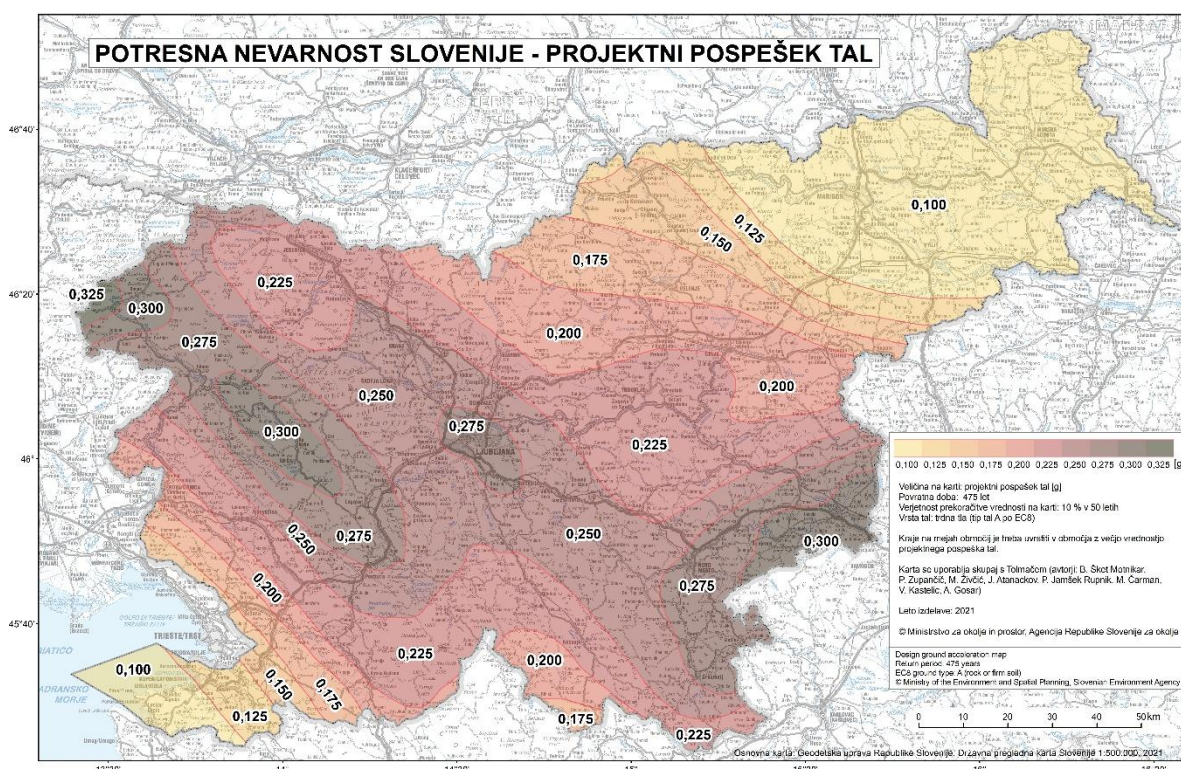
T.3.PODZEMNA IN METEORNA VODA

Konkretni podatki o gibanju nivoja podzemnih vod na tem območju nam niso na voljo, ker ni na voljo opazovalnih objektov.

Pri izvedbi geotehničnih vrtin smo zaznali podzemno vodo na globini 3.4 m v vrtini V-2.

T.4. SEIZMIČNOST TERENA

Obravnavano področje se uvršča v 3. stopnjo seizmične intenzitete po Evrokod 8. Projektiranje potresno odpornih konstrukcij – 1.del: Splošna pravila, potresni vplivi in pravila za stavbe – Nacionalni dodatek. V tem območju pričakujemo seizmične pospeške do 0.150g za tip tal D. Podatki so povzeti po karti potresne nevarnosti Slovenije (Agencija RS za okolje, 2021) za povratno dobo potresov 475 let, ki je izdelana v skladu evropskega standarda Eurocode 8 (EC 8).



Slika 3: Karta projektnih pospeškov tal
Vir: Agencija RS za okolje

Tip tal	Opis stratigrafskega profila
D	Sedimenti rahlih do srednje gostih nevezljivih zemljin (z nekaj mehкими vezljivimi plastmi ali brez njih) ali pretežno mehkih do trdnih vezljivih zemljin

Na podlagi kategorizacije tal naj se pri projektiranju upošteva projektni seizmični pospešek 0.150g.

T.5. EROZIVNOST OBMOČJA

Na podlagi pridobljenih podatkov opozorilne karte za Republiko Slovenijo je bilo ugotovljeno, da obravnavano območje ne spada v območje erozijskih ukrepov. Na spodnji sliki je označena lokacija obravnavanega območja na opozorilni karti erozije.



Slika 4: Opozorilna karta erozije za Republiko Slovenijo z lokacijo območja obravnave

Na podlagi prospekcije terena, izdelanih raziskav in prerezih lahko podamo naslednje ugotovitve.

- Na obravnavani trasi se v preperinski plasti nahaja melj, peščen in meljast grušč s kosi hribine ter meljna glina s primesjo peska in grobega grušča.
- Teren na obravnavanem območju se rahlo spušča proti jugozahodu. Glede na geometrijske in geotehnične značilnosti območja, kjer bo objekt lociran, lahko zaključimo, da je obravnavano območje stabilno.
- Pri izvajanju temeljenja, začasnih in trajnih izkopov se je potrebno držati smernic navedenih v tem geološkem poročilu.

T.6. RELIEFNE ZNAČILNOSTI

Parcela se nahaja v Občini Mislinja, v kraju Šentilj pod Turjakom. Objekt stoji na območju, ki je izravnano. Pod površino in plastjo humusne preperine se nahajajo preperinske plasti melja z gruščem, peščenega in meljastega grušča s kosi hribine in meljne gline s primesjo peska in grobega grušča.

T.7. TERENSKÉ RAZISKAVE

T.7.1. Vrste, lokacije in število raziskav

Geološko sestavo in mehanske lastnosti smo ugotavljali z geotehničnimi vrtinami z meritvami SPT. Izvedene so bile 3 vrtine v skupni dolžini 20.5 m. Na vrtino je bil izveden en SPT test. Geotehnične vrtine so bile izvedene z vrtalno garnituro Comacchio 205. Lokacije meritev so bile zasnovane glede na lego objekta, konfiguracijo terena relief ter dostopnost. Odvzeti so bili vzorci gnajsa za preiskavo točkovnega trdnostnega indeksa in dva vzorca meljaste gline za izvedbo drenirane strižne preiskave. Podzemna voda je bila zaznana na globini 3.4 m v vrtini V-2.



Slika 5: Vrtalna garnitura Comacchio 205

T.7.2. Standardni penetracijski preizkus (SPT)

V sklopu vrtanja so za potrebe ugotavljanja gostote in posredno določitve mehansko fizikalnih lastnosti zemljin, bile izvedene standardne penetracijske preiskave (SPT). V vrtinah je bila izvedena ena SPT meritev na vrtino. V zemljinah je bil izveden preizkus SPT z beleženjem števila udarcev N , pri ugrezu penetracijske konice 30 cm.

Interpretacija rezultatov preizkusov je izvedena v skladu z zahtevami EUROCODE 7, ki zadeva uporabo in vrednotenje rezultatov SPT testov. Za uporabljeno vrtalno opremo je upoštevan korekcijski koeficient prenosa energije $k_{60} = 0.85$ ter korekcije zaradi uporabe konice (κ), dolžine drogova (λ) in koeficienta napetosti v zemljini, prekonsolidacije in gostote (CN).

T.7.3. Tabela SPT meritev

Vrtina	Globina meritev		Št. udarcev SPT-ja	
V-1				
	3.0m	15 cm	20	
		10 cm	26	
		10 cm	30	
		10 cm	28	84
Vrtina	Globina meritev		Št. udarcev SPT-ja	
V-2				
	3.0m	15 cm	22	
		10 cm	30	
		10 cm	35	
		10 cm	40	105
Vrtina	Globina meritev		Št. udarcev SPT-ja	
V-3				
	3.0m	15 cm	23	
		10 cm	27	
		10 cm	30	
		10 cm	38	95

T.7.4. Interpretacija SPT meritev

Strižne karakteristike so določene po Skempton-u glede na relativno gostoto:

$$N_{60} = N \cdot k_{60} \cdot \kappa \cdot \lambda$$

$$(N_1)_{60} = N \cdot k_{60} \cdot \kappa \cdot \lambda \cdot C_N$$

$$D_r^2 = (N_1)_{60} / 60$$

Kjer so:

N – število udarcev

k_{60} – količnik prenosa energije (SPT 0.85)

κ – korekcijski faktor pri uporabi konice (1.00)

λ – korekcija zaradi dolžine drogova (do 4 m 0.75, do 6 m 0.85, do 10 m 0.95, nad 10 m 1.00)

C_N – korekcija zaradi efektivnega tlaka (odvisna od globine)

N_{60} – število udarcev, korigirano na 60% teoretične energije

$(N_1)_{60}$ – število udarcev, korigirano na 60% teoretične energije in na efektivni vertikalni tlak

$\sigma'_v = 100$ kPa

D_r – relativna gostota

- Interpretacija SPT-jev

Meritev	Srednja globina sloja	Izmerjeno št. udarcev pretvorjenih na SPT	Nivo podzemne vode	Normalni tlak	Korekcijski faktor drogova (upoštevano 1 m zunaj)	Korekcija zaradi energijskih izgub	Korekcijski faktor efektivnega tlaka	Korekcijski faktor zaradi podzemne vode v peskih	Korigirano število udarcev SPT	Relativna gostota	Gostotno stanje (Skempton)	Konsistenčno stanje (tabela)	Strižni kot (Skempton)	Strižni kot (Gibbs)	Enoosna tlačna trdnost za $N < 16$ (Peck)	Edometrični modul stisljivosti - suha (Terzaghi)	Edometrični modul stisljivosti - voda (Terzaghi)
	d [m]	$N_{60(SPT)}$ [ud./30 cm]	[m]	σ'_v [kPa/100]	λ	N_{60} [ud./30 cm]	C_N	C_s	$(N_1)_{60}$ [ud./30 cm]	D_r [%]			ϕ [°]	ϕ [°]	q_u [kPa]	E_{ed} [MPa]	E_{ed} [MPa]
V-1	3.0	84.0	3.4	0.61	0.75	53.6	1.24	/	66.5	105.3	zelo gosto	trdno	>44	41.9	/	93.1	79.8
V-2	3.0	105.0	/	0.57	0.75	66.9	1.27	/	85.3	119.2	zelo gosto	trdno	>44	45.0	/	119.4	102.3
V-3	3.0	95.0	/	0.57	0.75	60.6	1.27	/	77.1	113.4	zelo gosto	trdno	>44	43.7	/	108.0	92.6

T.8. LABORATORIJSKE PREISKAVE

Za potrebe laboratorijskih preiskav sta bila odvzeta dva vzorca meljne gline in vzorci gnajsa.

