

DOM ZA VARSTVO ODRASLIH VELENJE	
Prejeto 17-05-2013	Šifrirni znak
Vrednotnica	Priloge
Šifra zadeve	
1302-001	2013-02



CESTAL, INŽENIRING IN SVETOVANJE, D.O.O.
 Na Brce 14, Vnanje Gorice
 1351 Brezovica pri Ljubljani
 T/F: +386 599 36 086
 E-mail: cestal.doo@gmail.com

GEOMEHANSKO POROČILO: o sestavi tal in pogojih temeljenja

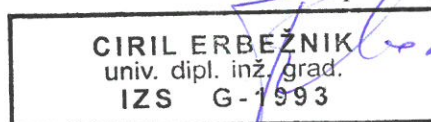
Lokacija: Dom za varstvo odraslih Velenje

Naročnik: Dom za varstvo odraslih, Kidričeva 23,
3320 Velenje

Kontaktna oseba:
Naročilo/pogodba: naročilnica št. 0029/2013
Naročilo št.: JN-0029/2013-S-NAR

Številka poročila: 14/2013-CE
Datum: 06.05.2013

Pripravil: Ciril Erbežnik, univ. dipl. inž. grad.



Direktor: Gregor Erbežnik, univ. dipl.oec.



VSEBINA

TEKST

1.	UVOD IN OSNOVNI PODATKI O OBJEKTU	3
2.	TERENSKA RAZISKOVALNA DELA	3
2.1	Sondažno vrtanje.....	3
2.2	Standardni penetracijski preiskus.....	4
2.3	Seizmičnost terena	4
2.4	Meritve nivoja podtalnice.....	5
3.	GEOMEHANSKE LABORATORIJSKE PREISKAVE	5
4.	INŽENIRSKO GEOLOŠKE RAZMERE	5
5.	PREDLOG TEMELJENJA.....	5
5.1	Preliminarni izračun projektne odpornosti tal za plitvo temeljenje.....	6
5.2	Posedki	6
6.	ZAKLJUČEK	6

PRILOGE

1. Popis vrtin	2 lista
2. Poročilo o laboratorijskih preiskavah	9 listov

1. UVOD IN OSNOVNI PODATKI O OBJEKTU

Cestla d.o.o. je v dogovoru z naročnikom, Dom za varstvo odraslih, in projektantom MPI Milan Prša s.p., v aprilu 2013, izvršil geomehanske preiskave tal v neposredni bližini doma za varstvo odraslih Velenje. Geomehanske raziskave služijo za ugotovitev sestave tal in določitev nosilnosti tal zaradi nadvišanja objekta.

Skladno s sprejeto ponudbo št. 03-EC-2013 z dne 05.02.2013 sta bili izvedeni dve geomehanski vrtini v skupni dolžini 8 m, ter ostala terenska in laboratorijska dela. Vrtalna dela je izvedlo podjetje Geokop d.o.o. z vrtalno garnituro Comaccio.

2. TERENSKA RAZISKOVALNA DELA

2.1 Sondažno vrtanje

Sondažno vrtanje smo izvedli dne 3.4.2013. Prvo vrtino smo izvedli ob objektu, nekoliko severno od glavnega vhoda v objekt, drugo pa na robu parkirišča na južni strani objekta. Globino vrtanja smo prilagodili sestavi tal. Prva vrtina, ki je imela koto ustja na nivoju pritličja, je bila izvedena do globine 5m, druga vrtina, ki je imela koto ustja cca 3,4 m nižje, na koti kleti, pa je bila izvedena do globine 3 m. V zgornjih plasteh se je vrtanje izvajalo v nasipnih peščeno prodnih plast, hribinsko podlago pa gradi glineno-meljna preperina laporja. Lokaciji vrtin sta bili določeni na ogledu s projektantom. Med vrtanjem sta bila na globini 4 m v vrtini V1 in na globini 3 m v vrtini V2 izvedena standardna penetracijska preiskusa. Po opravljenem vrtanju je bila popisana sestava jedra, izvedene meritve z ročnim penetrometrom, napravljena fotodokumentacija in odvzet vzorec za laboratorijske preiskave. Vsi ti podatki so navedeni v geotehničnem profilu vrtine.



