



ZA USLUGE U GEOTEHNICI I RUDARSTVU

Registracija: TRGOVAČKI SUD VARAŽDIN, T-12/1513-2, MBS 70051002; Osnivački ulog: 20.000,00 kn, uplaćen u cijelosti. Osnivači/članovi društva: Katarina Premur, Manuela Kaniški, Miro Mikec

GEOTEHNIČKI ELABORAT
UPRAVNA ZGRADA I GARAŽA

k.č.br. 3806/1 k.o. Brckovljani

PROJEKTANT: Miro Mikec, dipl.ing.građ.
Broj ovlaštenja: G 5257

Varaždin, ožujak 2023.

INVESTITOR: VODOOPSKRBA I ODVODNJA ZAGREBAČKE ŽUPANIJE d.o.o.	GRAĐEVINA: UPRAVNA ZGRADA I GARAŽA	IZVOĐAČ: PREMUR d.o.o. Varaždin, Z. Kunc 49
--	--	---

IZVOĐAČ: PREMUR d.o.o.
Zinke Kunc 49, 42000 Varaždin

INVESTITOR: VODOOPSKRBA I ODVODNJA ZAGREBAČKE ŽUPANIJE d.o.o.
Vukomerečka cesta 89, 10000 Zagreb
OIB: 54189804734

T. DNEVNIK: 42/23

R. NALOG: 32/23

NAZIV: **GEOTEHNIČKI ELABORAT**
UPRAVNA ZGRADA I GARAŽA
k.č.br. 3806/1 k.o. Brckovljani

OBRADILI: Miro Mikec, dipl.ing.geoteh. i građ.
Ivan Premur
Marko Obrstar
Manuela Kaniški, mag.ing.geoing.

SURADNIK: dr.sc. Vitomir Premur, dipl.ing.rud.

Direktor:

Miro Mikec, dipl.ing.geoteh. i građ.

Varaždin, ožujak 2023.

T. D:	42/23	RADNI NALOG:	32/23	DATUM:	ožujak 2023.	STR.	2
--------------	-------	---------------------	-------	---------------	--------------	-------------	---

REPUBLIKA HRVATSKA

JAVNI BILJEŽNIK

Črmlac-Kišić Biserka

Varaždin, Mihanovićeva 2

IZVADAK IZ SUDSKOG REGISTRA

SUBJEKT UPISA

3

*

PREDMET POSLOVANJA:

- Proizvodnja namještaja; ostala preradivačka industrija, d.n.

- Kavišni građevinski radovi, ugradnja stolarije, parketa i sl.

- Djelatnost tehničkog ispitivanja i analize

- Vodoistražni radovi i drugi hidrogeološki radovi - bušenje istražnih bušotina i zdenaca

- Geotehnička istraživanja, projektiranja i nadzor

- Projektiranje

- Stručni nadzor nad gradnjom

- Sudska vještačenja

- Pripremni radovi na gradilištu

- Obavljanje djelatnosti upravljanja projektom gradnje

- Istraživanje i razvoj u građevinarstvu

- Prijevoz za vlastite potrebe

- Rušenje građevinskih objekata i zemljani radovi

- Izgradnja objekata niskogradnje

- Ostali građevinski radovi koji zahtijevaju specijalno izvođenje ili opremu

- Iznajmljivanje strojeva i opreme za izgradnju ili rušenje, s rukovateljem

- Usluge informacijskog društva

- Izrada projekata gradnje naftno-rudarskih objekata i postrojenja

- Izvedba piezometara i monitoring

- Izvedba inklinometara i monitoring

- Izvedba mikropilota i pilota

- Istraživanje i eksploatacija mineralnih sirovina

4

Katarina Premur, OIB: 50423060159

Varaždin, Zinke Kunc 49

- član društva

11

MANUELA KANIŠKI, OIB: 70009564247

Varaždin, Zagrebačka ulica 86

- član društva

5

- član društva

5

Miro Mikec, OIB: 77810716371

Veliki Lovrečan, Svetog Lovre 9

- član društva

5

- član društva

OSOBE OVLAŠTENE ZA ZASTUPANJE:

2

MANUELA KANIŠKI, OIB: 70009564247

Varaždin, Zagrebačka ulica 86

- direktor

2

- zastupa društvo pojedinačno i samostalno

IZRAĐENO: 2023-02-08 13:37:21

Podaci od: 2023-02-08

Stranica: 2 od 4

D004

REPUBLIKA HRVATSKA

JAVNI BILJEŽNIK

Črmlac-Kišić Biserka

Varaždin, Mihanovićeva 2

IZVADAK IZ SUDSKOG REGISTRA

SUBJEKT UPISA

MBS:

070051002

OIB:

45010263105

EUID:

HRSR.070051002

TVRTKA:

1

PREMUR društvo s ograničenom odgovornošću za usluge u geotehnici i rudarstvu

1

PREMUR d.o.o.

SJEDIŠTE/ADRESA:

1

Varaždin (Grad Varaždin)

Ulica Zinke Kunc 49

ADRESA ELEKTRONIČKE POŠTE:

10

miro.mikec@premur.hr

PRAVNI OBLIK:

1

društvo s ograničenom odgovornošću

PREDMET POSLOVANJA:

1

*

- Kupnja i prodaja robe

1

*

- Obavljanje trgovačkog posredovanja na domaćem i inozemnom tržištu

1

*

- Građenje, projektiranje i nadzor nad gradnjom

1

*

- Pokusno bušenje i sondiranje terena za gradnju, laboratorijska ispitivanja

1

*

- Inženjering na području niskogradnje, hidrogradnje, prometa sistemski inženjering i sigurnosni inženjering; izrada i izvedba projekata iz područja rudarstva; izrada investicijske i tehnološke dokumentacije; tehnički nadzor

1

*

- Geološke i istražne djelatnosti /geofizičko istražni radovi/

1

*

- Površinsko mjerenje i pronatranje, namijenjeno za pružanje informacija o podzemnim strukturama i lokaciji podzemnih nalazišta nafte, zemnog plina, minerala i podzemnih voda;

1

*

- Geodetsko premeravanje; premeravanje terena, hidrografska mjerenje, ispodpovršinsko mjerenje

1

*

- Izrada studija o utjecaju na okoliš i stručnih podloga u zaštiti okoliša.

3

*

- Prerada drva, proizvodnja proizvoda od drva i pluta, osim namještaja; proizvodnja predmeta od slame i pletarskih materijala

IZRAĐENO: 2023-02-08 13:37:21

Podaci od: 2023-02-08

Stranica: 1 od 4

D004

REPUBLIKA HRVATSKA JAVNI BILJEŽNIK Čmrlec-Kišić Biserka Varaždin, Mihanovičeva 2 IZVADAK IZ SUDSKOG REGISTRA		SUBJEKT UPISA
PREDMET POSLOVANJA:		3 * - Proizvodnja namještaja; ostala preradivačka industrija, d.n. 3 * - Završni građevinski radovi, ugradnja stolarije, parketa i sl. 7 * - Djelatnost tehničkog ispitivanja i analize 7 * - Vodoistražni radovi i drugi hidrogeološki radovi - bušenje istražnih bušotina i zdenaca 7 * - Geotehnička istraživanja, projektiranja i nadzor 7 * - Projektiranje 7 * - Stručni nadzor nad gradnjom 7 * - Sudska vještačenja 7 * - Pripremni radovi na gradilištu 7 * - Obavljanje djelatnosti upravljanja projektom gradnje 7 * - Istraživanje i razvoj u građevinarstvu 7 * - Prijevoz za vlastite potrebe 7 * - Rušenje građevinskih objekata i zemljani radovi 7 * - Izgradnja objekata niskogradnje 7 * - Ostali građevinski radovi koji zahtijevaju specijalno izvođenje ili opremu 7 * - Iznajmljivanje strojeva i opreme za izgradnju ili rušenje, s rukovateljem 7 * - Usluge informacijskog društva 9 * - Izrada projekata gradnja naftno-rudarskih objekata i postrojenja 9 * - Izvedba piezometara i monitoring 9 * - Izvedba inklinometara i monitoring 9 * - Izvedba mikropilota i pilota 9 * - Istraživanje i eksploatacija mineralnih sirovina
OSNIVAČI/ČLANOVI DRUŠTVA:		4 Katarina Premur, OIB: 50423060159 Varaždin, Zinke Kunc 49 4 - član društva 11 MANUELA KANIŠKI, OIB: 70009564247 Varaždin, Zagrebačka ulica 86 5 - član društva 5 Miko Mikec, OIB: 77610716371 Veliki Lovrečan, Svetog Lovre 9 5 - član društva 2 MANUELA KANIŠKI, OIB: 70009564247 Varaždin, Zagrebačka ulica 86 2 - direktor 2 - zastupa društvo pojedinačno i samostalno
OSOBE OVLAŠTENE ZA ZASTUPANJE:		
Izradeno: 2023-02-08 13:37:21		D004
Podaci od: 2023-02-08		Stranica: 2 od 4

REPUBLIKA HRVATSKA
JAVNI BILJEŽNIK
Čmrlec-Kišić Biserka
Varaždin, Mihanovičeva 2

IZVADAK IZ SUDSKOG REGISTRA

SUBJEKT UPISA

FINANCIJSKA IZVJEŠĆA:

Predano God. Za razdoblje Vrsta izvještaja
eu 28.06.22 2021 01.01.21 - 31.12.21 GPI-POD izvještaj

Upise u glavnu knjigu proveli su:

RBV Tt	Datum	Naziv suda
0001 Tt-98/246-2	29.05.1998	Trgovački sud u Varaždinu
0002 Tt-99/958-2	11.10.1999	Trgovački sud u Varaždinu
0003 Tt-06/433-2	04.04.2006	Trgovački sud u Varaždinu
0004 Tt-10/1767-2	09.11.2010	Trgovački sud u Varaždinu
0005 Tt-12/597-3	27.03.2012	Trgovački sud u Varaždinu
0006 Tt-12/1513-2	16.07.2012	Trgovački sud u Varaždinu
0007 Tt-17/4859-2	21.11.2017	Trgovački sud u Varaždinu
0008 Tt-18/4013-2	17.10.2018	Trgovački sud u Varaždinu
0009 Tt-19/2806-3	24.09.2019	Trgovački sud u Varaždinu
0010 Tt-20/4707-2	29.10.2020	Trgovački sud u Varaždinu
0011 Tt-22/5412-1	24.11.2022	Trgovački sud u Varaždinu
eu /	30.06.2009	elektronički upis
eu /	30.06.2010	elektronički upis
eu /	30.06.2011	elektronički upis
eu /	28.06.2012	elektronički upis
eu /	28.06.2013	elektronički upis
eu /	30.06.2014	elektronički upis
eu /	30.06.2015	elektronički upis
eu /	30.06.2016	elektronički upis
eu /	30.06.2017	elektronički upis
eu /	29.06.2018	elektronički upis
eu /	28.06.2019	elektronički upis
eu /	06.05.2020	elektronički upis
eu /	25.06.2021	elektronički upis
eu /	28.06.2022	elektronički upis

Pristojba: _____

Nagrada: _____

JAVNI BILJEŽNIK
Čmrlec-Kišić Biserka
Varaždin, Mihanovičeva 2

Izradeno: 2023-02-08 13:37:21
Podaci od: 2023-02-08

Stranica: 4 od 4
D004

INVESTITOR: VODOOPSKRBA I ODVODNJA ZAGREBAČKE ŽUPANIJE d.o.o.	GRAĐEVINA: UPRAVNA ZGRADA I GARAŽA	IZVOĐAČ: PREMUR d.o.o. Varaždin, Z. Kunc 49
--	--	---

SADRŽAJ:

	Stranica
NASLOVNA STRANICA.....	1
PODACI O NARUČITELJU I IZVODITELJU.....	2
REGISTRACIJA PODUZEĆA	3
SADRŽAJ.....	5
UVOD	6
1. TERENSKI ISTRAŽNI RADOVI.....	7
2. LABORATORIJSKA ISPITIVANJA UZORAKA	7
3. OPIS BUŠOTINA	8
4. GEOTEHNIČKE I GEOLOŠKE KARAKTERISTIKE TLA	9
5. ANALIZA NOSIVOSTI I SLIJEGANJA.....	15
6. ZAKLJUČAK	20
PRILOZI	

POPIS PRILOGA:

	Broj listova
1. Položaj istražnih radova	1
2. Profili bušotina.....	3
3. Rezultati dinamičke sonde DPL/DPM.....	1
4. Geotehnički profili.....	2
5. Rezultati laboratorijskih ispitivanja.....	13

T. D:	42/23	RADNI NALOG:	32/23	DATUM:	ožujak 2023.	STR.	5
-------	-------	--------------	-------	--------	--------------	------	---

INVESTITOR: VODOOPSKRBA I ODVODNJA ZAGREBAČKE ŽUPANIJE d.o.o.	GRAĐEVINA: UPRAVNA ZGRADA I GARAŽA	IZVOĐAČ: PREMUR d.o.o. Varaždin, Z. Kunc 49
--	--	---

UVOD

Na osnovu Narudžbenice br. 49 od strane Investitora načinjeni su geotehnički istražni radovi za potrebe gradnje upravne zgrade i garaže na k.č.br. 3806/1, k.o. Brckovljani.