V vrtini V-1 je na globini 6.7 m – 7.0 m odvzet vzorec meljne gline s primesjo peska in grobega grušča, na katerem se je izvedla direktna strižna preiskava.

V vrtini V-2 je na globini 3.0 m – 3.3 m odvzet vzorec meljne gline s primesjo peska in drobnega grušča, na katerem se je izvedla direktna strižna preiskava.

V vrtini V-2 so bili na globini 6.6 m – 6.9 m odvzeti vzorci gnajsa, na katerih so bile izvedene preiskave točkovnega trdnostnega indeksa.

T.8.1. Interpretacija laboratorijskih raziskav

- Meljna glina s primesjo peska in grobega grušča globina odvzema 6.7 m – 7.0 m – V-1

Rezultati strižne preiskave nam podajo strižni kot ter kohezijo preplavljenega vzorca. Preplavljen vzorec dosega strižni kot 39.2° ter kohezijo materiala 3.4 kPa.

- Meljna glina s primesjo peska in drobnega grušča globina odvzema 3.0 m – 3.3 m – V-2

Rezultati strižne preiskave nam podajo strižni kot ter kohezijo preplavljenega vzorca. Preplavljen vzorec dosega strižni kot 42.7° ter kohezijo materiala 1.3 kPa.

- Gnajs globina odvzema 6.6 m – 6.9 m – V-2

Rezultati preiskave točkovnega trdnostnega indeksa nam podajo enoosno tlačno trdnost vzorcev. Povprečje enoosne tlačne trdnosti petih vzorcev znaša 21.5 MPa.

T.9. ANALIZA STABILNOSTI

Za izdelavo analize stabilnosti je bil uporabljen Mohr – Coulomb – ov kriterij za porušitev materialov ter Bishop – ova in Janbu – jeva metoda za izračun drsin.

T.9.1. Osnovni model

Izračun stabilnosti smo obdelali na profilu PR.2. Za izračun stabilnosti so bili uporabljeni podatki pridobljeni iz:

- Geotehničnih meritev,
- Geodetskega posnetka terena, ter
- Upoštevanje varnostnega faktorja 1.25 za drenirane pogoje (EC – 7)

Pri empiričnem določanju geomehanskih karakteristik posameznih slojev je vzeto povprečje vseh meritev dinamične penetracije, ki so bile izvedene na obravnavani parceli.

Pri izračunu je tako upoštevano (projektni pristop 3):

Melj z vložki grušča:

$c = 0.0 \text{ kPa}$	z upoštevanjem	$F_c = 1.25$	$c' = 0.0 \text{ kPa}$
$\varphi = 29.0^\circ$	z upoštevanjem	$F_\varphi = 1.25$	$\varphi' = 23.9^\circ$

Peščen in meljast grušč s kosi hribine:

$c = 0.0 \text{ kPa}$	z upoštevanjem	$F_c = 1.25$	$c' = 0.0 \text{ kPa}$
$\varphi = 44.0^\circ$	z upoštevanjem	$F_\varphi = 1.25$	$\varphi' = 37.7^\circ$

Meljna glina s primesjo peska in grobega grušča:

$c = 3.4 \text{ kPa}$	z upoštevanjem	$F_c = 1.25$	$c' = 2.6 \text{ kPa}$
$\varphi = 39.2^\circ$	z upoštevanjem	$F_\varphi = 1.25$	$\varphi' = 33.1^\circ$

Gnajs:

$$c = 60.0 \text{ kPa} \quad \text{z upoštevanjem} \quad F_c = 1.25 \quad c' = 48.0 \text{ kPa}$$

$$\varphi = 59.0^\circ \quad \text{z upoštevanjem} \quad F_\varphi = 1.25 \quad \varphi' = 53.1^\circ$$

Obtežba objekta:

$$P = 30.0 \text{ kPa} \quad \text{z upoštevanjem} \quad F_g = 1.35 \quad P' = 40.5 \text{ kPa}$$

Pri preverjanju stabilnosti so upoštevane geotehnične lastnosti materialov in geometrija terena, kot dodatno plast obremenitve smo dodali nivo vode, ki ga lahko pričakujemo pri obilnem in dolgotrajnem deževju ter obremenitev, ki jo predstavlja bodoči objekt.

Profil PR.2 ki je bil predmet analize je stabilen. Dosežen je faktor varnosti 2.617, dosega minimalne predpisane vrednosti $FS_{min} = 1.00$.

Izračun stabilnosti smo obdelali na profilu PR.2. Za izračun stabilnosti so bili uporabljeni podatki pridobljeni iz:	
Geotehničnih meritev,	Faktor varnosti
Geodetskega posnetka terena, ter	$FS_{min} = 1.00$
Upoštevanje varnostnega faktorja 1.25 (EC – 7)	$FS = 2.617$

T.10. OPIS POGOJEV ZA GRADNJO

T.10.1. Pogoji za izvajanje zemeljskih del

Pri izvajanju zemeljskih del oteženega dela ni za pričakovati. Izkope je mogoče opraviti strojno. Izkopi se bodo izvajali melju z vložki grušča 2. kategorije izkopa in v peščenem in meljastem grušču s kosi hribine 3. kategorije izkopa. Globlji izkopi lahko preidejo v gnajs 5A. kategorije izkopa.

Izdelava izkopov:

Pri izvajanju izkopov je potrebnočasne in plitve izkope (do 1.0 m) izvesti z naklonom 1:1.5 oz. 34° in jih zaščititi pred erozijskimi procesi, v nasprotnem primeru je potrebno globlje in bolj strme izkope ustrezno zavarovati s podpornimi ukrepi, oz. preračunati stabilnost le teh. Pri izvajanju izkopov v kamninah so lahko nakloni večji, vendar je potrebno kamnino ustrezno očistiti in zavarovati pred erozijskimi procesi.

Prevladujoče zemljine pri izvajanju zemeljskih del:

Melj z vložki grušča:

To je drobnozrnata vezljiva zemljina, ki leži pod A linijo na diagramu plastičnosti. Pričakovana kategorija izkopa: 2. (zemljine predvidene za trajno deponiranje- lahek izkop).

Peščen in meljast grušč s kosi hribine:

To je debelozrnata zemljina z zaobljenimi delci kamnin, ki vsebuje več kot 50 % zrn > 2mm in ostala zrna pod 63 mm. Pričakovana kategorija izkopa: 3. (zemljine predvidene za vgradnjo ali predelavo- lahek izkop).

Gnajs:

Je zrnata skrilava metamorfna kamnina z alkalnimi glinenci, kremenom in sljudo. Pričakovana kategorija izkopa: 5A (kamnine – zahteven izkop)

T.10.2. Vrsta in uporabnost materialov

Za nasipanje pod temelji lahko uporabimo nekoherentne zemljine, kot so dobro granulirani materiali proda, kamnitega drobljenca,... (največ 5-8% finih delcev do 0.063 mm). To so materiali, ki so odporni na zmrzovanje.

Za nasipanje pod temelji ne moremo uporabiti koherentnih oziroma drobnozrnatih zemljin kot so gline, melji,... To so materiali, ki niso odporni na zmrzovanje.

T.10.3. Karakteristike zemeljskih slojev

Pri projektiranju naj se upošteva karakteristike zemeljskih slojev podane v spodnji tabeli. Karakteristike zemeljskih materialov so vrednotene po Skemptonu-u iz meritev SPT, pridobljene iz laboratorijskih preiskav ali pa so izkustveno ocenjene.

Sloj	Kohezija (kPa)	Strižni kot (°)	Prostorninska teža (kN/m ³)
Melj z vložki grušča	0	29	19
Peščen in meljast grušč s kosi hribine	0	*44.0	20
Meljna glina visoke plastičnosti	+3.4	+39.2	+19.4
Meljna glina nizke plastičnosti	+1.3	+42.7	+19.1
Gnajs	60	58	26

* Vrednosti so pridobljene iz SPT. Strižni kot definiran iz SPT – meritev

+ Vrednosti so pridobljene iz laboratorijskih preiskav.

T.10.4. Modul reakcije tal

Za modul reakcije tal naj se privzamejo naslednje vrednosti:

Melj z vložki grušča: $k_s = 10\,000 \text{ kN/m}^3$

Peščen in meljast grušč s kosi hribine: $k_s = 30\,000 \text{ kN/m}^3$

T.10.5. Pogoji za izvedbo zunanje ureditve

Za potrebe zunanje ureditve je bil ovrednoten količnik CBR. Pri dimenzioniranju zunanje ureditve naj se upoštevajo naslednje vrednosti CBR:

Melj z vložki grušča: $CBR \approx 3.0 \%$

Pri izvedbi zunanje ureditve (dovozi, parkirne površine) je potrebno zmrzlinško odporni material izvesti do globine skladne s standardi TSC (odvisnost od hidroloških pogojev, zemljine,...), v primeru pojavljanja vode v izkopih, ki bi omogočala izpiranje tamponskega nasutja ali pojava slojev glin in meljev, pa predlagamo izdelavo ločilne plasti z geotekstilom.