Slika 1: Fotografija vrtine 1



Slika 2: Fotografija vrtine 2

2.2 Standardni penetracijski preiskus

S standardnimi penetracijskimi preizkusi ocenjujemo gostotno stanje nevezanih zemljin in enoosne tlačne trdnosti koherentnih zemljin ter ocenimo strižne karakteristike ter module stisljivosti tal. Rezultate podajamo v obliki števila N (N je število udarcev, potrebnih, da se penetracijska igla zabije 30,5 cm globoko). V kolikor s 60 udarci penetracijske igle ne zabijemo 30,5 cm globoko, penetracijo izrazimo z ugrezom penetracijske igle pri 60 udarcih in jo imenujemo penetrabilnost (P).

Preiskusa sta se izvedla v glineno meljni preperini laporja.

Vrtina	H(m)	N_{mer}	γ	σ'	C_N	λ	κ	$(N_1)_{60}$	q_u (kN/m ²) ocena	M_v (kN/m ²) ocena
V1	4,0	50	20	80	1,07	0,75	1,281	51,4	>400	>20000
V2	3,0	43	20	60	1,15	0,75	1,281	47,5	>400	>20000

Pri izračunu enoosne tlačne trdnosti in modula stisljivosti smo upoštevali standard SIST EN 1997-2;2007, ki obravnava področje geotehnike. Najprej se reducira število udarcev, da se dobi normirano število udarcev, potem se na podlagi korelacije določi enoosna tlačna trdnost in modul stisljivosti za koherentne zemljine.

2.3 Seizmičnost terena

Po slovenskem standardu EN 1998-Evrokod 8, ki upošteva povratno dobo potresov 475 let in na osnovi karte potresnih pospeškov tal za spada obravnavano področje v območje z vrednostjo projektnega pospeška tal $a_g = 0,125g$.

Na osnovi podatkov vrtin lahko tla uvrstimo v razred C, za katera so značilni globoki sedimenti gostega ali srednje gostega peska, proda ali toge gline globine nekaj deset do več sto metrov. Hitrost strižnega valovanja se giblje med 180 m/s in 360 m/s.

2.4 Meritve nivoja podtalnice

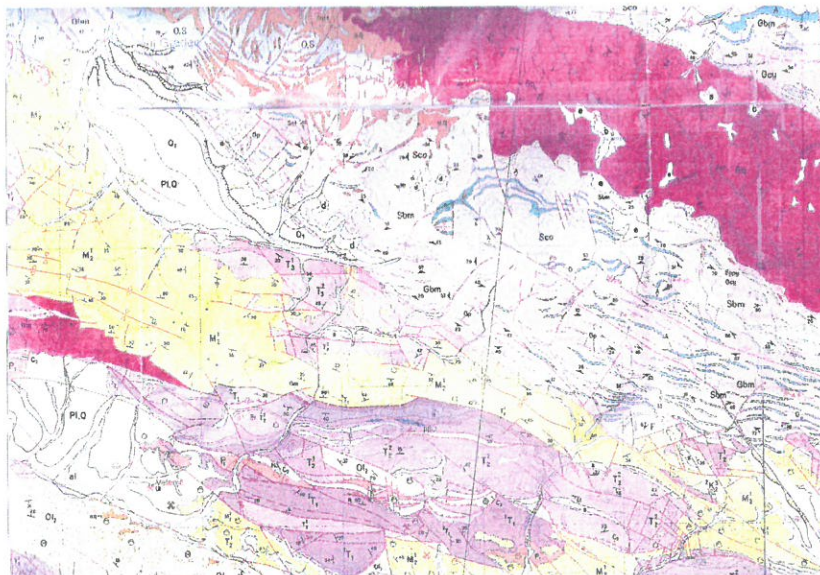
Talne vode nismo zasledili. Kamniti zasipni material v vrtini V1 je na kontaktu s hribinsko podlago izkazoval nekoliko povečano vlažnost.