Dokumentacija koja je korištena kod izrade Geotehničkog elaborata:

Tablica br. 1. Tehnička dokumentacija korištena pri izradi ovog Elaborata

redni broj	vrsta podloge	naziv i ostale značajke podloge
1.	Izvadak sa Geoportala	Izvor: https://geoportal.dgu.hr/ , datum 07. 02. 2023.

Opis građevina na čestici

Na čestici k.č.br. 3806/1, k.o. Brckovljani je planirana gradnja upravne zgrade i garaže.

Pristup na predmetnu česticu je moguć sa prometnice Andrilovečka cesta. Teren je generalno horizontalan i djelomično nasipan. Nasip se na parceli nalazi uglavnom uz Andrilovečku cestu u širini cca. 25 m (mjestimično uže ili šire). Na lokaciji trenutno nema postojećih građevina a u sjeveroistočnom kutu parcele nalazi se izdvojena parcela (k.č.br. 3805, k.o. Brckovljani) koja na sebi ima zgradu HT telekomunikacija.

Na čestici će se graditi dvije građevine: upravna zgrada i garaža.

- Upravna zgrada: građevina na dvije etaže cca 300m² tlocrtno;
- Garaža: montažna građevina cca 400 m² tlocrtno.

Napomena: U trenutku izrade ovog Elaborata nema podataka o načinu temeljenja, uvjetima temeljenja, opterećenjima. Za potrebe proračuna u ovom Elaboratu temeljenje je pretpostavljeno na temeljnim trakama i temeljnim stopama.

Istražni radovi načinjeni su u svrhu određivanja razine podzemne vode, karakteristika temeljnog tla odnosno nosivosti i slijeganja predmetnih građevina te za potrebe dimenzioniranja temeljne konstrukcije. Načinjeni su u skladu sa Zakonom o prostornom uređenju NN 153/13, Zakonom o gradnji NN 153/13, člankom 8. Pravilnika o tehničkim normativima za temeljenje građevinskih objekata Sl. 15/90, te prema smjernicama i uputama Eurokoda 7 (Geotehnički podaci i geotehničko projektiranje).

T. D:	42/23	RADNI NALOG:	32/23	DATUM:	ožujak 2023.	STR.	6
--------------	-------	---------------------	-------	---------------	--------------	-------------	---

INVESTITOR: VODOOPSKRBA I ODVODNJA ZAGREBAČKE ŽUPANIJE d.o.o.	GRAĐEVINA: UPRAVNA ZGRADA I GARAŽA	IZVOĐAČ: PREMUR d.o.o. Varaždin, Z. Kunc 49
--	--	---

1. TERENSKI ISTRAŽNI RADOVI

Terenski istražni radovi obavljani su u veljači 2023. god. a sastojali su se od;

- strojnog bušenja tri (3) geotehničke istražne bušotine do dubine od 7,0 m;
- izrade jedne (1) dinamičke sonde DPL/DPM do dubine 5,0 m.

Razmještaj istražnih radova prikazan je na situacijskom planu (prilog br. 1).

Bušenje je izvedeno mobilnom rotacijskom bušilicom Dril – 17,5 s kontinuiranim jezgrovanjem. Početni promjer bušenja iznosio je 146 mm, a završni 116 mm. Jezgrovanje je izvođeno jednostrukim jezgrenim aparatom i spiralom. Cijevljenje bušotina nije bilo potrebno.

Tijekom terenskih istražnih radova obavljana je terenska AC klasifikacija tla, uzimani su poremećeni i neporemećeni uzorci tla, provedena su "in situ" ispitivanja zbijenosti tla standardnim penetracijskim pokusima (SPP) te su praćene pojava i razina podzemne vode prilikom bušenja.

Rezultati dobiveni geotehničkim istražnim bušenjem prikazani su na prilogu br. 2.

Proba dinamičkom sondom DPL/DPM obavljena je udarnom sondom tip PR-13 (mase utega 30,0 kg). Sondiranje je rađeno do dubine 5,0 m.

Rezultati dinamičkog sondiranja prikazani su na prilogu br. 3.

2. LABORATORIJSKA ISPITIVANJA

Na lokaciji buduće građevine nalazimo slojeve koherentnog tla. Uzeta su dva (2) neporemećena uzorka i tri (3) poremećena uzorka tla za laboratorijska ispitivanja.

Na neporemećenim uzorcima određeni su moduli stišljivosti edometarskim pokusom, parametri čvrstoće: kohezija i kut unutrašnjeg trenja u aparatu s izravnim posmikom, Atterbergove granice plastičnosti laboratorijskim statičkim penetrometrom, zapreminska težina i gustoća tla.

Na poremećenim uzorcima su određene Atterbergove granice plastičnosti laboratorijskim statičkim penetrometrom.

Rezultati dobiveni geomehaničkim laboratorijskim pokusima prezentirani su u prilogu br. 5.

T. D:	42/23	RADNI NALOG:	32/23	DATUM:	ožujak 2023.	STR.	7
--------------	-------	---------------------	-------	---------------	--------------	-------------	---

INVESTITOR: VODOOPSKRBA I ODVODNJA ZAGREBAČKE ŽUPANIJE d.o.o.	GRAĐEVINA: UPRAVNA ZGRADA I GARAŽA	IZVOĐAČ: PREMUR d.o.o. Varaždin, Z. Kunc 49
--	--	---

3. OPIS BUŠOTINA

B - 1

- 0,00 – 0,80 Nasip od šljunka i praha;
- 0,80 – 1,10 Tamno sivi prah srednje plastičnosti $I_p=12,98\%$, kruto plastične konzistencije $I_c=0,90$, bez sjaja i mirisa po organskoj materiji;
- 1,10 – 7,00 Smeđe siva glina srednje plastičnosti $I_p=25,80\%$, kruto plastične konzistencije $I_c=0,99$, bez sjaja i bez mirisa. Sporadično sadrži konkrecije mangana i limonita.

Prilikom bušenja je zabilježena pojava podzemne vode na dubini od 3,3 m, dok se razina podzemne vode na dan istražnih radova ustabilila na dubini od 2,7 m.

B - 2

- 0,00 – 0,50 Nasip od šljunka i praha;
- 0,50 – 7,00 Smeđe siva glina srednje plastičnosti $I_p=25,13\%$, kruto plastične konzistencije $I_c=0,97$, bez sjaja i bez mirisa. Sporadično sadrži konkrecije mangana i limonita.

Prilikom bušenja je zabilježena pojava podzemne vode na dubini od 2,8 m, dok se razina podzemne vode na dan istražnih radova ustabilila na dubini od 2,3 m.

B - 3

- 0,00 – 0,90 Nasip od šljunka i praha;
- 0,90 – 1,30 Tamno sivi prah srednje plastičnosti $I_p=12,16\%$, kruto plastične konzistencije $I_c=0,92$, bez sjaja i mirisa po organskoj materiji;
- 1,30 – 7,00 Smeđe siva glina srednje plastičnosti $I_p=25,91\%$, kruto plastične konzistencije $I_c=0,99$, bez sjaja i bez mirisa. Sporadično sadrži konkrecije mangana i limonita.

Prilikom bušenja je zabilježena pojava podzemne vode na dubini od 3,4 m, dok se razina podzemne vode na dan istražnih radova ustabilila na dubini od 2,8 m.

T. D:	42/23	RADNI NALOG:	32/23	DATUM:	ožujak 2023.	STR.	8
--------------	-------	---------------------	-------	---------------	--------------	-------------	---

INVESTITOR: VODOOPSKRBA I ODVODNJA ZAGREBAČKE ŽUPANIJE d.o.o.	GRAĐEVINA: UPRAVNA ZGRADA I GARAŽA	IZVOĐAČ: PREMUR d.o.o. Varaždin, Z. Kunc 49
--	--	---

4. GEOTEHNIČKE I GEOLOŠKE KARAKTERISTIKE TLA

Geotehnička kategorizacija i geologija

Prema HRN EN 1997 – 1:2004+AC:2009, EUROKOD 7: geotehničko projektiranje, 1. dio opća pravila izvršena je geotehnička kategorizacija s obzirom na značajke lokacije i građevine:

Tablica br.2.Geotehnička kategorizacija prema EC7

geotehnička kategorija	2.
općenito	Uobičajena vrste konstrukcija i temelja, koja ne uključuju pretjerane opasnosti, neobične ili izuzetno teške uvjete u temeljnom tlu ili uvjete opterećenja, te je moguće uz kvantificirane geotehničke podatke i analize rutinskim postupcima provesti projektiranje i gradnju temelja sa zanemarivim opasnostima za vlasništvo i živote.
geotehnički hazard	Srednji.
uvjeti u tlu	Mogu se odrediti iz provedenih istražnih radova.
podzemna voda	Prilikom bušenja je zabilježena pojava podzemne vode na dubini od 2,8 – 3,4 m, dok se razina podzemne vode na dan istražnih radova ustabilila na dubini od 2,3 – 2,8 m (dubina je mjerena od ušća bušotina).
osjetljivost konstrukcije	Pretpostavlja se srednja.
projektni postupci	Projekt temeljenja.
utjecaj okoliša	Rješava se rutinskim postupcima dimenzioniranja.
okolina	Zbog plitkog temeljenja i udaljenosti obližnjih građevina nema većih opasnosti od oštećenja obližnjih građevina prilikom gradnje. Ukoliko će se raditi dublji iskopi potrebno je sagledati zaštitu okolnih građevina.

Površina terena je generalno horizontalna. Na okolnim, bližim i udaljenim postojećim građevinama nisu opažene pukotine (kao posljedica slijeganja ili diferencijalnog slijeganja, te nekog drugog pomaka tla).