T.10.6. Smernice za temeljenje**Globina temeljenja**

Pri globini temeljenja sta merodajna 2 pogoja:

1: Dno temeljev je potrebno na območju, kjer je možnost zmrzovanja zemljine pod njimi, izvesti na globini minimalno 90 cm, merjeno z nivoja terena, kolikor na tem območju znaša globina zmrzovanja.

2: Dno temeljev je potrebno izvesti na takšni globini, da se doseže zadostna nosilnost temeljnih tal in posledično stabilnost objekta.

Izvedba temeljenja

Natančnih podatkov o predvidenem temeljenju nismo pridobili. Objekt je potrebno temeljiti na kompaktni podlagi, katero predstavlja peščen in meljast grušč s kosi hribine Podlaga pripravi s tamponskim nasutjem debeline 0.6 m, ki se izvaja v plasteh 0.2 – 0.3 m in vsako plast sproti utrjuje, vse do nivoja temeljev oz. temeljne plošče. Na planumu nasutja je za temeljenje potrebno doseči $E_{vd} \geq 40 \text{ MPa}$.

Izvedba temeljev oz. temeljne plošče naj bo takšna, da ne bo obstajala možnost izpiranja tampona z meteorno ali zaledno vodo (ustrezno dreniranje vse do globine dna tamponskega nasutja ali izvedba ločilnega geotekstila).

V primeru, da se mestoma pojavijo debelejšje zaplate slabo nosilne zemljine (melj, glina) ali da so temelji objekta projektirani na višjih kotah od primerne temeljne podlage, je potrebno poglobiti temelje do sloja peščenega in meljastega grušča s kosi hribine.

V poglavju T.13. podajamo informativni izračun nosilnosti pod plitvimi temelji. Izračun pomikov ni bil izveden, ker nimamo podatkov o obtežbi predvidenega objekta.

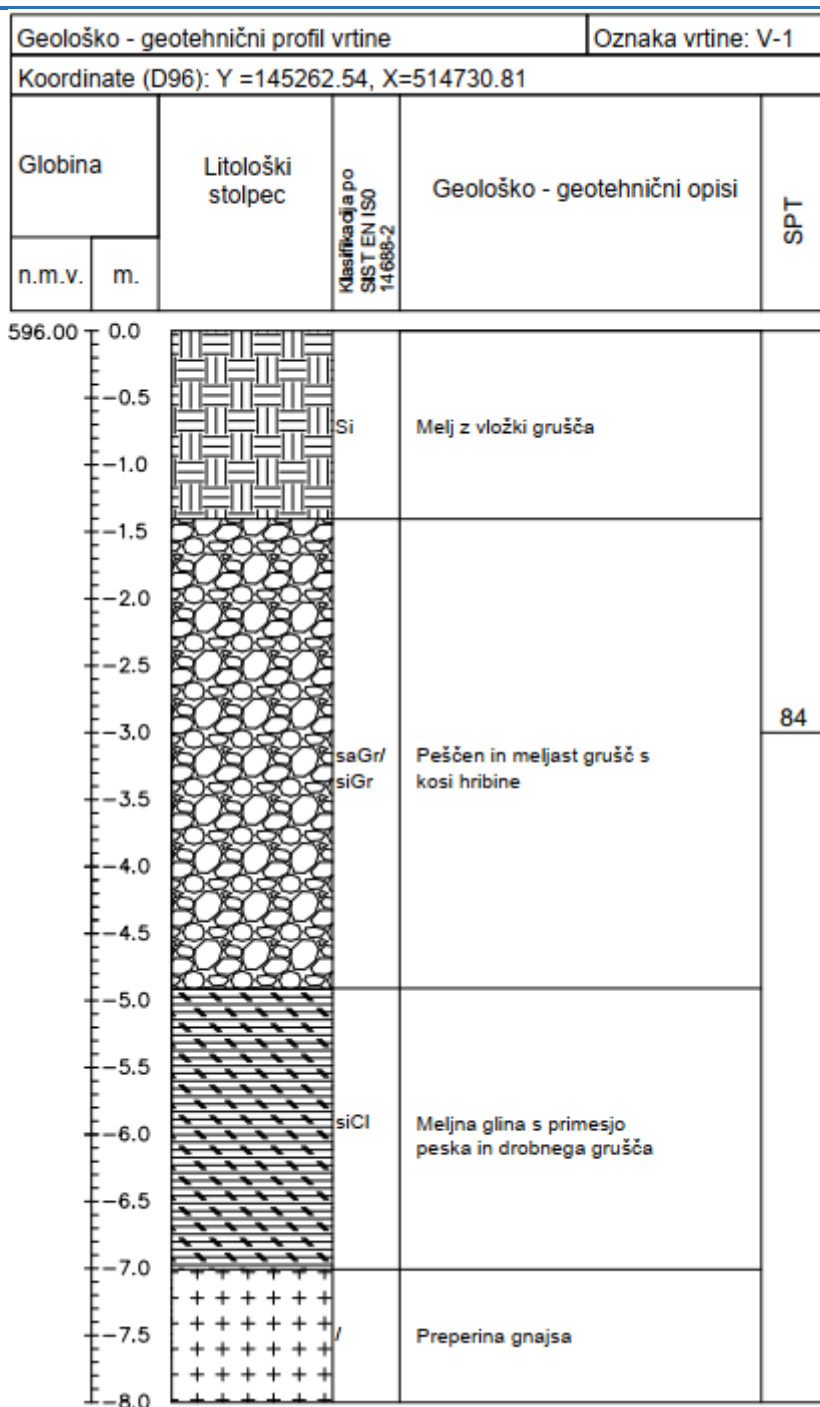
T.11. OPOZORILA

Drugačne razmere pri izvedbi gradbenih izkopov, ki opisu v tem poročilu ne bi bile podobne je potrebno ponovno pregledati, ugotoviti stanje in nosilnost temeljnih tal v delu, kjer jih predstavlja drugačen material od prognoziranega ter urediti način temeljenja in ustrezno poglobiti temelje ali pa nadomestiti material s primernejšim.

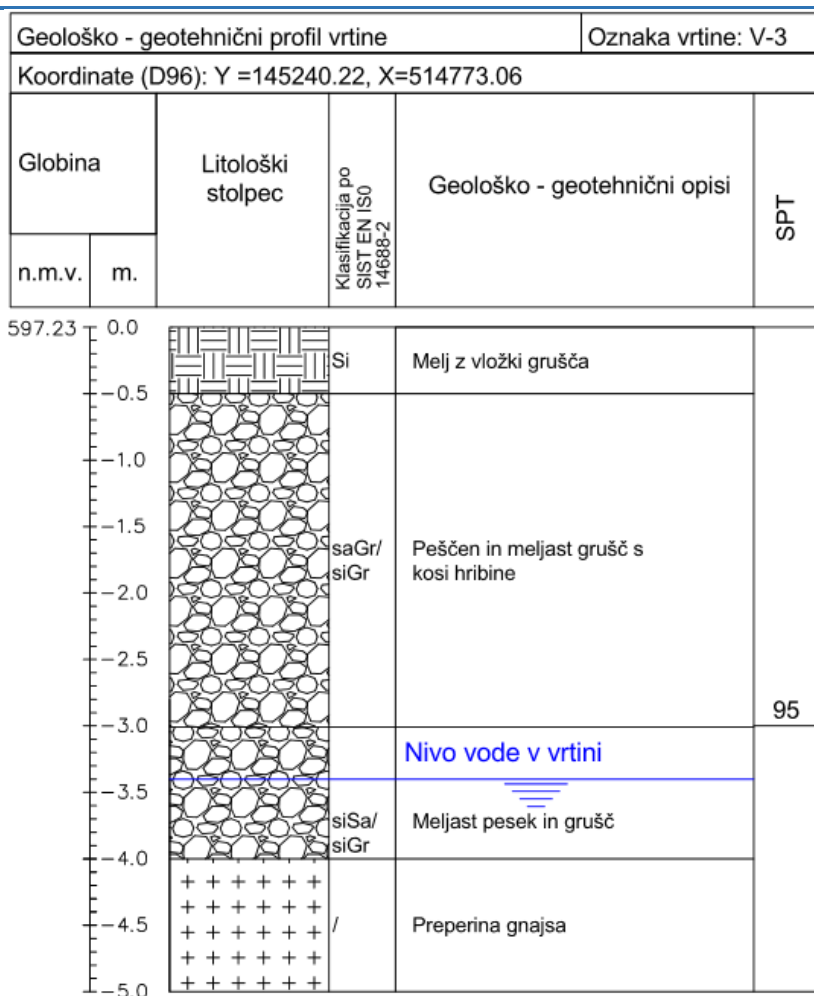
V primeru globljih in nenosilnih con pa je potreben ponoven ogled in odločitev o pripravi temeljnih tal oz. o preračunu armature temeljev.