3. GEOMEHANSKE LABORATORIJSKE PREISKAVE

Iz jedra vrtine je bil odvzet vzorec za določitev vlažnosti, gostote, strižnih karakteristik in modula stisljivosti. Vzorec je bil odvzet v vrtini V1 na območju od globine 3,4 m do 3,7 m. Rezultati preiskav so podani v poročilu o opravljenih geomehanskih laboratorijskih preiskavah, ki je podano v prilogi 2.

4. INŽENIRSKO GEOLOŠKE RAZMERE

Področje, kjer je zgrajen Dom za varstvo odraslih Velenje po geološki karti gradi terciarni peščenjak in peščeni lapor. Na površini je preperel v poltrdo do trdo glino. Teren je blago valovit in stabilen. Površinske vode se odvajajo v bližnji vodotok Pako.



Slika 3: Izrez iz geološke karte Slovenj Gradec za območje Velenja

5. PREDLOG TEMELJENJA

Temeljenje prizidkov se lahko izvede plitvo na mreži pasovnih temeljev ali na talni plošči. Temelji morajo segati v hribinsko podlago poltrde gline.

5.1 Preliminarni izračun projektne odpornosti tal za plitvo temeljenje

Za izračun upoštevamo, da bodo temeljna tla na projektirani koti temeljenja na celotni površini homogena. Pri tem lahko upoštevamo strižne karakteristike temeljnih tal $\varphi = 17^\circ$ in $c = 29,7 \text{ kN/m}^2$, ki so pridobljeni na osnovi laboratorijskih preiskav.

Pri izračunu projektne vrednosti odpornosti temeljnih tal upoštevamo globino temeljenja 1 m ter širino in dolžino temelja v razmerju $B:L < 1:6$.

$$N_\gamma = 2(N_q - 1) \tan \varphi = 2,31$$

$$N_q = e^{\pi \tan \varphi} \tan^2 (45 + \varphi/2) = 4,77$$

$$N_c = (N_q - 1) \cot \varphi = 12,33$$

$$q = \gamma \cdot d = 20 \text{ kN/m}^3 \cdot 1 \text{ m} = 20 \text{ kN/m}^2$$

- oblik temelja (kvadratni temelj $B:L < 1:6$)

$$s_\gamma = 1 - 0,3 (B/L) = 0,95$$

$$s_q = 1 + (B/L) \sin \varphi = 1,05$$

$$s_c = (s_q \cdot N_q - 1) / (N_q - 1) = 0,99$$

- nagib obtežbe

$$i_\gamma = i_q = i_c = 1$$

- nagib temeljne ploskve

$$b_\gamma = b_q = b_c = 1$$

$$\gamma_v = 1,4$$

$$R_d/A = (\gamma/2 \cdot B \cdot N_\gamma \cdot b_\gamma \cdot s_\gamma \cdot i_\gamma + c \cdot N_c \cdot s_c \cdot b_c \cdot i_c + q \cdot N_q \cdot s_q \cdot b_q \cdot i_q) / \gamma_v$$

$$R_d/A = (10,97 \text{ kN/m}^2 + 362,53 \text{ kN/m}^2 + 100,17) / 1,4 = 338,34 \text{ kN/m}^2$$

Pri kontroli vertikalne sile $V_k < R_d$ mora statik, skladno z Eurokod 7, povečati dejansko vertikalno silo z delnim faktorjem za stalne neugodne in ugodne vplive $\gamma_G = 1,35$

$$V_k = V_d \cdot \gamma_G$$

Za preveritev mejnega stanja uporabnosti je potrebno od statika pridobiti dejansko vertikalno silo, horizontalno silo in moment, ki deluje na temelj ter ekscentričnost.