Geologija šireg i užeg predmetnog područja

Kopneni beskarbonatni les (I)

Pod nazivom kopneni beskarbonatni les izdvojeni su sedimenti lesnog porijekla, koji su pod utjecajem atmosferilija i djelomično podzemnih voda pretrpjeli pedogenetske promjene. Osnovna im je karakteristika vrlo mali postotak kalcijevog karbonata. U literaturi su ovi sedimenti poznati još pod nazivima: pseudoglej, oglinjeni les, beskarbonatni les, "mramorirane ilovine", i dr.

Tokom pleistocenskih glacijacija na čitavom području lista Zagreb bile su taložene velike količine lesa. Za vrijeme interglacijacija i tokom holocena najveći dio tih naslaga bio je erodiran, a djelomice i pretaložen.

INVESTITOR: VODOOPSKRBA I ODVODNJA ZAGREBAČKE ŽUPANIJE d.o.o.	GRAĐEVINA: UPRAVNA ZGRADA I GARAŽA	IZVOĐAČ: PREMUR d.o.o. Varaždin, Z. Kunc 49
--	--	---

Naslage kopnenog beskarbonatnog lesa sačuvane su u jugozapadnom dijelu sinklinale Brežina-Veliko Trgovišće, na sjevernim i južnim padinama Brežičko-Samoborskog polja, na niskim obroncima Medvednice uz dolinu rijeke Krapine, na stupničkoj tektonsko-erozionoj "terasi", te na južnim obroncima Žumberka. Na mnogo mjesta ove naslage leže kao erozioni ostaci preko starijih stijena, ali zbog malih debljina ili površina nisu mogle biti posebno izdvojene na karti.

Kopneni beskarbonatni les je žute, sivo-žute ili žuto-smede boje. Često je prošaran svijetlim glinovitim prugama poligonalnog oblika.

U njemu se ponekad izlučuju limonitom ili manganom impregnirane siltne konkrecije. Vapnene konkrecije su mnogo rjeđe i dolaze u većim količinama samo u blizini nepropusne podloge. Zbog otapanja karbonata u lesu se nisu mogle očuvati ljušturice puževa.

Palinološke analize dale su vrlo slabe rezultate. Rijetko se pojavljuju poleni bora i smreke, te po koja spora mahovine. Ti podaci nisu bili dovoljni, da bi se odredila detaljnija starost ovih naslaga. Prema sedimentološkim podacima beskarbonatni les se sastoji od 50-70% silta i 10-30% čestica veličine gline. Primjesa sitnog pijeska variraju od 5-15%. Mineralni sastav beskarbonatnog lesa je dosta ujednačen u čitavom području. Među prozirnim teškim mineralima prevladava epidot 31-61%, granat 9-40% i amfibol 3-16%. Sporedni su cirkon, turmalin, apatit, rutil, titanit i coisit. U lakoj mineralnoj frakciji dominantan je kvarc 60-70%, a u manjem postotku dolaze feldspati i muskovit. Sličan mineralni sastav imaju naslage neizmijenjenog lesa na južnim padinama Kalnika (Šimunić, Pikija i Jamičić, 1972).

Debljina kopnenog bezkarbonatnog lesa nije poznata, jer je taložena na vrlo izraženom reljefu. Dosta velike debljine ustanovljene su u bušotini Z-7, koja je 15 metara bušena u lesu. U zagrebačkoj ciglani na Grmošćici, gdje otvoreni profil iznosi oko 20 m debljine, lesni sedimenti nisu odvojeni od gornjopliocenskih naslaga.

Barski les (Ib)

Barski les nastao je nasipavanjem lesa u bare koje su postojale na području današnjih dolina Save, Sutle i Krapine, kao i na centralnom dijelu sinklinale Brežina - Veliko Trgovišće, te u središnjem dijelu stupničke "terase". Tu se silt, koji je donosio vjetar, miješao s organogeno-barskim sedimentima. Za vrijeme glacijacija taloženje lesa bilo je veće od sedimentacije organogeno-barskog materijala, dok su se za vrijeme interstadijala ili interglacijala taložile barske gline, treset ili fluvijalni sedimenti.

Uz istočnu granicu lista Zagreb između sela Resnik i Sesvete na listu Ivanić Grad, izbušene su tri bušotine kroz barski les. Bušotina IG-1 bušena je kroz gore navedene naslage i u njima završila u dubini od 120 metara. Najvećim dijelom su naslage barskog lesa prekrivene mlađim aluvijalnim sedimentima.

T. D:	42/23	RADNI NALOG:	32/23	DATUM:	ožujak 2023.	STR.	10
--------------	-------	---------------------	-------	---------------	--------------	-------------	----

INVESTITOR: VODOOPSKRBA I ODVODNJA ZAGREBAČKE ŽUPANIJE d.o.o.	GRAĐEVINA: UPRAVNA ZGRADA I GARAŽA	IZVOĐAČ: PREMUR d.o.o. Varaždin, Z. Kunc 49
--	--	---

Barski les je plavičasto-sive i zelenkasto-sive boje. Po granulo metrijskom sastavu ne razlikuje se mnogo od kopnenog lesa. U svim analiziranim uzorcima prevladavao je silt 50-70%, dok je odnos čestica veličine gline i sitnog pijeska varirao od 10-40%. Za barski les je vrlo značajan dosta veliki postotak kalcijevog karbonata, koji se kreće od 9-24%. Modalnom analizom lake i teške mineralne frakcije utvrđeno je, da i u barskom lesu prevladava epidot 25-75%, granat 5-30% i amfibol 5-20%. Prisutni su još staurolit, disten i apatit. Odnos epidota i granat je obrnuto proporcionalan.

Debljina barskog lesa nije utvrđena. Prema spomenutim bušotinama s lista Ivanić Grad ona mjestimice prelazi 120 m. Od te debljine oko 1/3 otpada na fluvijatilne i čisto barske sedimente.

Prema osnovnoj geološkoj karti list Ivanić Grad (autor: O. Basch) šire područje terena na kojem se nalazi buduća građevina prekriveno je kvartarnim naslagama: močvarni prapor: gline, siltovi, pijesci, šljunci, treset i lignit.



Slika broj 1. Geološka karta šireg područja (Izvod iz OGK list Ivanić Grad)

LEGENDA:

lb Močvarni prapor: gline, siltovi, pijesci, šljunci, treset i lignit

b Barski sedimenti: gline, glinoviti siltovi

I Bezkarbonatni kopneni prapor: glinoviti siltovi

dpr Deluvij-proluvij: sitnozrne gline, pijesci, šljunci

INVESTITOR: VODOOPSKRBA I ODVODNJA ZAGREBAČKE ŽUPANIJE d.o.o.	GRAĐEVINA: UPRAVNA ZGRADA I GARAŽA	IZVOĐAČ: PREMUR d.o.o. Varaždin, Z. Kunc 49
--	--	---

Geotehnički sastav predmetne lokacije

GEOTEHNIČKA SREDINA 1

Prah srednje plastičnosti, kruto plastične konzistencije (MI)

Ispod sloja nasipa na dubini većoj od 0,8 m (**B-1**), odnosno 0,9 m (**B-3**) se nalazi prah srednje plastičnosti $I_p=12,16 - 12,98\%$, kruto plastične konzistencije $I_c=0,90 - 0,92$, bez sjaja i mirisa po organskoj materiji.

Laboratorijskim ispitivanjem neporemećenog uzorka tla dobiveni su sljedeći parametri za ovaj sloj:

$$c = 4,33 \text{ kN/m}^2,$$

$$\Phi = 28,2^\circ,$$

$$\gamma = 19,54 \text{ kN/m}^3,$$

$$\gamma_d = 14,07 \text{ kN/m}^3$$

$$M_v = 0,98 - 10,90 \text{ MN/m}^2.$$

GEOTEHNIČKA SREDINA 2

Glina srednje plastičnosti, kruto plastične konzistencije (CI)

Ispod sloja nasipa na dubini većoj od 0,5 m (**B-2**), odnosno ispod sloja praha na dubini većoj od 1,3 m (**B-3**) se nalazi glina srednje plastičnosti $I_p=25,13 - 25,91\%$, kruto plastične konzistencije $I_c=0,97 - 0,99$, bez sjaja i bez mirisa. Sporadično sadrži konkrete mangana i limonita.

Laboratorijskim ispitivanjem neporemećenog uzorka tla dobiveni su sljedeći parametri za ovaj sloj:

$$c = 10,10 \text{ kN/m}^2,$$

$$\Phi = 25,0^\circ,$$

$$\gamma = 19,08 \text{ kN/m}^3,$$

$$\gamma_d = 14,18 \text{ kN/m}^3$$

$$M_v = 1,12 - 11,74 \text{ MN/m}^2.$$

U sloju gline srednje plastičnosti su završene sve bušotine.

Prilikom bušenja je zabilježena pojava podzemne vode na dubini od 2,8 – 3,4 m, dok se razina podzemne vode na dan istražnih radova ustabilila na dubini od 2,3 – 2,8 m (dubina je mjerena od ušća bušotina).

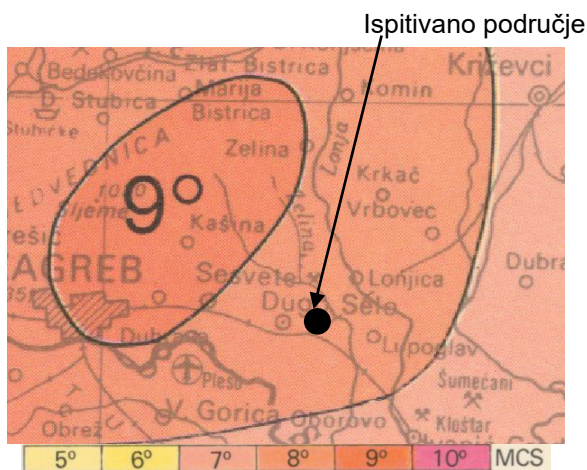
T. D:	42/23	RADNI NALOG:	32/23	DATUM:	ožujak 2023.	STR.	12
--------------	-------	---------------------	-------	---------------	--------------	-------------	----

INVESTITOR: VODOOPSKRBA I ODVODNJA ZAGREBAČKE ŽUPANIJE d.o.o.	GRAĐEVINA: UPRAVNA ZGRADA I GARAŽA	IZVOĐAČ: PREMUR d.o.o. Varaždin, Z. Kunc 49
--	--	---

Seizmičke karakteristike obuhvaćenog područja

Podaci o seizmičnosti šireg područja nalaze se u "Seizmološkoj karti Republike Hrvatske" koju je izradio V. Kuk iz Geofizičkog zavoda Zagreb 1987., te prema PMF, Geofizički odsjek, Marijan Herak, Zagreb, 2012.. Ta je karta izrađena za različite povratne periode, a stupnjevi seizmičnosti pojedinih područja izraženi su stupnjevima MCS ljestvice.

Prema karti seizmičnosti, za područje na kojem se nalazi istraživana lokacija, osnovni stupanj seizmičnosti za 500-godišnji povratni period je 8° prema MCS ljestvici (HRN EN 1998-2, NAD).



Slika broj 2. Seizmološki prikaz područja (isječak karte za povratni period od 500 godina)

Prema Eurocodu 8 svaka zemlja je podijeljena na seizmičke zone ovisno o tektonskim svojstvima. Ovisno o seizmičkoj zoni definirana je vrijednost maksimalnog ubrzanja „ a_g “ u stjenovitom ili drugom tlu. Potresno djelovanje određuje se preko proračunskog ubrzanja „ a_g “, koje odgovara povratnom periodu od 475 godina.

Utjecaj potresnog djelovanja koji se odnosi na tlo, općenito se uzima u obzir razmatranjem razreda tla. Tlo je podijeljeno u pet osnovnih razreda (A, B, **C**, D i E), ovi razredi imaju i podrazrede.