T.12. GEOTEHNIČNE VRTINE

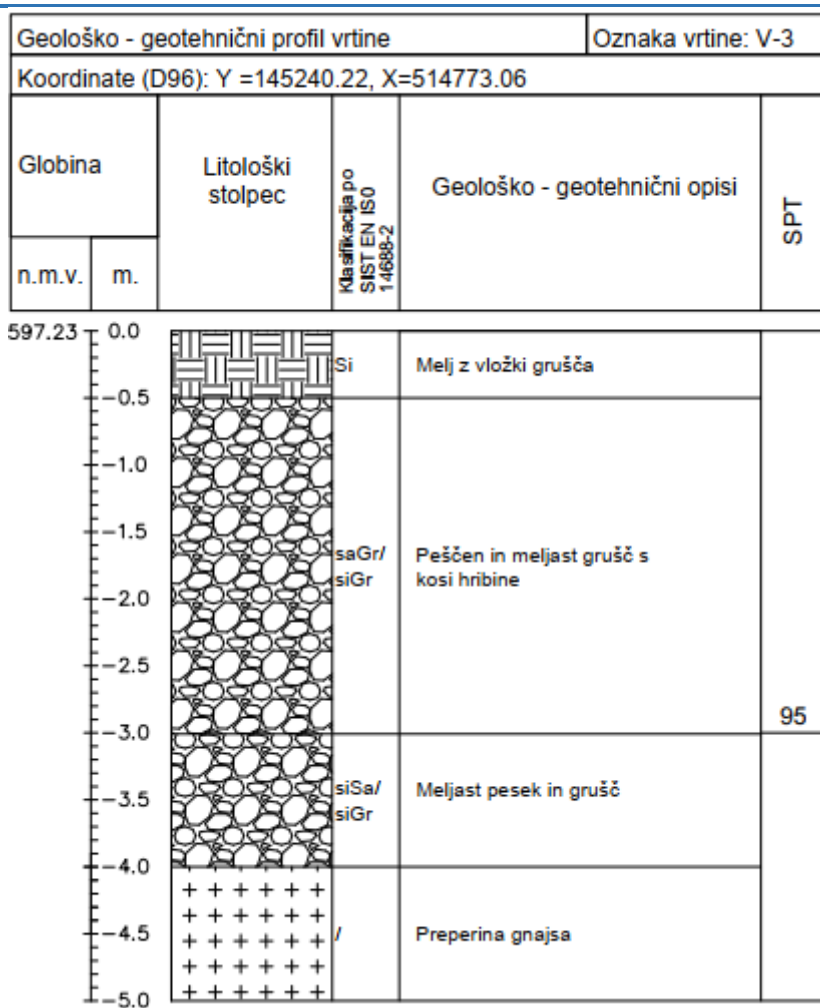
T.12.1. Geotehnična vrtina V-1



T.12.2. Geotehnična vrtina V-2



T.12.3. Geotehnična vrtina V-3



T.13. INFORMATIVNI IZRAČUN NOSILNOSTI POD PLITVIMI TEMELJI

Temeljna plošča

Podatki:		Rezultati:	
Strižni kot (ϕ') [°]	44.00	Projektni Strižni kot (ϕ',d) [°]	44.00
kohezija (c') [kPa]	0.00	Projektna vrednost kohezije kohezija (c',d) [kPa]	0.00
prostorninska teža (γ) [kN/m ³]	20.00	Teža tal ob temeljenju ($q=\gamma*D$) [kPa]	20.00
Širina temelja (B) [m]	26.90	Koeficient N_q	115.31
Dolžina temeljna (L) [m]	87.85	Koeficient b_q	1.00
Globina temeljenja (D) [m]	1.00	Koeficient S_q	1.21
Nagnjenost temeljne ploskve (α) [°]	0.00	Koeficient i_q	1.00
Vertikalna sila (V) [kN]	127610.91	Koeficient N_c	118.37
Ekscentričnost v smeri B: (eB) [m]	0.00	<B/6 Koeficient b_c	1.00
Ekscentričnost v smeri L: (eL) [m]	0.00	<L/6 Koeficient S_c	1.21
		Koeficient i_c	1.00
Faktor varnosti γ_c	1.00		
Faktor varnosti $\gamma_{\phi'}$	1.00	Koeficient N_{γ}	220.77
Faktor varnosti γ_{γ}	1.00	Koeficient b_{γ}	1.00
Faktor varnosti $\gamma_{R,\gamma}$	1.40	Koeficient S_{γ}	0.91
		Koeficient i_{γ}	1.00
Horizontalna sila (H) [kN]	0.00		
Širina cent. obrem. tem B' [m]	26.90	Naklon delovanja sile H	0.00
Dolžina cent obrem. tem. L' [m]	87.85	m_b	1.77
Ploščina A'=B' x L' [m ²]	2363.17	m_L	1.23
		m_{θ}	1.23
		R/A' oz. σ_d [kPa]	40520.62

Pasovni temelj

Podatki:		Rezultati:	
Strižni kot (ϕ') [°]	44.00	Projektni Strižni kot (ϕ',d) [°]	44.00
kohezija (c') [kPa]	0.00	Projektna vrednost kohezije kohezija (c',d) [kPa]	0.00
prostorninska teža (γ) [kN/m ³]	20.00	Teža tal ob temeljenju ($q=\gamma*D$) [kPa]	20.00
Širina temelja (B) [m]	1.00	Koeficient N_q	115.31
Dolžina temeljna (L) [m]	87.85	Koeficient b_q	1.00
Globina temeljenja (D) [m]	1.00	Koeficient S_q	1.01
Nagnjenost temeljne ploskve (α) [°]	0.00	Koeficient i_q	1.00
Vertikalna sila (V) [kN]	4743.90	Koeficient N_c	118.37
Ekscentričnost v smeri B: (eB) [m]	0.00	<B/6 Koeficient b_c	1.00
Ekscentričnost v smeri L: (eL) [m]	0.00	<L/6 Koeficient S_c	1.01
		Koeficient i_c	1.00
Faktor varnosti γ_c	1.00		
Faktor varnosti $\gamma_{\phi'}$	1.00	Koeficient N_{γ}	220.77
Faktor varnosti γ_{γ}	1.00	Koeficient b_{γ}	1.00
Faktor varnosti $\gamma_{R,\gamma}$	1.40	Koeficient S_{γ}	1.00
		Koeficient i_{γ}	1.00
Horizontalna sila (H) [kN]	0.00		
Širina cent. obrem. tem B' [m]	1.00	Naklon delovanja sile H	0.00
Dolžina cent obrem. tem. L' [m]	87.85	m_b	1.99
Ploščina A'=B' x L' [m ²]	87.85	m_L	1.01
		m_{θ}	1.01
		R/A' oz. σ_d [kPa]	3231.84

R.1 REZULTATI LABORATORIJSKIH PREISKAV

Naročnik: **Blan d.o.o.**

Lokacija: **Mislinja-vrtec**

Objekt:

Program preiskav: **92-25**

Delovni nalog: **83132**

Vzorec					Klasifikacija	PREGLEDNICA REZULTATOV PREISKAV GEOTEHNIČNIH PARAMETROV ZEMLJIN																								
ID vzorca	Oznaka sonde	Datum odvzema	Globina		opis zemljine / hrbine	Vlažnost	Gostota		Gostota zrnja	Lezne meje				Zrnavost						Trdnost zemljine				Defornabilnost zemljine				VDP		
			od	do			Naravna	Suha		Plast.	Židk.	Indeks plast.	Indeks kons.	koef. enakom.	koef. ukrv.	gramoz	pesek	meji. glina	VDP Hazen	VDP USBR	Enoosna	Nedren. stična	Direktni sitrg	Obremenilne stopnje σ				ind. stisljivosti	ind. razbreme.	sprem. h.p. (povpr.)
					50																			100	200	400				
					žepni.																			lab.	Fall cone	τ _{dir}	50			
(m)					w	γ	γ _d	γ _s	w _p	w _L	I _p	I _c	C _u	C _c	> 2	< 2, > 0.063	< 0.063	k	q _{u,2}	q _u	c _{ulc}	j '								

Datum: **15.04.2025**
Pregledal: **A. Kovačič**

Naročnik: **Blan d.o.o.**

Lokacija: **Mislinja-vrtec**

Objekt:

Program preiskav: **92-25**

Delovni nalog: **83132**

Vzorec				Klasifikacija	PREGLEDNICA REZULTATOV PREISKAV GEOTEHNIČNIH PARAMETROV ZEMLJIN													PREGLEDNICA REZULTATOV PREISKAV GEOTEHNIČNIH PARAMETROV HRIBIN							Opombe
ID vzorca	Oznaka sonde	Datum odvzema	Globina		Žarozguba	Humoznost	Meilen modro	Proctor		IBI, CBR			Nabrekljivost zemljine			Vodovpojnos t zemljine	Sukcija zemljine	pH	Trdnost hribine						
			opt. vlaga	max. s. gostota				IBI	CBR 1	CBR 2	deformacija	pri nap.	nabreklihni tlak	Enslin- Neff	WP4-T				ITT	Ekviv. enosni tl. trdnosti	Enosna	Natezna - Braz. test	Posledna dobčev striznih karakteristik		
																od	-						do	opis zemljine / hribine	
			(m)		(%)		(g/kg)	(%)	(Mg/m³)	(%)	(%)	(%)	(%)	(kPa)	(kPa)	(%)	(kPa)		(MPa)	(MPa)	(MPa)	(MPa)	(°)	(MPa)	
GI-25-345	V-1	4.04.2025	6,70	-	7,00	CIL-SIL/CIL, meljna glina nizkep lastičnosti/nizko plastična glina, s primesjo peska in grobnega gruščā																			
GI-25-346	V-2	7.04.2025	3,00	-	3,30	CIL-Sil, meljna glina nizke plastičnosti, s primesjo peska in drobnega gruščā																			
GI-25-347	V-2	7.04.2025	6,60	-	6,90	gnajs												1,07	21,5						
standard:			privzeto TSPI PG.05.200:2021/USCS za zemljine, sicer navedeno		SIST EN ISO 1744-1:2010 pt. 17	SIST EN ISO 1744-1:2010 pt. 15.1	SIST EN 933-9:2009+ A1:2013	SIST EN 13286-2:2010/AC:2013	SIST EN 13286-47:2022							DIN 18132		SIST EN ISO 10390:2022	ASTM D 5731-95	SIST EN 1926:2007	ISRM (P2)				
količina:					0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0				