5.2 Posedki

Za izračun posedkov bo potrebno pridobiti dejanske dodatne vertikalne obremenitve, ki bodo nastale z adaptacijo objekta.

6. ZAKLJUČEK

Z geomehanskimi raziskavami ter laboratorijskimi preiskavami smo ugotovili sestavo tal in določili parametre za izračun dopustne obremenitve temeljnih tal. Splošna ocena je, da so temeljna tla dobro nosilna, kakovost tal se z globino izboljšuje.

Obdelal:
Ciril Erbežnik, univ.dipl.inž.grad.

Naročnik: DOM ZA VARSTVO ODRASLIH VELENJE, Kidričeva cesta 23, 3320 Velenje

Sonda: VRTINA V1

Globina: 5,00 m

Kartiral: Ciril Erbežnik, univ. dip. inž. grad.

Obdelal: Ciril Erbežnik, univ. dip. inž. grad.

Vrsta: Geomehanska vrtna

List: 1/1

Namen: Pregled terena

Lokacija: Na vzhodni strani pri vhodu

Kota vrha: Kota pritličja objekta

Datum vrtanja: 03. 04. 2013

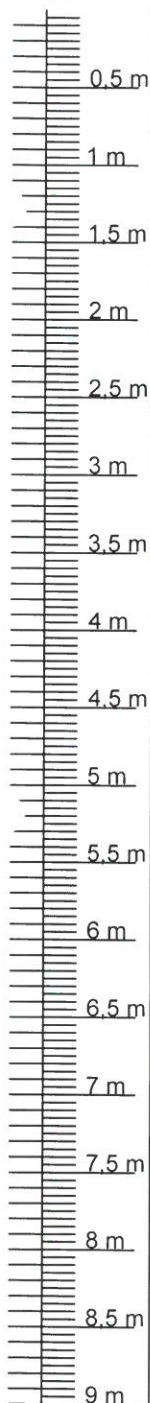
Izvajalec vrtanja: GEOKOP d.o.o.

Merilo: 1:100



Objekt: Dom za varstvo odraslih Velenje

1:100



N A Č I N	G L O B I N A	KLASIFIKACIJA		S T A R O S T	LITOLOŠKI OPIS	V Z O R E C	TERENSKE IN LAB. RAZISKAVE			
		GEOLOŠKI PROFIL	AC				N/P SPT	RP	τ	OPOMBE
			GM - GP		Peščeno meljni prodni zasip					
	1,8 m				Organske primesi					
	1,9 m		GM - GP		Peščeno meljni prodni zasip					
	2,1 m		LAPOR		Sivi prepereli meljno glineni lapor					
	2,5 m						350			Ročni penetrometer z = 2,2 m
	3 m						225			Ročni penetrometer z = 2,5 m
	3,5 m						250			Ročni penetrometer z = 2,7 m
	4 m						450			Ročni penetrometer z = 3,2 m
	4,5 m						400			Ročni penetrometer z = 3,4 m
	5 m						325			Ročni penetrometer z = 3,6 m
	5,0 m						375			Ročni penetrometer z = 3,8 m
						50				SPT na z = 4 m
							350			Ročni penetrometer z = 4,5 m
							300			Ročni penetrometer z = 4,6 m
							450			Ročni penetrometer z = 4,8 m
Nivo podtalnice: /						Obdelal:	Pregledal:	Št. lista: 1		
						C. Erbežnik	C. Erbežnik	Priloga: 1		

Naročnik: DOM ZA VARSTVO ODRASLIH VELENJE, Kidričeva cesta 23, 3320 Velenje

Sonda: VRTINA V2

Globina: 3,00 m

Kartiral: Ciril Erbežnik, univ. dip. inž. grad.

Obdelal: Ciril Erbežnik, univ. dip. inž. grad.