Tlo na predmetnoj lokaciji spada u razred tla „**C**“, a koji označuje debele nanose srednje zbijenoga pijeska, šljunka ili srednje krute gline debljine od nekoliko desetaka do više stotina metara.

Vršno proračunsko ubrzanje tla je $T_p = 95$ godina: $a_{gR} = 0.086$ g, $T_p = 225$ godina: $a_{gR} = 0.125$ g, $T_p = 475$ godina: $a_{gR} = 0.176$ g.

INVESTITOR: VODOOPSKRBA I ODVODNJA ZAGREBAČKE ŽUPANIJE d.o.o.	GRAĐEVINA: UPRAVNA ZGRADA I GARAŽA	IZVOĐAČ: PREMUR d.o.o. Varaždin, Z. Kunc 49
--	--	---

Tablica br. 3. Kategorizacija tla prema seizmičnosti (Eurocode 8, HRN EN 1998-1:2008 en)

Tip tla	Opis geotehničkog profila tla	$v_{s,30}$ (m/s)	N_{SPT} (n/30cm)	C_u (kPa)
A	Stijena ili druga geološka formacija uključujući najmanje 5 m slabijeg materijala na površini.	>800	-	-
B	Nanosi vrlo zbijenoga pijeska, šljunka ili vrlo krute gline debljine najmanje nekoliko desetaka metara, sa svojstvom postupnoga povećanja mehaničkih svojstava s dubinom.	360 - 800	>50	>250
C	Debeli nanosi srednje zbijenoga pijeska, šljunka ili srednje krute gline debljine od nekoliko desetaka do više stotina metara.	180 - 360	15-50	70 - 250
D	Nanosi slabo do srednje koherentni (sa ili bez mekih koherentnih slojeva) ili s predominantno mekim do srednje krutim koherentnim tlima.	<180	<15	<70
E	Profili koji sadrže površinski sloj koji karakterizira brzina v_s tzv. tipove tla C i D i debljine od 5 m do 20 m, a ispod njih je kruti materijal s brzinom većom od v_s 800 m/s			
S1	Nanosi koji sadrže najmanje 10 m debeli sloj mekane gline s visoko plastičnim indeksom ($PI > 40$) i visokim sadržajem vode	<100		10-20
S2	Nanosi likvefakcijski osjetljivog tla pijeska i gline ili bilo koji tip tla koji nije opisan od A do E i pod S1			

LEGENDA:

$v_{s,30}$ - srednja vrijednost brzine (L) poprečnih površinskih valova

N_{spt} - standardni penetracijski test (broj udaraca)

C_u - posmična čvrstoća tla

Ground type	S	T_B (s)	T_C (s)	T_D (s)
A	1,0	0,15	0,4	2,0
B	1,2	0,15	0,5	2,0
C	1,15	0,20	0,6	2,0
D	1,35	0,20	0,8	2,0
E	1,4	0,15	0,5	2,0

- horizontalna komponenta: $F_H = 0.5 * \alpha * S * W = 0.5 * 0.17g * 1.15 * 1 \approx 0.10$

- vertikalna komponenta: $F_V = 0.5 * F_H = 0.5 * 0.10g \approx 0.050g$

INVESTITOR: VODOOPSKRBA I ODVODNJA ZAGREBAČKE ŽUPANIJE d.o.o.	GRAĐEVINA: UPRAVNA ZGRADA I GARAŽA	IZVOĐAČ: PREMUR d.o.o. Varaždin, Z. Kunc 49
--	--	---

5. ANALIZA NOSIVOSTI I SLIJEGANJA

Napravljene su analize nosivosti tla i slijeganja prema Eurokodu 7 (programski paket GGU-Footing) i za sljedeće temelje:

- **temeljne trake**, širine **B=0,40 – 1,40 m**, dubine temeljenja **Df=-1,20 m** ispod razine terena;
- **temeljne stope**, dimenzija **BxL=1x1 do 4x4 m**, dubine temeljenja **Df=-1,40 m** ispod razine terena.

Nosivost tla sukladno Aneksu D, Eurokoda 7 (EC7, HRN EN 1997-1:2008 en) izvodi se iz teorije plastičnosti i eksperimentalnih rezultata. Mehanička čvrstoća tla predstavljena je u dreniranim uvjetima sa **c'** i **φ'**.

Proračun nosivosti plitkog temelja za drenirane uvjete provodi se prema izrazu:

$$q_u = R / A' = c' N_{c_i} s_{c_i} i_{c_i} + q' N_{q_i} s_{q_i} i_{q_i} + 0,5 \gamma' B' N_{\gamma_i} s_{\gamma_i} i_{\gamma_i}$$

A'= **B' L'** - korisna površina temelja, tj. dio ukupne površine osnove temelja koji je rezultatnom silom centrički opterećen,

R - dopušteni otpor tla

γ - težina tla ispod razine temeljnog dna,

γ' - računski zapreminska težina tla,

q - najmanje efektivno opterećenje u razini temeljnog dna pokraj temelja,

φ' - računski kut posmične čvrstoće tla,

c' - računski kohezija tla,

N_γ i **N_c**- faktori nosivosti,

b_c, **b_q**, **b_γ** - faktori nagiba temeljne plohe,

s_c, **s_q**, **s_γ** - faktor oblika temelja,

i_c, **i_q**, **i_γ** - faktori nagiba rezultante.

Dopuštene su sljedeće grupe parcijalnih faktora: Projektni pristup 1, kombinacija 1 – DA1, 1, koeficijenti (A1+M1+R1); DA1,2 (A2+M2+R1); DA2 (A1+M1+R2); **DA3 (A1 ili A2+M2+R3)**.

Tablice nosivosti temeljnog tla (prema Eurokodu 7, GGU-Footing) za razne temeljne konstrukcije prikazane su na stranicama br. 17 i 18.

T. D:	42/23	RADNI NALOG:	32/23	DATUM:	ožujak 2023.	STR.	15
-------	-------	--------------	-------	--------	--------------	------	----

INVESTITOR: VODOOPSKRBA I ODVODNJA ZAGREBAČKE ŽUPANIJE d.o.o.	GRAĐEVINA: UPRAVNA ZGRADA I GARAŽA	IZVOĐAČ: PREMUR d.o.o. Varaždin, Z. Kunc 49
--	--	---

Tablica 4. Parcijalni faktori sigurnosti prema Eurokodu 7 (EC7, HRN EN 1997-1:2008 en)

Parametar		Simbol	EQU	GEO/STR - Grupe parcijalnih faktora						
				A1	A2	M1	M2	R1	R2	R3
Stalno djelovanje (G)	Nepovoljno	$\gamma_{G, dest}$	1,1	1,35	1,0					
	Povoljno	$\gamma_{G, stb}$	0,9	1,0	1,0					
Pokretno djelovanje (Q)	Nepovoljno	$\gamma_{Q, dest}$	1,5	1,5	1,3					
	Povoljno	-	-	-	-					
Akcidentno djelovanje (A)	Nepovoljno	$\gamma_{A, dest}$	1,0	1,0	1,0					
	Povoljno	-	-	-	-					
Koeficijent posmičnog otpora ($\tan \phi'$)		$\gamma_{\phi'}$	1,25			1,0	1,25			
Efektivna kohezija (c')		$\gamma_{c'}$	1,25			1,0	1,25			
Nedrenirana posmična čvrstoća (c_u)		γ_{c_u}	1,4			1,0	1,4			
Jednoosna tlačna čvrstoća (q_u)		γ_{q_u}	1,4			1,0	1,4			
Zapreminska težina (γ)		γ_T	1,0			1,0	1,0			
Otpor nosivosti (R_v)		γ_{R_v}						1,0	1,4	1,0
Posmični otpor (R_h)		γ_{R_h}						1,0	1,1	1,0
Otpor tla (R_n)		γ_{R_n}						1,0	1,4	1,0

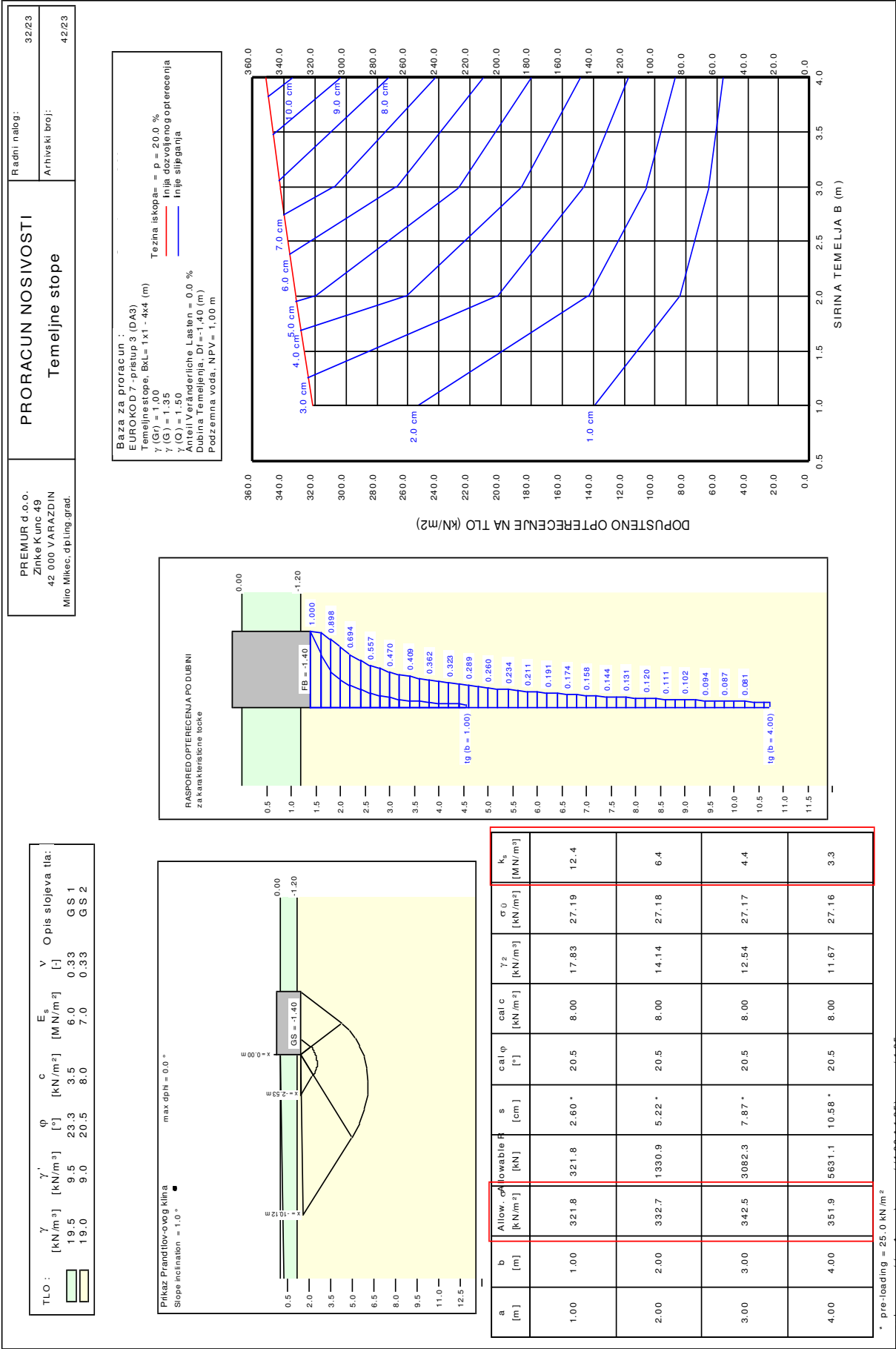
U proračunu granične nosivosti po kriteriju sloma tla uzeti su koeficijenti sigurnosti, za tlo i djelovanja (**pristup DA3**):

kohezija $\gamma_c = 1,25$; stalna djelovanja $\gamma_G = 1,35$;
kut unutarnjeg trenja $\gamma_\phi = 1,25$; promjenjiva djelovanja $\gamma_Q = 1,50$.