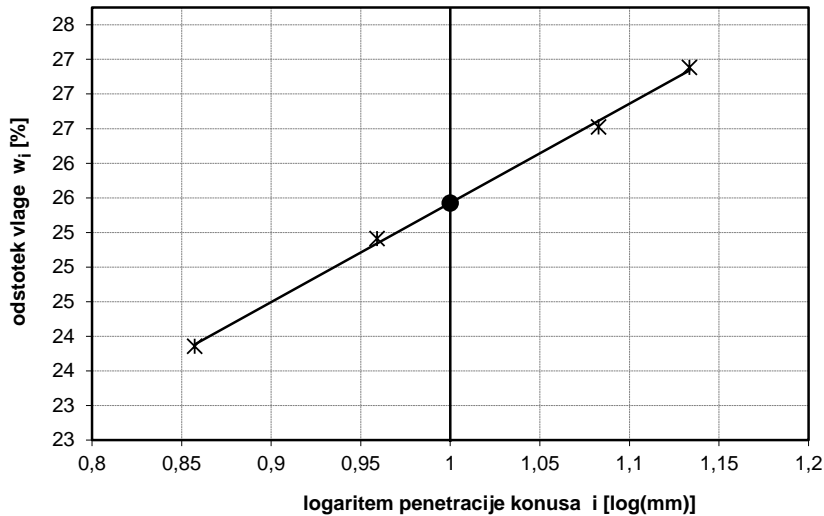
Datum: **15.04.2025**

Pregledal: **A. Kovačič**

DOLOČITEV KONSISTENČNIH MEJ PO METODI "FALL-CONE" (konus 60g/60°)

SIST EN ISO 17892-12:2018

PREISKAVA PO METODI "FALL CONE"



Št. vzorca: **GI-25-345**

objekt: Mislinja - vrtec

vrtna: V-1

globina: 6,70-7,00

datum: 11.4.2025

preiskal: B. Sajovic

opomba:

naravna vlaga

w [%]: 13,2

meja plastičnosti

w_p [%]: 19

meja židkosti

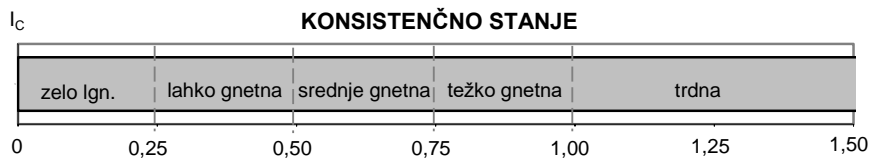
w_L [%]: 26

indeks plastičnosti

I_p [%]: 7

indeks konsistence

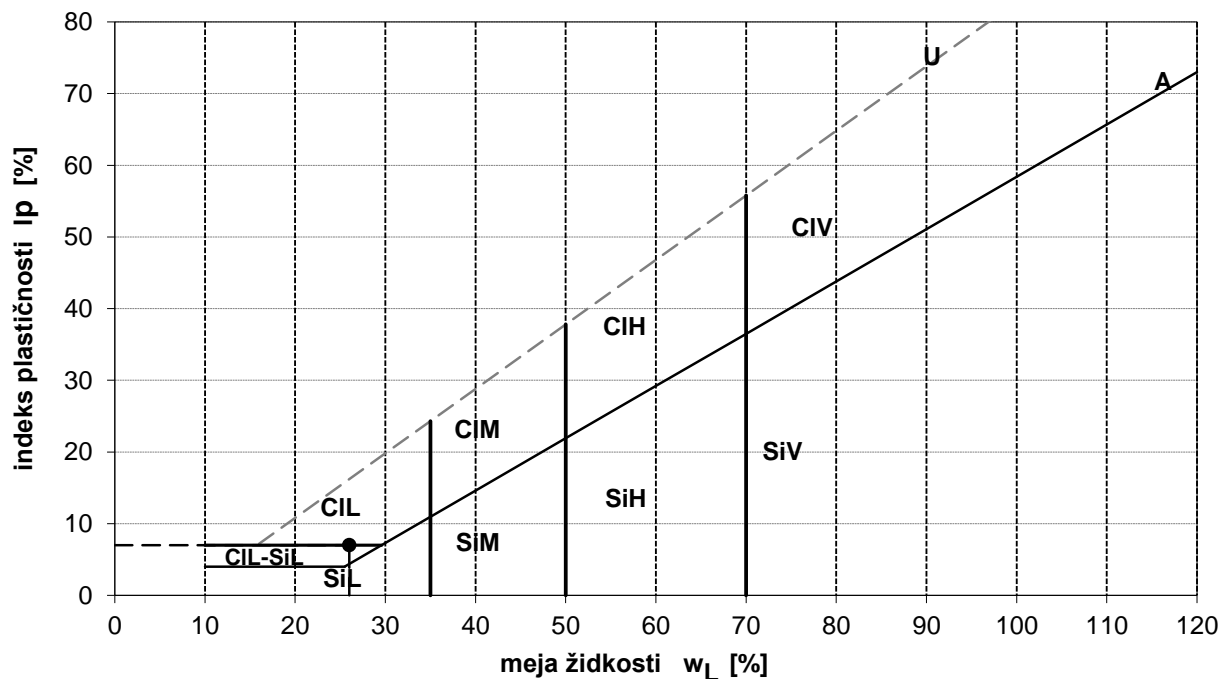
I_c : 1,9



Klasifikacija:

CIL-SiL/CIL, meljna glina
nizke plastičnosti/nizko
plastična glina, (vezivo)

KLASIFIKACIJA



Obdelal: B. Sajovic

Pregledal: A. Kovačič

Ljubljana, 15.04.2025

priloga: .

DRENIRANA STRIŽNA PREISKAVA V DIREKTNEM STRIŽNEM APARATU

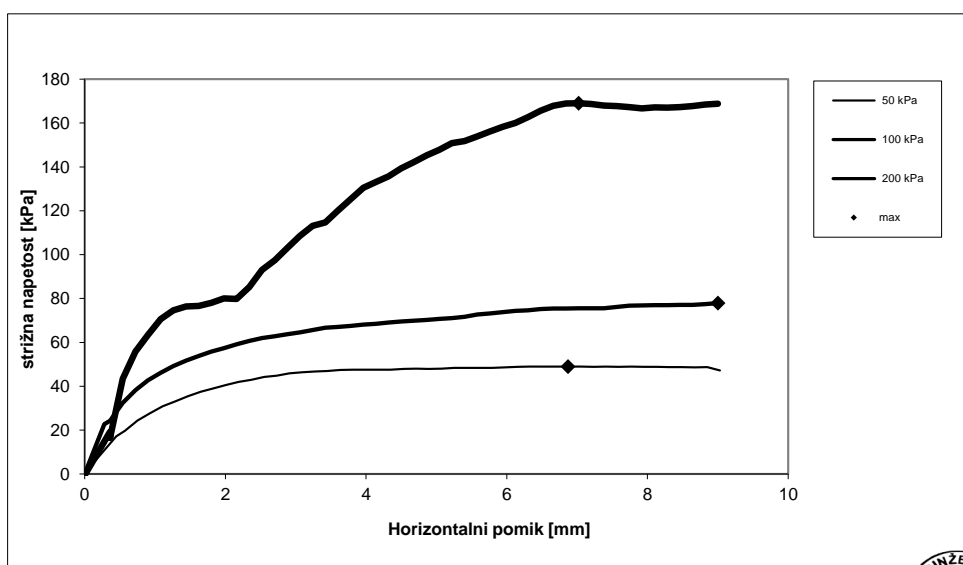
po standardu: SIST EN ISO 17892-10:2019

Splošni podatki	
Št. vzorca	GI-25-345
Lokacija	Mislinja-vrtec
Vrtina	V-1
Začetna globina [m]	6,70
Končna globina [m]	7,00
Začetek preiskave	09. 04. 2025
Klasifikacija vzorca	CIL-SiL/CIL, meljna glina nizke plastičnosti/nizko plastična glina, s primesjo peska in drobnega gruščja
Opomba	vzorec ne intakten, preplavljen in konsolidiran
Aparat	ELE 26-2112

Podatki preizkušancev					
Naravna vlažnost [%]	13,20				
Naravna gostota [Mg/m ³]	1,98				
Suha gostota [Mg/m ³]	1,75				
Gostota zrnja (ocenjena) [Mg/m ³]	2,7				
Količnik por	0,546				
Stopnja zasičenosti [%]	65,3				
Normalna napetost [kPa]	50	100	200		
Začetna višina [mm]	19	19	19		
Površina [mm ²]	3600	3600	3600		
Vlaga po preiskavi [%]	18,02	16,78	16,22		

hitrost striženja [mm/min]	0,008
-----------------------------------	-------

Podatki porušitve					
Normalna napetost [kPa]	50	100	200		
Strižna nap. pri porušitvi [kPa]	49,0	77,9	169,0		
Hor. pomik pri porušitvi [mm]	6,870	9,000	7,020		
Viš. vzorca pri porušitvi [mm]	19,110	18,572	17,546		
Končna strižna nap. [kPa]	47,2	77,9	168,8		
Končni hor. pomik [mm]	9,030	9,000	9,001		
Končna viš. vzorca [mm]	19,082	18,572	17,617		