Vrsta: Geomehanska vrtina

List: 1/1

Namen: Pregled terena

Lokacija: Na južni strani na robu

Kota vrha: Kota kleti objekta

parkirišča

Datum vrtanja: 03. 04. 2013

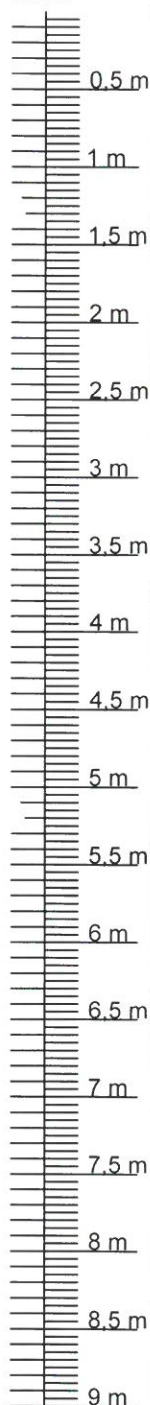
Izvajalec vrtanja: GEOKOP d.o.o.

Merilo: 1:100



Objekt: Dom za varstvo odraslih Velenje

1:100



N A Č I N	G L O B I N A	KLASIFIKACIJA		S T A R O S T	LITOLOŠKI OPIS	V Z O R E C	TERENSKA IN LAB. RAZISKAVE			
		GEOLOŠKI PROFIL	AC				N/P SPT	RP	τ	OPOMBE
			GW		Kamniti drobljenec					ASFALT DEBELINE 6 CM
	0,4 m		CL		Rjava vlažna peščena glina					
	0,6 m		CL - ML		Rjava zeleno meljna glina			300		Ročni penetrometer z = 0,8 m
	1,1 m		SP		Sivo rjav pesek			325		Ročni penetrometer z = 0,9 m
	1,6 m		SM		Sivi peščen melj			350		Ročni penetrometer z = 1,1 m
	2,5 m		LAPOR		Sivi prepereli meljno glineni lapor			450		Ročni penetrometer z = 1,9 m
	3,0 m							325		Ročni penetrometer z = 2,5 m
								450		Ročni penetrometer z = 2,7 m
								425		Ročni penetrometer z = 2,9 m
							43			SPT na z = 3 m
Nivo podtalnice: /						Obdelal:	Pregledal:	Št. lista: 2		
						C. Erbežnik	C. Erbežnik	Priloga: 1		

POROČILO

o opravljenih geomehanskih laboratorijskih preiskavah
vzorcev za objekt:
"DOM STAREJŠIH OBČANOV VELENJE"

Ljubljana, 26.04.2013

Naslov: Poročilo o opravljenih geomehanskih laboratorijskih
preiskavah vzorcev za objekt: " DOM STAREJŠIH
OBČANOV VELENJE "

Številka: ic-314/2013

Naročnik: CESTAL, d.o.o.
Na Brce 14
1352 Brezovica pri Ljubljani

Direktor: Doc.dr. Vojkan JOVIČIĆ univ.dipl.inž.grad.

Avtor poročila:

Maja Rojšek, u.d.i.geol.

VSEBINA:

TEKSTUALNI DEL:

1. Uvod
2. Potek in rezultati preiskav
 - 2.1 Preiskave naravne vlage
 - 2.2 Preiskave naravne gostote
 - 2.3 Preiskave strižne trdnosti zemljin
 - 2.4 Preiskava stisljivosti zemljine v edometru

GRAFIČNE PRILOGE:

PREGLEDNICA 1	PREGLEDNICA GEOTEHNIČNIH PARAMETROV ZEMLJINE z lokacije “ DOM STAREJŠIH OBČANOV VELENJE ”
PRILOGA 1	Preiskave strižne trdnosti zemljine
PRILOGA 2, 2.1	Preiskave stisljivosti zemljine v edometru

1. Uvod

V Geomehanskem laboratoriju IRGO smo v mesecu aprilu 2013 preiskali vzorec zemljine, odvzete iz vrtnice V - 1 (3.3 – 3.6 m) z lokacije "DOM STAREJŠIH OBČANOV VELENJE".