U svrhu proračuna nosivosti usvajaju se slijedeće vrijednosti dobivene na temelju terenskih i laboratorijskih ispitivanja te iskustva:

Tablica 5. Parametri tla korišteni u proračunima

Parametar	GS1*	GS2*
	Prah srednje plastičnosti, kruto plastične konzistencije (MI)	Glina srednje plastičnosti, kruto plastične konzistencije (CI)
c (kN/m ²)	4,33	10,10
Φ (°)	28,2	25,0
γ (kN/m ³)	19,54	19,08
γ' (kN/m ³)	9,54	9,08
M_v (MN/m ²)	6,03	6,89
Generalna dubina (m)	0,8/0,9 – 1,1/1,3	0,5/1,3 – 7,0
GS – geotehnička sredina		
*Parametri su dobiveni na temelju laboratorijskih ispitivanja provedenih u sklopu ovog elaborata.		



INVESTITOR: VODOOPSKRBA I ODVODNJA ZAGREBAČKE ŽUPANIJE d.o.o.	GRAĐEVINA: UPRAVNA ZGRADA I GARAŽA	IZVOĐAČ: PREMUR d.o.o. Varaždin, Z. Kunc 49
--	--	---

Proračun slijeganja

Slijeganje je proračunato prilikom proračuna nosivosti tla programom GGU-Footing (stranice br. 17 i 18) koji računa naprezanja i deformacije prema teoriji elastičnog izotropnog poluprostora.

Vrijednosti modula stišljivosti odabrane su na temelju istražnih radova, odnosno standardnih penetracijskih pokusa te preporukama iz literature nelinearnosti modula u ovisnosti o efektivnom vertikalnom naprezanju.

Prema proračunima slijeganja za temeljne trake, dimenzija $B=0,40 - 1,40$ m, temeljene na dubini, $D_f=-1,20$ m, opterećene s 150 kN/m^2 , slijeganje je reda veličine **1,5 – 3,5 cm**, uz koeficijent reakcije tla $k_s=$ **4,1 -12,3 MN/m³**.

Prema proračunima slijeganja za temeljne stope, dimenzija $B \times L=1 \times 1$ do 4×4 m, temeljene na dubini, $D_f=-1,40$ m, opterećene s 150 kN/m^2 , slijeganje je reda veličine **1,0 – 4,5 cm**, uz koeficijent reakcije tla $k_s=$ **3,3 – 12,4 MN/m³**.

Prema nacionalnom dodatku norme HRN EN 1997-1:2012/NA, dodatak H - Granične vrijednosti deformiranja konstrukcije i pomaka temelja, za statički određene konstrukcije je maksimalno ukupno slijeganje **10 cm**, a relativno diferencijalno slijeganje **$\Delta s/l = 0,005$** , dok je za statički neodređene konstrukcije maksimalno ukupno dozvoljeno slijeganje **5 cm**.

Za sve temeljne konstrukcije slijeganje je manje od dozvoljenih slijeganja za koherentno tlo i vrstu građevine prema preporukama Eurokoda 7.

Najveći dio slijeganja odviti će se za vrijeme uporabe građevine (korištenje građevine nakon izgradnje), dok će se manji dio slijeganja odviti za vrijeme gradnje građevine.

Diferencijalna slijeganja za temelje istih oblika i istih uvjeta temeljenja, te istog opterećenja se ne očekuju odnosno za temeljne stope mogu biti zanemarive veličine do cca. 0,5 cm.

Slijeganje za realna očekivana opterećenja je vidljivo iz grafova na stranicama br. 17 i 18 (proračuni nosivosti i slijeganja) – ovisnost opterećenja i slijeganja.

INVESTITOR: VODOOPSKRBA I ODVODNJA ZAGREBAČKE ŽUPANIJE d.o.o.	GRAĐEVINA: UPRAVNA ZGRADA I GARAŽA	IZVOĐAČ: PREMUR d.o.o. Varaždin, Z. Kunc 49
---	---------------------------------------	--

6. ZAKLJUČAK

Na osnovu provedenih terenskih i laboratorijskih ispitivanja tla, proračuna nosivosti i slijeganja utvrđeno je da je tlo na ispitivanoj lokaciji pogodno za gradnju predmetnih građevina uz uvjete navedene u ovom elaboratu.

Prema seizmološkoj karti potresa u RH - za povratne periode od 500 godina, ispitivana lokacija se nalazi u **VIII-oj.** seizmičkoj zoni. Vršno proračunsko ubrzanje tla je $T_p = 95$ godina: $a_{gR} = 0.086$ g, $T_p = 225$ godina: $a_{gR} = 0.125$ g, $T_p = 475$ godina: $a_{gR} = 0.176$ g. Razred tla za ovakvo proračunsko ubrzanje je razred **C**.

Teren je generalno horizontalan te se temeljno tlo sastoji od:

- Nasip;
- Prah srednje plastičnosti, kruto plastične konzistencije (MI);
- Glina srednje plastičnosti, kruto plastične konzistencije (CI).

Dopuštena opterećenja temeljnog tla i slijeganje

Napravljen je proračun nosivosti temeljnog tla prema Eurokodu 7 (GGU-Footing) i to za sljedeće temeljne konstrukcije:

- **temeljne trake**, širine **B=0,40 – 1,40 m**, dubine temeljenja **Df=-1,20 m** ispod razine terena;

- **temeljne stope**, dimenzija **BxL=1x1 do 4x4 m**, dubine temeljenja **Df=-1,40 m** ispod razine terena.

Proračunom nosivosti tla za temeljnu konstrukciju utvrđene su vrijednosti nosivosti tla, koje se nalaze u tablicama na stranicama proračuna (stranice br. 17 i 18), te u tablici broj 6 na stranici br. 20 ovog Zaključka.

Dubina temeljenja u proračunu nosivosti predstavlja razliku između gornje kote površine terena i donje kote temeljne konstrukcije (u slučaju podrumskog dijela, dubina temeljenja je razlika kote dna temelja i poda podruma).

Tablica 6. Rezultati proračuna nosivosti

Temelji	Dubina temeljenja D_f (m)	Dužina L (m)	Širina B (m)	$P_{dop.}$ (kN/m ²)
TRAKA	1,20	40,0	0,4	214
TRAKA	1,20	40,0	0,6	220
TRAKA	1,20	40,0	0,8	226
TRAKA	1,20	40,0	1,0	232
TRAKA	1,20	40,0	1,2	236
TRAKA	1,20	40,0	1,4	240
STOPA	1,40	1,0	1,0	322
STOPA	1,40	2,0	2,0	333
STOPA	1,40	3,0	3,0	343
STOPA	1,40	4,0	4,0	352

INVESTITOR: VODOOPSKRBA I ODVODNJA ZAGREBAČKE ŽUPANIJE d.o.o.	GRAĐEVINA: UPRAVNA ZGRADA I GARAŽA	IZVOĐAČ: PREMUR d.o.o. Varaždin, Z. Kunc 49
---	---------------------------------------	--

Slijeganje tla

Prema proračunima slijeganja za temeljne trake, dimenzija $B=0,40 - 1,40$ m, temeljene na dubini, $D_f=-1,20$ m, opterećene s 150 kN/m^2 , slijeganje je reda veličine **1,5 – 3,5 cm**, uz koeficijent reakcije tla $k_s=$ **4,1 -12,3 MN/m³**.

Prema proračunima slijeganja za temeljne stope, dimenzija $B \times L=1 \times 1$ do 4×4 m, temeljene na dubini, $D_f=-1,40$ m, opterećene s 150 kN/m^2 , slijeganje je reda veličine **1,0 – 4,5 cm**, uz koeficijent reakcije tla $k_s=$ **3,3 – 12,4 MN/m³**.

Prema nacionalnom dodatku norme HRN EN 1997-1:2012/NA, dodatak H - Granične vrijednosti deformiranja konstrukcije i pomaka temelja, za statički određene konstrukcije je maksimalno ukupno slijeganje **10 cm**, a relativno diferencijalno slijeganje **$\Delta s/l = 0,005$** , dok je za statički neodređene konstrukcije maksimalno ukupno dozvoljeno slijeganje **5 cm**.

Za sve temeljne konstrukcije slijeganje je manje od dozvoljenih slijeganja za koherentno tlo i vrstu građevine prema preporukama Eurokoda 7.

Najveći dio slijeganja odviti će se za vrijeme uporabe građevine (korištenje građevine nakon izgradnje), dok će se manji dio slijeganja odviti za vrijeme gradnje građevine.

Diferencijalna slijeganja za temelje istih oblika i istih uvjeta temeljenja, te istog opterećenja se ne očekuju odnosno za temeljne trake mogu biti zanemarive veličine do cca. 0,5 cm.

Zaključno

Geotehnički sastav temeljnog tla na predmetnoj lokaciji je po slojevima ujednačen. Ispod nasipa dubine do 0,9 m se nalazi proslojak praha srednje plastičnosti sa mirisom po organskoj materiji. Na dubini većoj od 1,3 m se nalazi glina srednje plastičnosti, kruto plastične konzistencije.

Prema gore navedenom može se zaključiti slijedeće:

- Kako nemamo podatke o načinu i uvjetima temeljenja kao ni o opterećenjima već samo saznanja o katnosti predmetnih građevina i približne dimenzije, predviđene su temeljne trake i temeljne stope. Proračunima nosivosti i slijeganja vidljivo je da se temeljenje može obaviti na temeljnim konstrukcijama kako je i predviđeno ovim Elaboratom, na temeljnim stopama i temeljnim trakama odnosno kombinacijom temelja. Temeljne stope predlaže se povezati s nadtemeljnim gredama. Dubina temeljenja temeljnih stopa predlaže se kao minimalna $D_f=-1,40$ m (jer na spoju nasipa i prirodnog terena najvjerojatnije nije skinuti humus prilikom nasipavanja). Alternativno se može temeljiti i na temeljnim pločama;
- Iskopi za nove temeljne konstrukcije će se odvijati u materijalima C kategorije prema OTU (kategorizacija tla ovisno o vrsti tla i upotrebljivoj mehanizaciji i tehnologiji kojom je moguće izvesti iskop), dok prema građevinskoj normi GN 200 iskopi će se odvijati u kategorijama **3/II – 4/III**;

T. D:	42/23	RADNI NALOG:	32/23	DATUM:	ožujak 2023.	STR.	21
-------	-------	--------------	-------	--------	--------------	------	----

INVESTITOR: VODOOPSKRBA I ODVODNJA ZAGREBAČKE ŽUPANIJE d.o.o.	GRAĐEVINA: UPRAVNA ZGRADA I GARAŽA	IZVOĐAČ: PREMUR d.o.o. Varaždin, Z. Kunc 49
--	--	---

- Minimalna dubina ukapanja temelja mora biti 0,80 – 1,0 m, ispod površine terena prema HRN EN 1991-1-5-2012/NA:2012, gdje je za $T_{min50} = -20$ do -25° (područje III);
- Podzemna voda neće utjecati na temeljne iskope ukoliko će se temeljenje obaviti kako je predviđeno ovim Elaboratom a to je manje od 2,5 m ispod razine terena ($D_f < 2,5$ m).