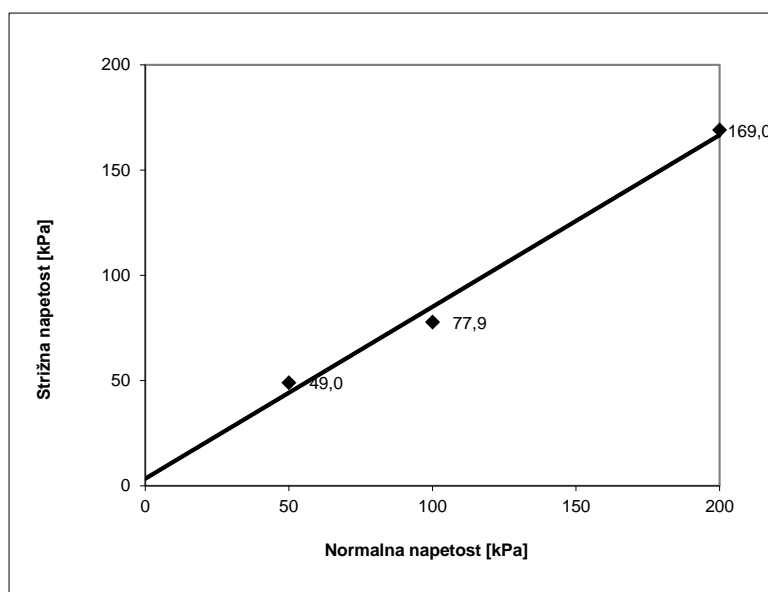
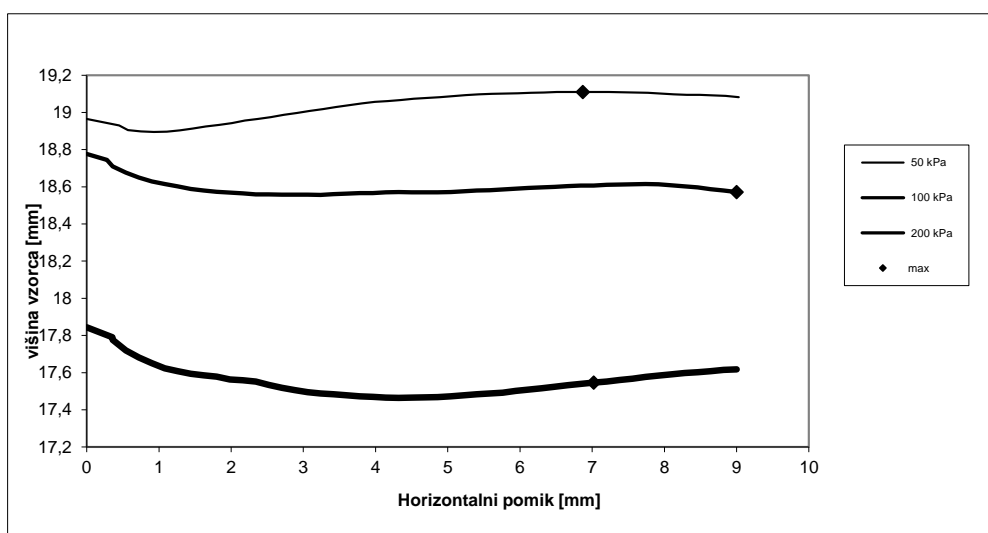


Arhivski pečat
GEO INŽENIRING
d.o.o.
Ljubljana

DRENIRANA STRIŽNA PREISKAVA V DIREKTNEM STRIŽNEM APARATU

po standardu: SIST EN ISO 17892-10:2019

Splošni podatki	
Št. vzorca	GI-25-345
Lokacija	Mislinja-vrtec
Vrtina	V-1
Začetna globina [m]	6,70
Končna globina [m]	7,00
Začetek preiskave	09. 04. 2025
Klasifikacija vzorca	CIL-SiL/CIL, meljna glina nizke plastičnosti/nizko plastična
Opomba	glini, s primesjo peska in drobnega gruščja
Aparat	vzorec ne intakten, preplavljen in konsolidiran ELE 26-2112



Rezultati	
strižni kot [°]	39,2
kohezija [kPa]	3,4

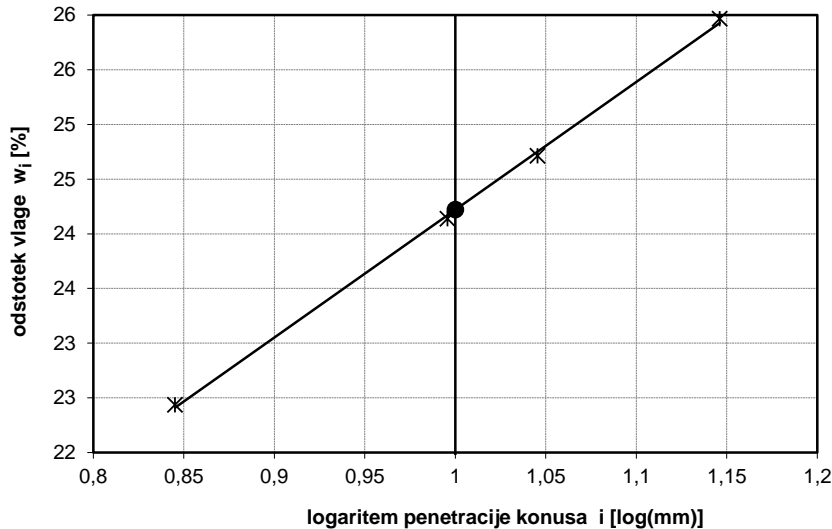
obdelal: B. Sajovic
pregledal: A. Kovačič
datum: 15.04.2025



DOLOČITEV KONSISTENČNIH MEJ PO METODI "FALL-CONE" (konus 60g/60°)

SIST EN ISO 17892-12:2018

PREISKAVA PO METODI "FALL CONE"



Št. vzorca: **GI-25-346**

objekt: Mislinja - vrtec

vrtna: V-2

globina: 3,00-3,30

datum: 11.4.2025

preiskal: B. Sajovic

opomba:

naravna vlaga

w [%]: 10,6

meja plastičnosti

w_P [%]: 18

meja židkosti

w_L [%]: 24

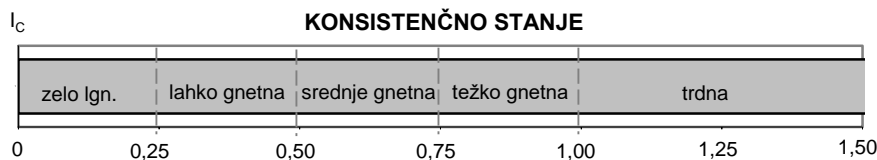
indeks plastičnosti

I_P [%]: 6

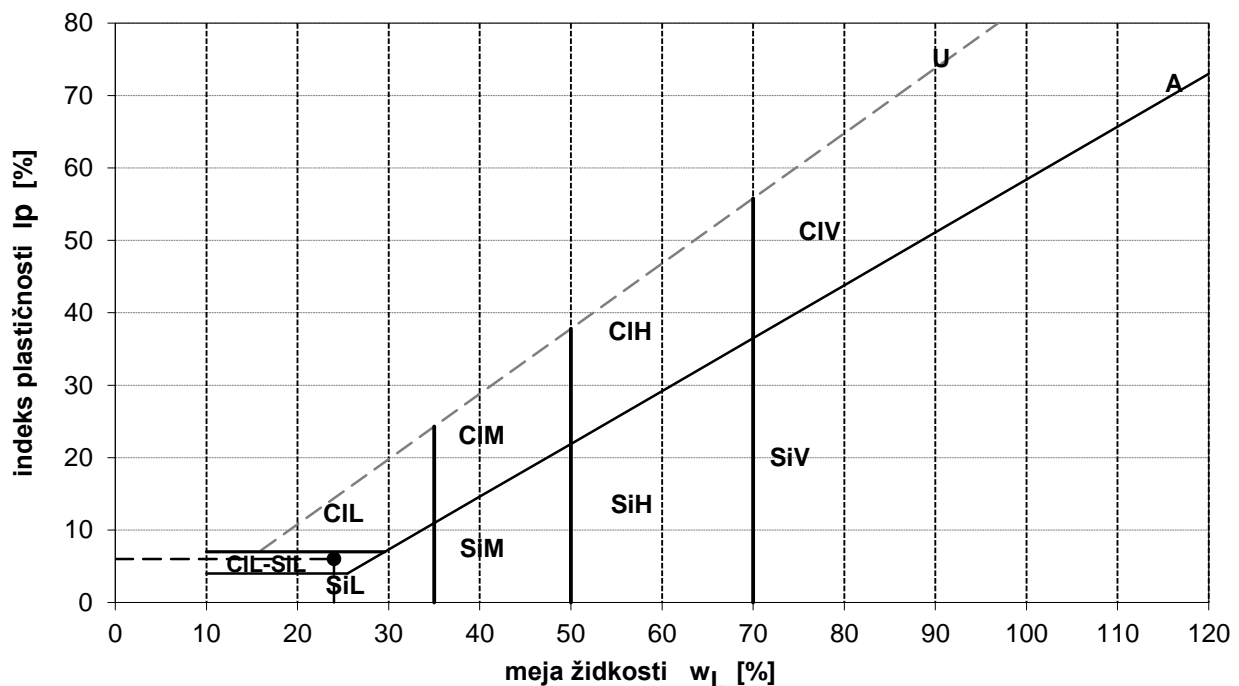
indeks konsistence

I_C : 2,37

Klasifikacija: CIL-SiL, meljna glina nizke plastičnosti, (vezivo)



KLASIFIKACIJA



Obdelal: B. Sajovic

Preiskoval: A. Kovačič

Ljubljana, 15.04.2025

priloga: .

DRENIRANA STRIŽNA PREISKAVA V DIREKTNEM STRIŽNEM APARATU

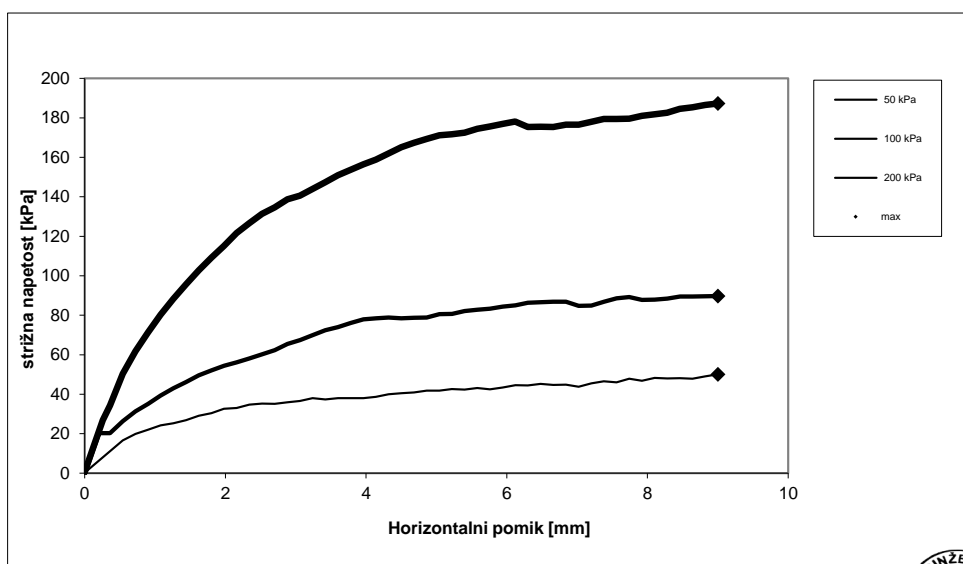
po standardu: SIST EN ISO 17892-10:2019

Splošni podatki	
Št. vzorca	GI-25-346
Lokacija	Mislinja-vrtec
Vrtina	V-2
Začetna globina [m]	3,00
Končna globina [m]	3,30
Začetek preiskave	09. 04. 2025
Klasifikacija vzorca	CIL-SiL, meljna glina nizke plastičnosti, s primesjo peska in drobnega grušča
Opomba	vzorec ne intakten, preplavljen in konsolidiran
Aparat	ELE 26-2112