2. Potek in rezultati preiskav

V tem poročilu podajamo postopke laboratorijskih preiskav in dobljene rezultate, ki so prikazani v prilogah kot rezultat preiskave vzorca. Preiskave so bile opravljene v okviru standarda SIST ENV 1997-2:2007.

2.1 Preiskava vlažnosti

SIST-TS CEN ISO/TS 17892-1:2004

Naravno vlažnost w (%) vzorca določimo s pomočjo laboratorijske peči. Vzorce pri temperaturi 105°C osušimo do stanja, ko se masa ne spreminja več. Rezultate preiskav podajamo v PREGLEDNICI GEOTEHNIČNIH PARAMETROV ZEMLJINE.

2.2 Preiskave gostote

SIST-TS CEN ISO/TS 17892-2:2004

Gostoto ρ (Mg/m^3) smo določevali na preizkušancih, katere smo stekali in izmerili geometrijske lastnosti, ki smo jih potrebovali za izračun. S pomočjo naravne vlažnosti smo izračunali suho gostoto ρ_d (Mg/m^3). Rezultate preiskav podajamo v PREGLEDNICI GEOTEHNIČNIH PARAMETROV ZEMLJINE.

2.3 Preiskave direktnega striga

SIST-TS CEN ISO/TS 17892-10:2004

Direktna strižna preiskava je potekala na preplavljenih in konsolidiranih preizkušencih zemljine. Preizkušence smo v cilindre vgradili v intaktnem stanju. Hitrost večanja strižnih deformacij pri strigu smo določili na podlagi časa konsolidacije vzorca.

Preizkušenci so se strigli s konstantno hitrostjo, obremenjeni pri treh različnih normalnih napetostih, vse do prestriga. Strižni kot in kohezija vzorca (θ , c) ($^\circ$, kPa), sta izračunana iz maksimalnih napetosti.

Rezultate preiskav podajamo v PRILOGI 1 ter v PREGLEDNICI GEOTEHNIČNIH PARAMETROV ZEMLJINE.

2.4 Preiskave modula stisljivosti

SIST-TS CEN ISO/TS 17892-5:2004

Stisljivost vzorca smo preiskovali v mehansko obremenjenem edometru prereza 70 mm in višine 20 mm. Vzorca sta bila vstavljena v cilinder edometra v intaktnem stanju.

Moduli stisljivosti M_v (kPa) so bili izračunani iz končnih odčitkov deformacij pri posameznih bremenskih stopnjah, kjer smo ga osno obremenjevali pri različnih napetostih.

Na krivulji, ki prikazuje časovni potek konsolidacije, so prikazane časovne sovisnice količnikov por e . Na krivulji stisljivosti so podane sovisnice med količnikom por e in efektivnimi normalnimi tlaki σ v smeri osi vzorca. Vrednosti količnikov por e ustrezajo odčitkom deformacij ob koncu vsake bremenske stopnje.

Na krivuljah »Časovnega poteka konsolidacije«, (PRILOGA 2), je viden vpliv nabrekanja zemljine, zato v PREGLEDNICI GEOTEHNIČNIH PARAMETROV ZEMLJINE ne podajamo rezultatov modula stisljivosti M_v (kPa) pri bremenski stopnji 50kPa in 100kPa.

Rezultati preiskav modula stisljivosti pri bremenski stopnji 200kPa in 400kPa so podani v PRILOGI 2 ter v PREGLEDNICI GEOTEHNIČNIH PARAMETROV ZEMLJINE.