Podzemna voda, oborinska i procjedna voda

Prilikom bušenja je zabilježena pojava podzemne vode na dubini od 2,8 – 3,4 m, dok se razina podzemne vode na dan istražnih radova ustabilila na dubini od 2,3 – 2,8 m (dubina je mjerena od ušća bušotina).

Za sve uvjete različite od pretpostavljenih u elaboratu neophodno je konzultirati projektanta - geomehničara. Rezultati prezentirani u ovom elaboratu odnose se samo za ispitivanu lokaciju i zadanu građevinu.

Varaždin, ožujak 2023. god.

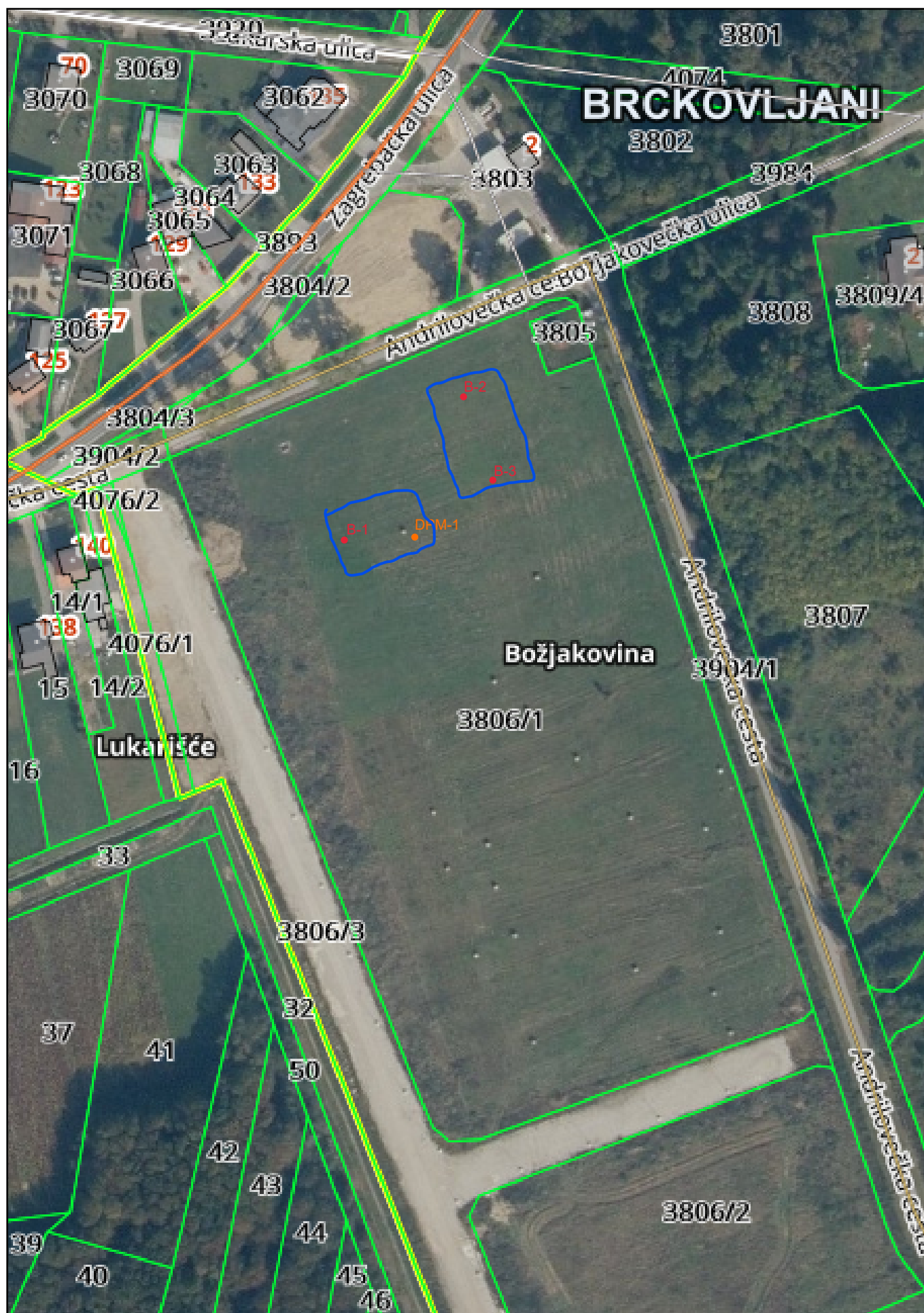
Voditelj radova:
Miro Mikec, dipl.ing.geoteh. i građ.


T. D:	42/23	RADNI NALOG:	32/23	DATUM:	ožujak 2023.	STR.	22
--------------	-------	---------------------	-------	---------------	--------------	-------------	----

PRILOZI

PRILOG br. 1

Položaj istražnih radova



PRILOG br. 2

Profili bušotina



ZA USLUGE U GEOTEHNICI I RUDARSTVU, Z. Kunc 49, Varaždin

Građevina: UPRAVNA ZGRADA I GARAŽA

Lokacija: k.č.br. 3806/1 k.o. Brckovljani

Investitor: VODOOPSKRBA I ODVODNJA ZAGREBAČKE ŽUPANIJE d.o.o.

Bušotina: **B-1**

Koordinate: x=

y=

z=

Radni nalog: 32/23

Datum: 27. 02. 2023.

Dubina, m	AC klasif	Simbol tla	W _o %	W _p %	I _p %	I _c	Φ, °	c, kN/m ²	M _v MN/m ²	SPP n	Opis sloja
1,0	0,8	MI	29,64	28,34	12,98	0,90					Nasip od šljunka i praha;
1,1											Tamno sivi prah srednje plastičnosti I _p =12,98%, kruto plastične konzistencije I _c =0,90, bez sjaja i <u>mirisa po</u> <u>organskoj materiji</u> ;
2,0			23,40	23,14	25,80	0,99	25,0	10,10	6,89		
2,7											
3,0											
3,3											
4,0		CI									Smeđe siva glina srednje plastičnosti I _p =25,80%, kruto plastične konzistencije I _c =0,99, bez sjaja i bez mirisa. Sporadično sadrži kongregacije mangana i limonita.
5,0											
6,0											
7,0	7,0										
8,0											
9,0											
10,0											
11,0											
12,0											
13,0											
14,0											
15,0											

LEGENDA:

Bušać:

Marko Obrstar

Geotehnička interpretacija:

Miro Mikec, dipl.ing.geoteh. i građ.

Manuela Kaniški, mag.ing.geoling.



Poremećeni uzorak tla



Neporemećeni uzorak tla



Vert. opterećenje 100-200 kN/m²



SPP n- nož, š-šiljak



Pojava podzemne vode



Razina podzemne vode



ZA USLUGE U GEOTEHNICI I RUDARSTVU, Z. Kunc 49, Varaždin

Građevina: UPRAVNA ZGRADA I GARAŽA

Lokacija: k.č.br. 3806/1 k.o. Brckovljani

Investitor: VODOOPSKRBA I ODVODNJA ZAGREBAČKE ŽUPANIJE d.o.o.

Bušotina: **B-2**

Koordinate: x=

y=

z=

Radni nalog: 32/23

Datum: 27. 02. 2023.

Dubina, m	AC klasif	Simbol tla	W ₀ %	W _p %	I _p %	I _c	Φ, °	c, kN/m ²	M _v MN/m ²	SPP n	Opis sloja
1,0											Nasip od šljunka i praha;
0,5											
2,0											
2,3											
2,8											
3,0											
4,0	CI		25,03	24,39	25,13	0,97					Smeđe siva glina srednje plastičnosti I _p =25,13%, kruto plastične konzistencije I _c =0,97, bez sjaja i bez mirisa. Sporadično sadrži konkrecije mangana i limonita.
5,0											
6,0											
7,0											
7,0											
8,0											
9,0											
10,0											
11,0											
12,0											
13,0											
14,0											
15,0											

LEGENDA:

Bušać:

Marko Obrstar

Geotehnička interpretacija:

Miro Mikec, dipl.ing.geoteh. i građ.

Manuela Kaniški, mag.ing.geoling.



Poremećeni uzorak tla



Neporemećeni uzorak tla



Vert. opterećenje 100-200 kN/m²



SPP n- nož, š-šiljak



Pojava podzemne vode



Razina podzemne vode



ZA USLUGE U GEOTEHNICI I RUDARSTVU, Z. Kunc 49, Varaždin

Građevina: UPRAVNA ZGRADA I GARAŽA

Lokacija: k.č.br. 3806/1 k.o. Brckovljani

Investitor: VODOOPSKRBA I ODVODNJA ZAGREBAČKE ŽUPANIJE d.o.o.

Bušotina: **B-3**

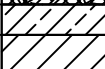
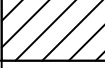
Koordinate: x=

y=

z=

Radni nalog: 32/23

Datum: 27. 02. 2023.

Dubina, m	AC klasif	Simbol tla	W _o %	W _p %	I _p %	I _c	Φ, °	c, kN/m ²	M _v MN/m ²	SPP n	Opis sloja
1,0											Nasip od šljunka i praha;
0,9 1,3	MI		28,87	27,90	12,16	0,92	28,2	4,33	6,03		Tamno sivi prah srednje plastičnosti I _p =12,16%, kruto plastične konzistencije I _c =0,92, bez sjaja i <u>mirisa po</u> <u>organskoj materiji</u> ;
2,0											
2,8 3,4	CI										
3,0											
4,0											
5,0											
6,0			24,06	23,89	25,91	0,99					Smeđe siva glina srednje plastičnosti I _p =25,91%, kruto plastične konzistencije I _c =0,99, bez sjaja i bez mirisa. Sporadično sadrži konkrecije mangana i limonita.
7,0											
7,0											
8,0											
9,0											
10,0											
11,0											
12,0											
13,0											
14,0											
15,0											

LEGENDA:

Bušać:

Marko Obrstar

Geotehnička interpretacija:

Miro Mikec, dipl.ing.geoteh. i građ.

Manuela Kaniški, mag.ing.geoling.



Poremećeni uzorak tla



Neporemećeni uzorak tla



Vert. opterećenje 100-200 kN/m²



SPP n- nož, š-šiljak



Pojava podzemne vode



Razina podzemne vode

PRILOG br. 3

Rezultati dinamičke sonde DPL/DPM

DYNAMIC PROBING TEST REPORT

MEDIUM DYNAMIC PENETROMETER (DP-30)

Executor

PREMUR d.o.o.

BRCKOVLJANI , date 28. 02. 2023.

Subject number

UPRAVNA ZGRADA I GARAŽA

Location

Order no.

32/23

k.č.br. 3806/1 k.o. Brckovljani

Customer

Height a.s.l.