Podatki preizkušancev					
Naravna vlažnost [%]	10,59				
Naravna gostota [Mg/m3]	1,95				
Suha gostota [Mg/m3]	1,76				
Gostota zrnja (ocenjena) [Mg/m3]	2,7				
Količnik por	0,532				
Stopnja zasičenosti [%]	53,7				
Normalna napetost [kPa]	50	100	200		
Začetna višina [mm]	19	19	19		
Površina [mm2]	3600	3600	3600		
Vlaga po preiskavi [%]	17,99	15,59	14,86		

hitrost striženja [mm/min]	0,008
-----------------------------------	-------

Podatki porušitve					
Normalna napetost [kPa]	50	100	200		
Strižna nap. pri porušitvi [kPa]	50,1	89,7	187,3		
Hor. pomik pri porušitvi [mm]	9,001	9,001	9,000		
Viš. vzorca pri porušitvi [mm]	17,375	17,514	18,288		
Končna strižna nap. [kPa]	50,1	89,7	187,3		
Končni hor. pomik [mm]	9,001	9,001	9,000		
Končna viš. vzorca [mm]	17,375	17,514	18,288		

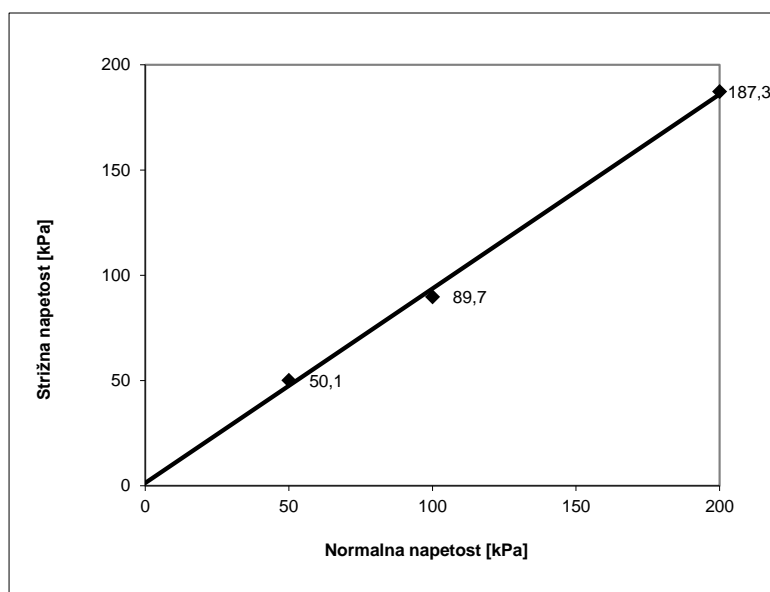
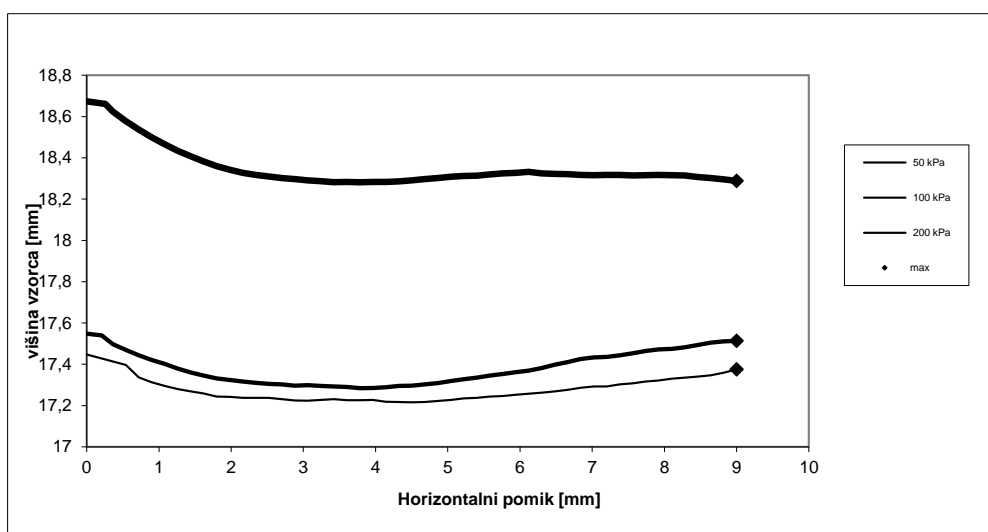


Handwritten signature and stamp:
GEO INŽENIRING
d.o.o.
Ljubljana

DRENIRANA STRIŽNA PREISKAVA V DIREKTNEM STRIŽNEM APARATU

po standardu: SIST EN ISO 17892-10:2019

Splošni podatki	
Št. vzorca	GI-25-346
Lokacija	Mislinja-vrtec
Vrtina	V-2
Začetna globina [m]	3,00
Končna globina [m]	3,30
Začetek preiskave	09. 04. 2025
Klasifikacija vzorca	CIL-SiL, meljna glina nizke plastičnosti, s primesjo peska in drobnega grušča
Opomba	vzorec ne intakten, preplavljen in konsolidiran
Aparat	ELE 26-2112



Rezultati	
strižni kot [°]	42,7
kohezija [kPa]	1,3

obdelal: B. Sajovic
pregledal: A. Kovačič
datum: 15.04.2025

TOČKOVNI TRDNOSTNI INDEKS I_s

(ASTM D 5731-95)

Objekt: Mislinja - vrtec
Lokacija:
Naročnik: Blan d.o.o.
Delovni nalog: 83132

*tip preizkusa:

A diametralno
B aksialno
C nepravilne grude

Oznaka vzorca	Vrtina	Globina [m]	Tip preskusa*				Tip preskusa	Sila P [kN]	D _e [cm]	I _{S (50)}	I _{S (50),pov.}	Indeks	q _u [MPa]	q _{u,pov.} [Mpa]	Opis hribine
			A		B, C										
			D [cm]	2L [cm]	D [cm]	w [cm]									
GI-25-347	V-2	6,60-6,90			4,83	9,13	C	6,20	7,49	1,32	1,07	20	26,49	21,46	gnajs
					5,00	10,55	C	5,80	8,20	1,08		20	21,57		gnajs
					4,16	9,98	C	4,40	7,27	0,99		20	19,70		gnajs
					3,95	8,19	C	3,90	6,42	1,06		20	21,19		gnajs
					4,01	9,09	C	3,70	6,81	0,92		20	18,33		gnajs



Dimičeva 14, 1000 Ljubljana
tel.: 01/ 234 56 00, fax: 234 56 10, e.p.: dir@geo-inz.si

Pregledal: A. Kovačič

Preiskal:
Datum:

M. Sambočič
14.04.2025

R.2 REZULTATI MERITEV Z DINAMIČNIM PENETROMETROM Pagani TG 63-100

R.2.1 Sondiranje z dinamičnim penetrometrom – DPSH 1

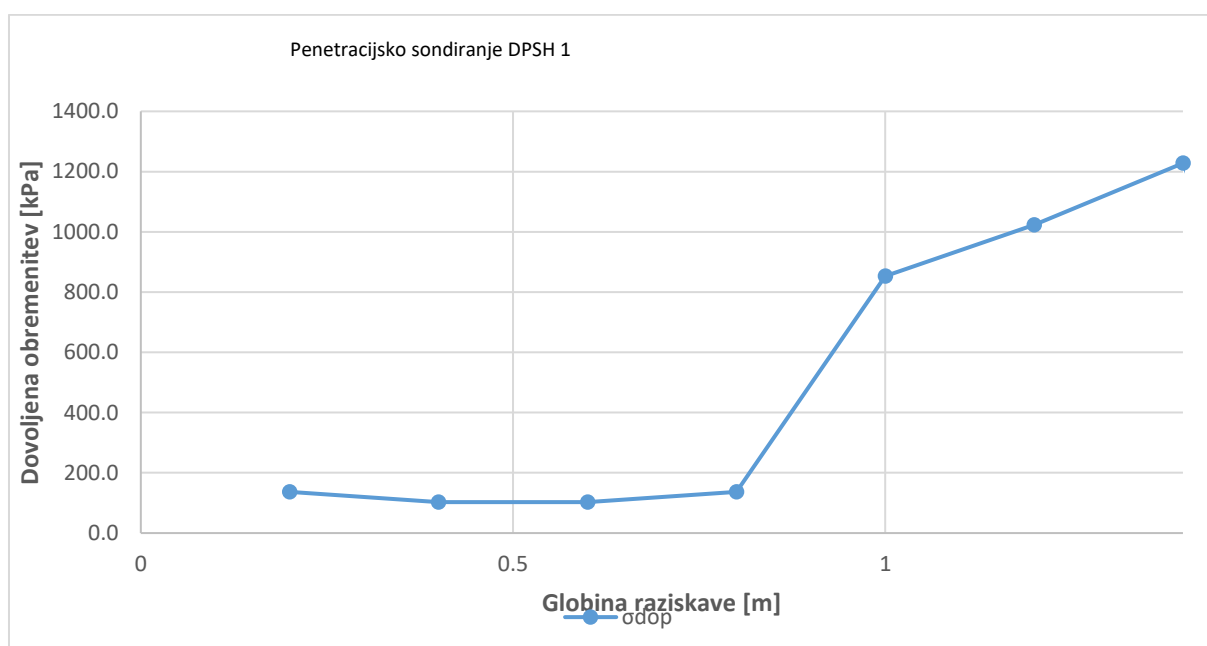
Meritev: DPSH 1

Globina meritve: 1.4 m

Popis:

do globine 0.8 m melj z vložki grušča

od globine > 0.8 m peščen in meljast grušč s kosi hribine



Geološko-geotehnični opis	Melj z vložki grušča	Peščen in meljast grušč s kosi hribine
Klasifikacija SIST EN ISO 14688-2	Si	saGr/siGr
Sloj (m)	0.0 – 0.8	> 0.8
Povprečno število udarcev – pretvorba na SPT (N)	5.3	45.5

Podzemna voda pri izvedbi penetracije ni bila zaznana.