Vzorec			Naravna vlaga
--------	--	--	---

1	V - 1	3.3 - 3.6	23.007	19.698	2.008	1.632	17.7	29.7	-	-	7044	8883
---	-------	-----------	--------	--------	-------	-------	------	------	---	---	------	------

STRIŽNA TRDNOST ZEMLJIN

SIST - TS CEN ISO/TS 17892-10:2004

Zap.
št.
1

lokacija:	Dom starejših občanov Velenje
datum odvzema:	-
datum raziskav:	22.4.2013
obdelal:	Maja Rojšek, u.d.i.geol. Miha Peternel, abs.geoteh.

vrtnina:	V - 1
globina:	3.3 - 3.6 m
oznaka vzorca:	S1_V1_1

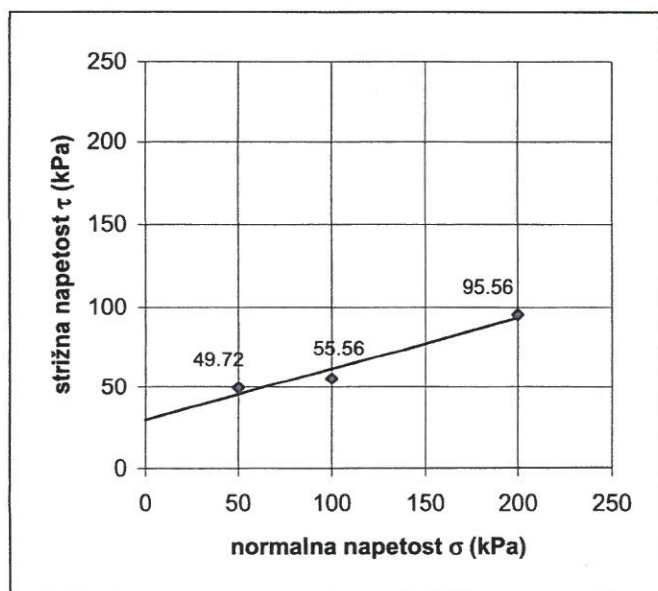
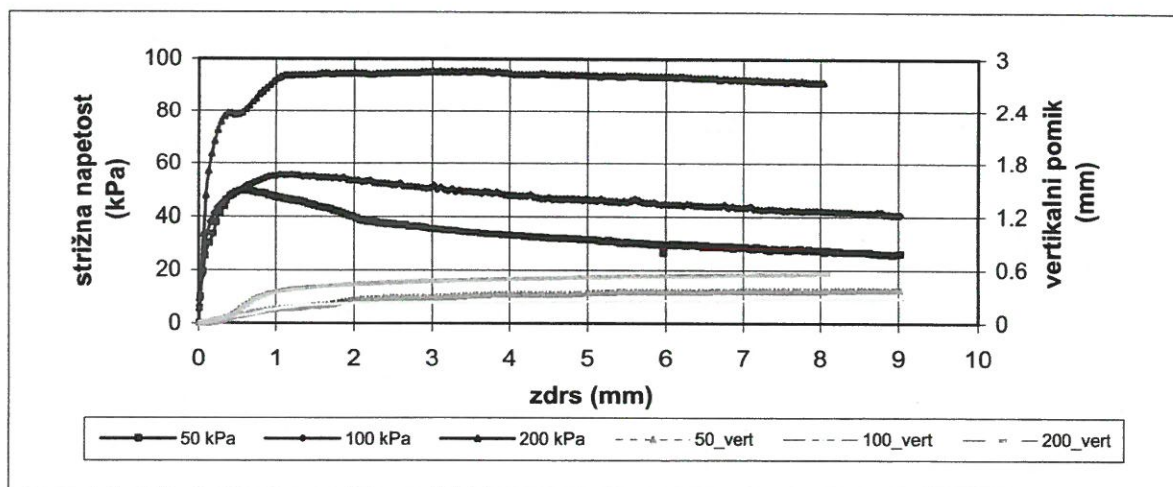
dimenzije vzorca:	širina = 5.90 cm, višina = 2.3 cm, prerez = 34.8 cm ² , volumen = 80.06 cm ³
vzorec:	intakten, konsolidiran in preplavljen
aparat:	

hitrost stiga:	σ (kPa):	50	100	200
	v [mm/min] =	0.004	0.004	0.004

naravna vlaga pred strigom (ω):	23.007 %
--	----------

vlaga po strigu :	σ (kPa):	50	100	200
	w(%):	29.335	28.629	28.545
	w _{pov} (%):	28.836		

prostorninska teža (γ) =	19.698 kN/m ³
gostota(ρ) =	2.008 Mg/m ³
suha gostota (ρ_d)=	1.632 Mg/m ³