GPS Coordinates (BL) - location

VODOOPSKRBA I ODVODNJA ZAGREBAČKE ŽUPANIJE

_____, ____ m

____.____.____ ° ____.____.____ °

Test number

DPM-1

Type of penetrometer

Identification of penetrometer

Test date

Additional description of test

Medium probe DPM

28-02-2023

In acc.with Polish standard PN-B-04452

DPT [m]	Litholog. profile	Water level [m]	Depth [m] BGL	Number of blows					Readings		idx I _D	Graph of density index I _D			C.f. I _S	I _D avg. I _S avg. for layers	
				10	20	30	40	50	N10	DPT[m]		0,33	0,67	0,80			
0,1	Nasip		1 m							0,00	0,00	loose	medium dense	very dense	0,90 0,92 0,93 0,90 0,94 0,94	0,31	0,69
0,2										0,00	0,00						
0,3										0,31	0,31						
0,4										0,38	0,38						
0,5										0,44	0,44						
0,6										0,31	0,31						
0,7										0,51	0,51						
0,8										0,51	0,51						
0,9																	
1,0																	
1,1	MI		2 m														
1,2																	
1,3																	
1,4																	
1,5																	
1,6																	
1,7																	
1,8																	
1,9																	
2,0																	
2,1	CI	2,70	3 m														
2,2																	
2,3																	
2,4																	
2,5																	
2,6																	
2,7																	
2,8																	
2,9																	
3,0																	
3,1			4 m														
3,2																	
3,3																	
3,4																	
3,5																	
3,6																	
3,7																	
3,8																	
3,9																	
4,0																	
4,1			5 m														
4,2																	
4,3																	
4,4																	
4,5																	
4,6																	
4,7																	
4,8																	
4,9																	
5,0																	

Report from application Dynamic Penetrometer v. 2.42 © skyraster.com

Torque wrench read out [Nm]

Remarks / comments to test

Test made by

Marko Obrstar

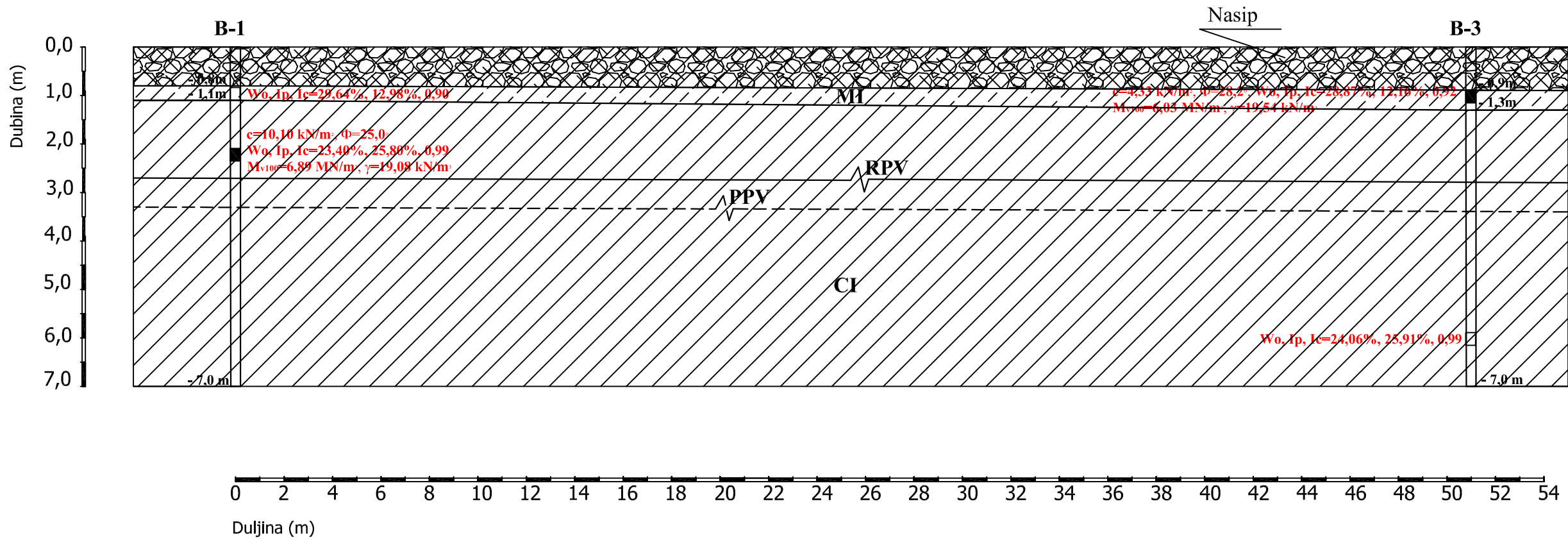
Made and verified by

Miro Mikec

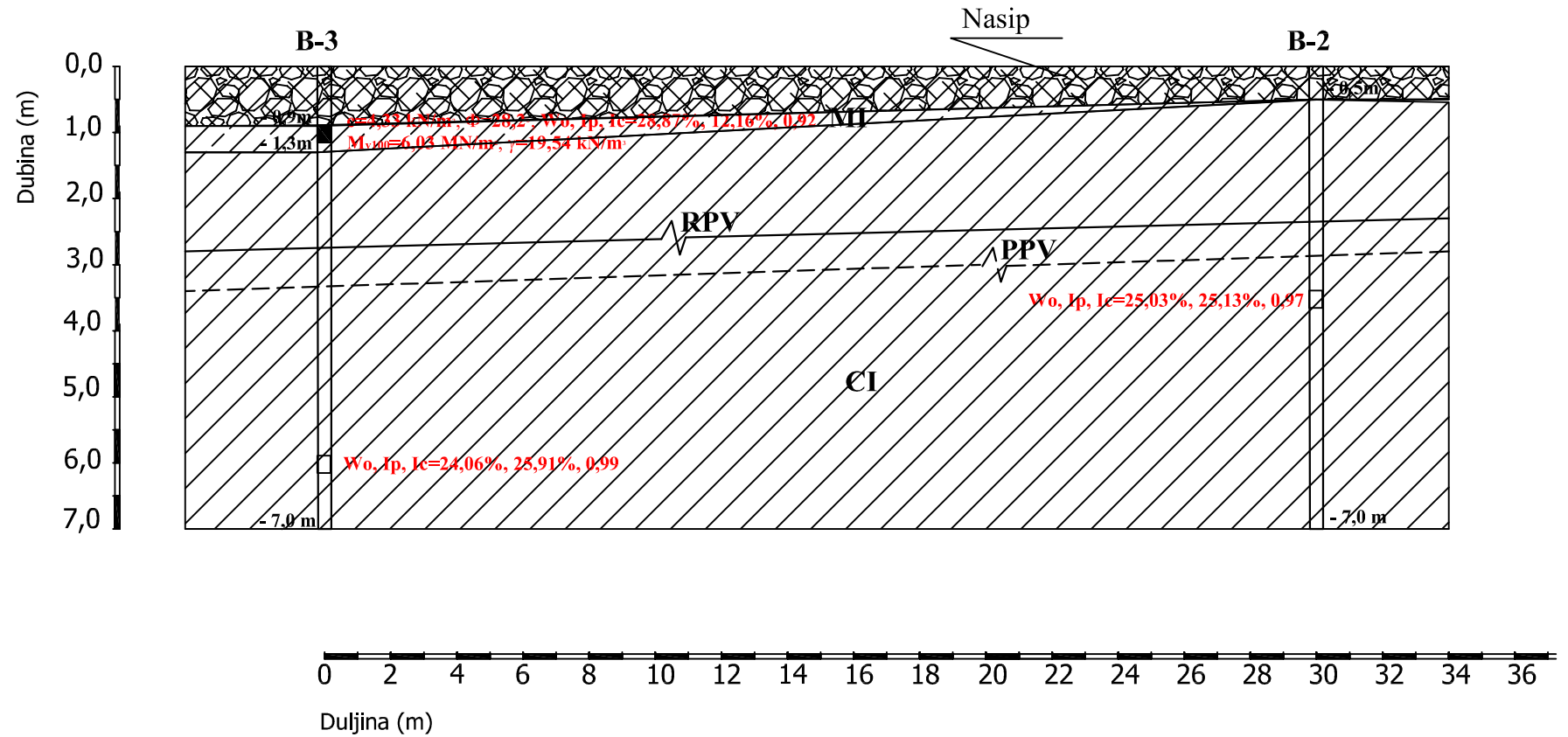
PRILOG br. 4

Geotehnički profili

Geotehnički profil 1

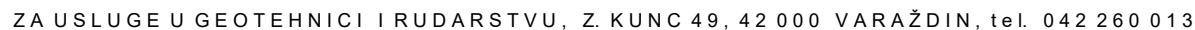


Geotehnički profil 2



PRILOG br. 5

Rezultati laboratorijskih ispitivanja tla



Radni nalog: 32/23
Datum: 07. 03. 2023.

[illegible]

Pregledao:

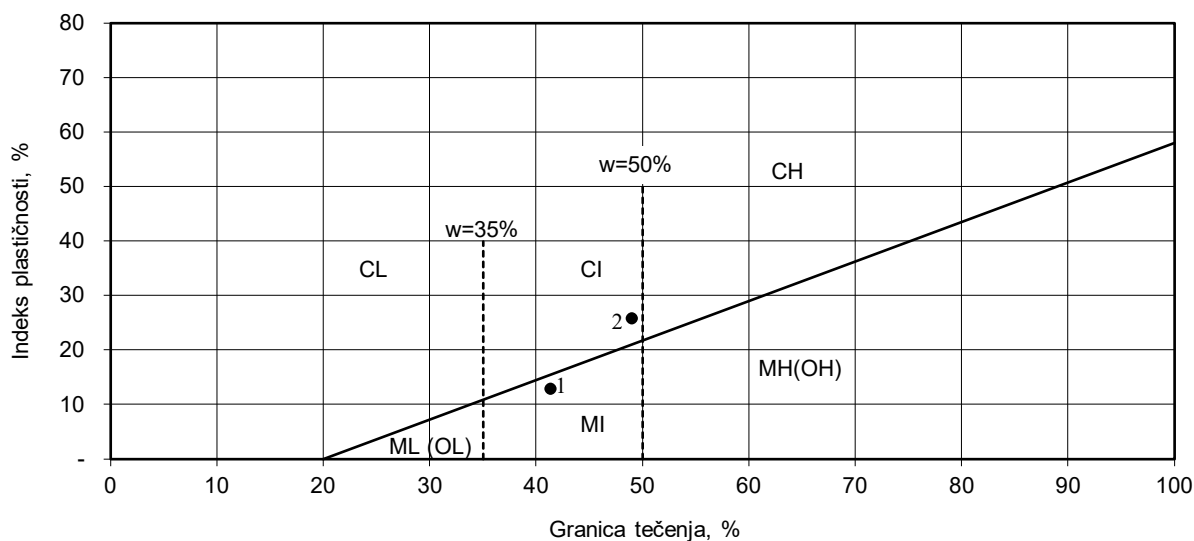
ATERBERGOVE GRANICE PLASTIČNOSTI

Određene prema HRN U.BI.020

Građevina: UPRAVNA ZGRADA I GARAŽA
 Lokacija: k.č.br. 3806/1 k.o. Brckovljani
 Investitor: VODOOPSKRBA I ODVODNJA ZG ŽUPANIJE d.o.o.