R.2.2 Sondiranje z dinamičnim penetrometrom – DPSH 2

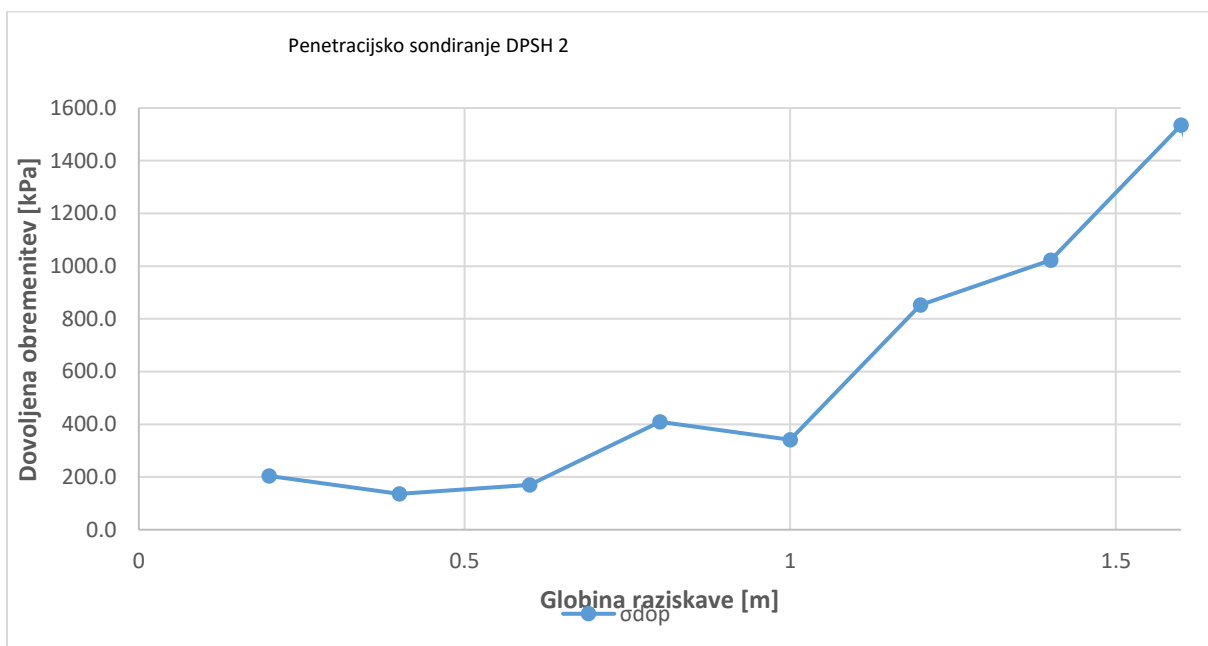
Meritev: DPSH 2

Globina meritve: 1.6 m

Popis:

do globine 0.6 m melj z vložki grušča

od globine > 0.6 m peščen in meljast grušč s kosi hribine



Geološko-geotehnični opis	Melj z vložki grušča	Peščen in meljast grušč s kosi hribine
Klasifikacija SIST EN ISO 14688-2	Si	saGr/siGr
Sloj (m)	0.0 – 0.6	> 0.6
Povprečno število udarcev – pretvorba na SPT (N)	7.5	36.6

Podzemna voda pri izvedbi penetracije ni bila zaznana.

R.2.3 Interpretacija

Strižne karakteristike so določene po Skempton-u glede na relativno gostoto:

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

$$N_{60} = N \cdot k_{60} \cdot \kappa \cdot \lambda$$

$$(N_1)_{60} = N \cdot k_{60} \cdot \kappa \cdot \lambda \cdot C_N \cdot C_S$$

$$D_r^2 = N_{60} / 60 \text{ ali } (N_1)_{60} / 60$$

KOHERENTNE ZEMLJINE (gline, melji,...)			NEKOHERENTNE ZEMLJINE (peski, prodi,...)	
N	Konsistenčno stanje	qu (kPa)	N	Gostotno stanje
2	židko	25	< 4	zelo rahlo
2 - 4	lahko gnetno	25 - 50	4 - 10	rahlo
4 - 8	srednje gnetno	50 - 100	10 - 30	srednje gosto
8 - 15	težko gnetno	100 - 200	30 - 50	gosto
15 - 30	poltrdno	200 - 400	> 50	zelo gosto
> 30	trdno	> 400		

Kjer so:

N – število udarcev

k_{60} – količnik prenosa energije (DPSH-B 1.22)

κ – korekcijski faktor pri uporabi konice

λ – korekcija zaradi dolžine drogova (do 4 m 0.75, do 6 m 0.85, do 10 m 0.95, nad 10 m 1.00)

C_N – korekcija zaradi efektivnega tlaka (odvisna od globine)

N_{60} – število udarcev, korigirano na 60% teoretične energije

$(N_1)_{60}$ – število udarcev, korigirano na 60% teoretične energije in na efektivni vertikalni tlak $\sigma'_v=100$ kPa

D_r – relativna gostota

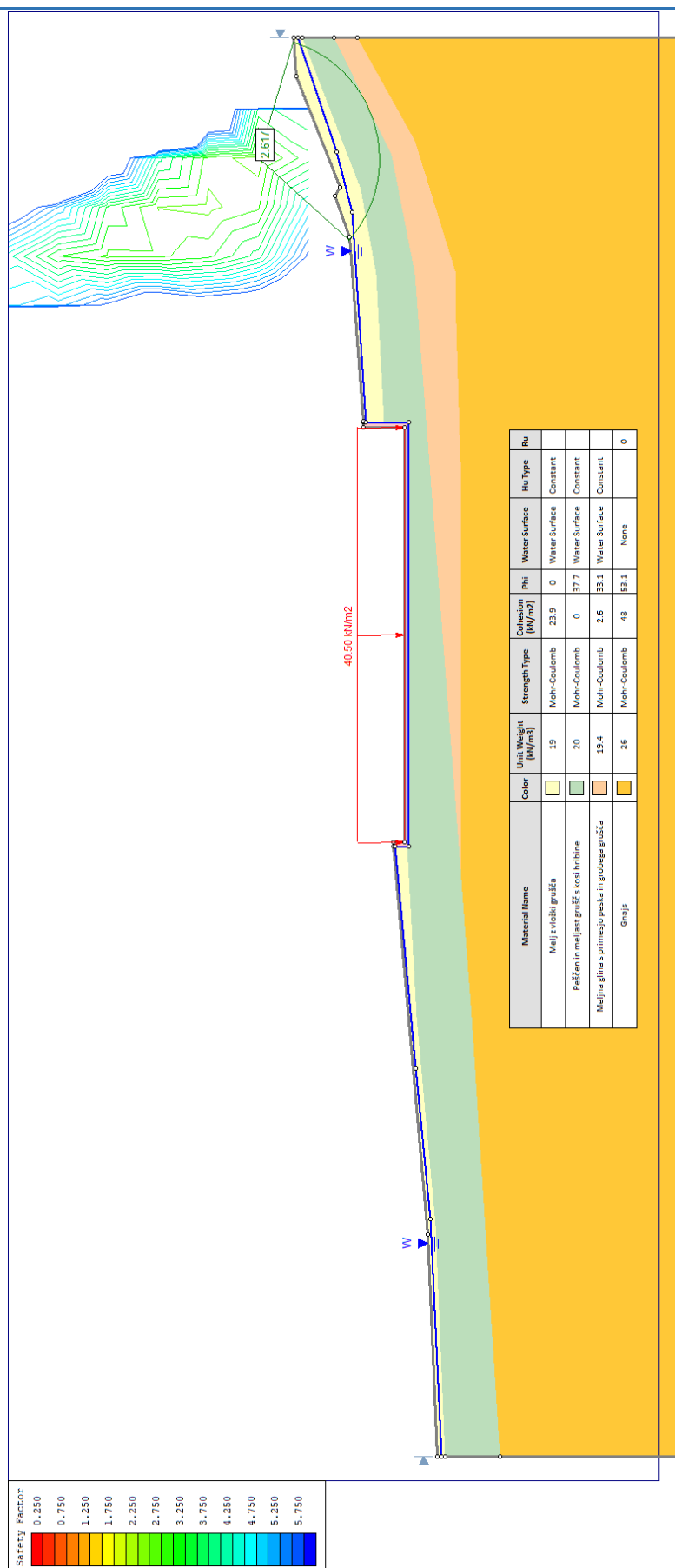
φ ali ϕ – strižni kot

R.2.4 Rezultati

γ povprečna	19,0	kN/m ³
k ₆₀	1,22	
κ	1,00	Melji, gline..
κ	1,00	Prodi, gruščič..

Meritve DPSH-B (s pretvorbo na SPT)

DPSH 1	0.4	5.3	/	0.08	0.75	4.8	/	/	/	28.4	rahlo	srednje gnetno	29.3	22.2	61
	1.1	45.5	/	0.21	0.75	41.6	1.65	/	68.9	107.1	zelo gosto	trdno	>44	42.3	/
DPSH 2	0.3	7.5	/	0.06	0.75	6.9	/	/	/	33.8	rahlo	srednje gnetno	29.9	23.8	86
	1.1	36.6	/	0.21	0.75	33.5	1.65	/	55.4	96.1	zelo gosto	trdno	43.2	40.1	/



G. RISBE