ϕ =	17.7 °
c =	29.7 kPa

PREISKAVA STISLJIVOSTI V EDOMETRU

SIST - TS CEN ISO/TS 17892-5:2004

Zap.
št.
1

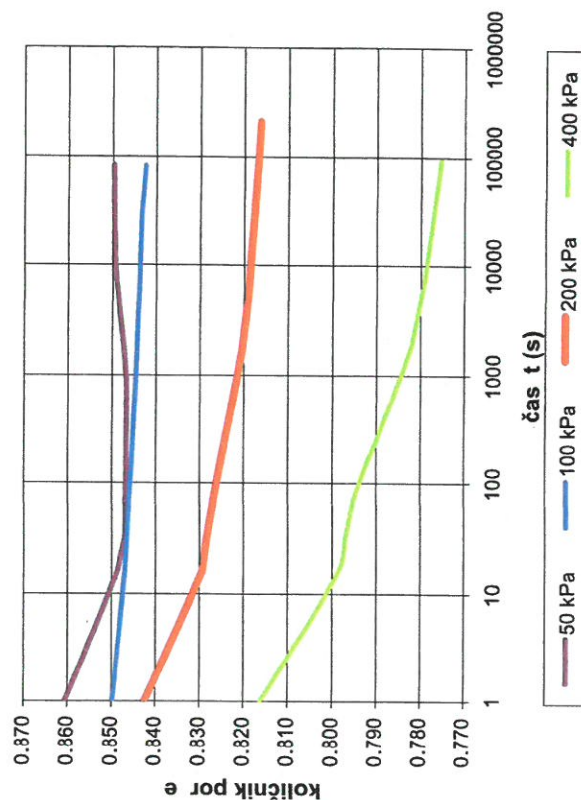
lokacija:	Dom starejših občanov Velenje
datum odvzema:	-
datum raziskav:	april, 2013
obdelal:	Maja Rojšek, u.d.i.geol.

vrtna:	V - 1
globina:	3.3 - 3.6 m
oznaka vzorca:	Ed3 V1_1

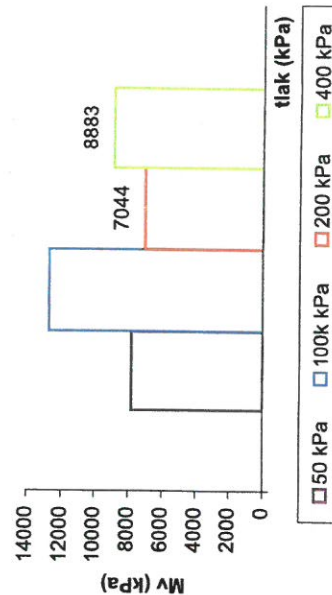
prerez A =	40.0 cm ²
začetna višina h =	2.00 cm
začetni količnik por (e_0) =	0.860
končni količnik por (e) =	0.859

naravna vlaga (w_0) =	23.007 %
gostota(ρ) =	2.008 Mg/m ³
suha gostota (ρ_d) =	1.632 Mg/m ³
vlaga po preiskavi (w_k) =	26.178 %

ČASOVNI POTEK KONSOLIDACIJE



MODUL STISLJIVOSTI



PREISKAVA STISLJIVOSTI V EDOMETRU

SIST - TS CEN ISO/TS 17892-5:2004

Zap. št.	1
----------	---

Ilokacija:	Dom starejših občanov Velenje
datum odvzema:	-
datum raziskav:	april, 2013
obdelal:	Maja Rojšek, u.d.i.geol.

vrtna:	V - 1
globina:	3.3 - 3.6
oznaka vzorca:	Ed3_V1_1