R. nalog: 32/23
 Datum: 28. 02. 2023.

DIJAGRAM PLASTIČNOSTI



Oznaka uzorka	Broj uzorka	Bušotina	Dubina m	Prirodna vlaga %	Granica plastičnosti %	Granica tečenja %	Indeks plastičnosti %	Indeks konzistencije	AC klasifikacija
1	1	B - 1	1,0	29,64	28,34	41,32	12,98	0,90	MI
2	2	B - 1	2,0 - 2,5	23,40	23,14	48,94	25,80	0,99	CI
3									
4									
5									
6									
7									
8									

KONZISTENTNO STANJE

tekuće	meko plastično	srednje plastično	kruto plastično	polutvrdo	tvrd
$I_c < 0$	0	0,33	0,66	1,0	W_s

Ispitao: _____

Pregledao: _____

ATERBERGOVE GRANICE PLASTIČNOSTI

Određene prema HRN U.BI.020

Građevina: UPRAVNA ZGRADA I GARAŽA

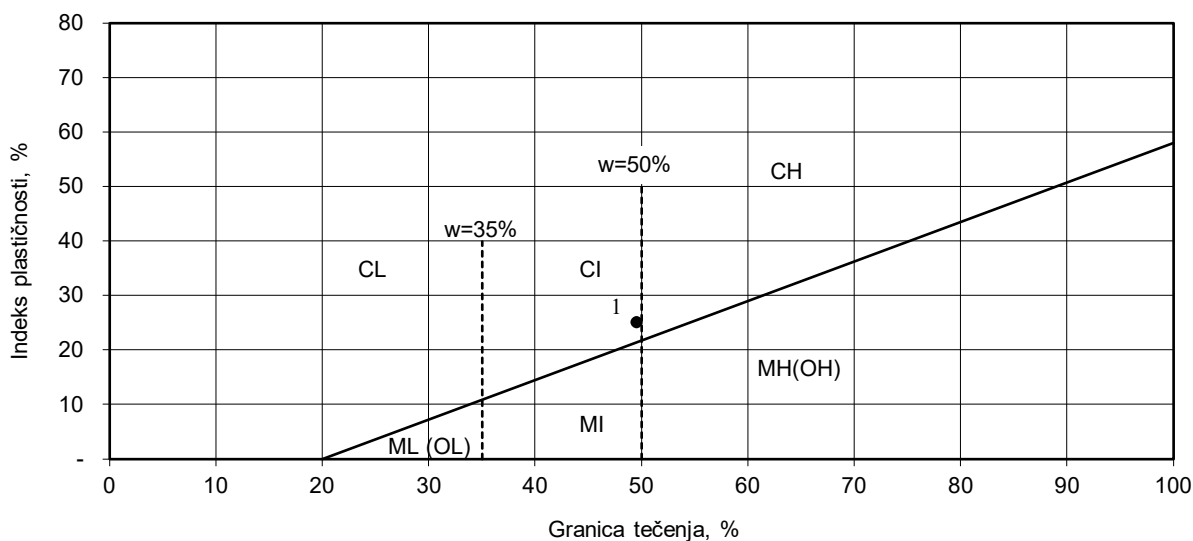
Lokacija: k.č.br. 3806/1 k.o. Brckovljani

Investitor: VODOOPSKRBA I ODVODNJA ZG ŽUPANIJE d.o.o.

R. nalog: 32/23

Datum: 28. 02. 2023.

DIJAGRAM PLASTIČNOSTI



Oznaka uzorka	Broj uzorka	Bušotina	Dubina m	Prirodna vlaga %	Granica plastičnosti %	Granica tečenja %	Indeks plastičnosti %	Indeks konzistencije	AC klasifikacija
1	3	B - 2	3,5	25,03	24,39	49,52	25,13	0,97	CI
2									
3									
4									
5									
6									
7									
8									

KONZISTENTNO STANJE

tekuće	meko plastično	srednje plastično	kruto plastično	polutvrdo	tvrd
$I_c < 0$	0	0,33	0,66	1,0	W_s

Ispitao: _____

Pregledao: _____

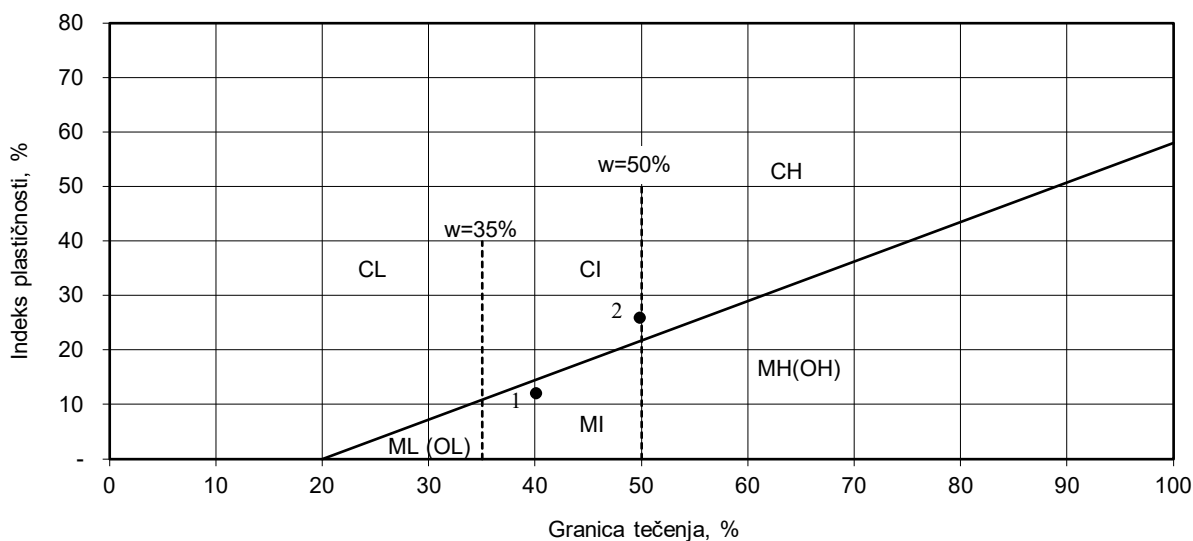
ATERBERGOVE GRANICE PLASTIČNOSTI

Određene prema HRN U.BI.020

Građevina: UPRAVNA ZGRADA I GARAŽA
 Lokacija: k.č.br. 3806/1 k.o. Brckovljani
 Investitor: VODOOPSKRBA I ODVODNJA ZG ŽUPANIJE d.o.o.

R. nalog: 32/23
 Datum: 28. 02. 2023.

DIJAGRAM PLASTIČNOSTI



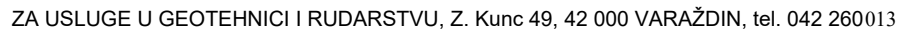
Oznaka uzorka	Broj uzorka	Bušotina	Dubina m	Prirodna vlaga %	Granica plastičnosti %	Granica tečenja %	Indeks plastičnosti %	Indeks konzistencije	AC klasifikacija
1	4	B - 3	0,9 - 1,3	28,87	27,90	40,06	12,16	0,92	MI
2	5	B - 3	6,0	24,06	23,89	49,80	25,91	0,99	CI
3									
4									
5									
6									
7									
8									

KONZISTENTNO STANJE

tekuće	meko plastično	srednje plastično	kruto plastično	polutvrdo	tvrd
$I_c < 0$	0	0,33	0,66	1,0	W_s

Ispitao: _____

Pregledao: _____



Prema HRN U.B1016.

Datum: 03. 03. 2023.

Pregledao:

ODREĐIVANJE GUSTOĆE TLA

Prema HRN U.B1.014

Građevina: UPRAVNA ZGRADA I GARAŽA
 Lokacija: k.č.br. 3806/1 k.o. Brckovljani
 Investitor: VODOOPSKRBA I ODVODNJA ZG ŽUPANIJE d.o.o.
 Radni nalog: 32/23

Broj uzorka: 2
 Bušotina: B - 1
 Dubina (m): 2,0 - 2,5
 Datum: 01. 03. 2023.

Broj piknometra	Oznaka	m.j.	1	2
Masa praznog piknometra	m_1	g	65,240	64,380
Masa piknomtera s uzorkom	m_2	g	94,800	94,920
Masa piknometra s vodom i uzorkom	m_3	g	187,610	191,250
Masa piknometra s vodom	m_4	g	169,000	172,010
Masa suhog uzorka, $m_2 - m_1$	m	g	29,560	30,540
Masa vode, $m_4 - m_1$	m_v	g	103,760	107,630
Zapremina uzorka, $(m_4 - m_1) - (m_3 - m_2)$	V	cm ³	10,950	11,300
Gustoća uzorka kod T, m/V	ρ_T	g/cm ³	2,700	2,703
Temperatura	T	°C	20,0	20,0
Gustoća vode	ρ_w	g/cm ³	0,9982343	0,9982343
Koeficijent za pretvaranje	k_v		1,0000	1,0000
Gustoća uzorka kod 20°C, $k_v \cdot \rho_T$	ρ	g/cm ³	2,700	2,703
Srednja vrijednost gustoće	ρ	g/cm ³	2,701	

Ispitao: _____

Pregledao: _____

ODREĐIVANJE GUSTOĆE TLA

Prema HRN U.B1.014

Građevina: UPRAVNA ZGRADA I GARAŽA
 Lokacija: k.č.br. 3806/1 k.o. Brckovljani
 Investitor: VODOOPSKRBA I ODVODNJA ZG ŽUPANIJE d.o.o.
 Radni nalog: 32/23

Broj uzorka: 4
 Bušotina: B - 3
 Dubina (m): 0,9 - 1,3
 Datum: 01. 03. 2023.

Broj piknometra	Oznaka	m.j.	1	2
Masa praznog piknometra	m_1	g	65,240	64,380
Masa piknomtera s uzorkom	m_2	g	94,800	94,670
Masa piknometra s vodom i uzorkom	m_3	g	187,650	191,100
Masa piknometra s vodom	m_4	g	169,000	172,010
Masa suhog uzorka, $m_2 - m_1$	m	g	29,560	30,290
Masa vode, $m_4 - m_1$	m_v	g	103,760	107,630
Zapremina uzorka, $(m_4 - m_1) - (m_3 - m_2)$	V	cm ³	10,910	11,200
Gustoća uzorka kod T, m/V	ρ_T	g/cm ³	2,709	2,704
Temperatura	T	°C	20,0	20,0
Gustoća vode	ρ_w	g/cm ³	0,9982343	0,9982343
Koeficijent za pretvaranje	k_v		1,0000	1,0000
Gustoća uzorka kod 20°C, $k_v \cdot \rho_T$	ρ	g/cm ³	2,709	2,704
Srednja vrijednost gustoće	ρ	g/cm ³	2,707	

Ispitao: _____

Pregledao: _____

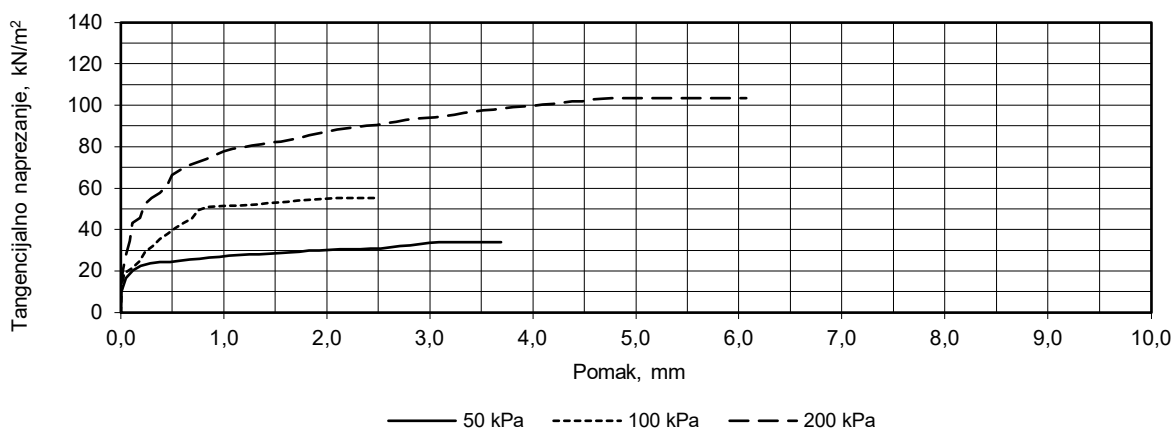
IZRAVNI POSMIK

Prema HRN U.B1.028

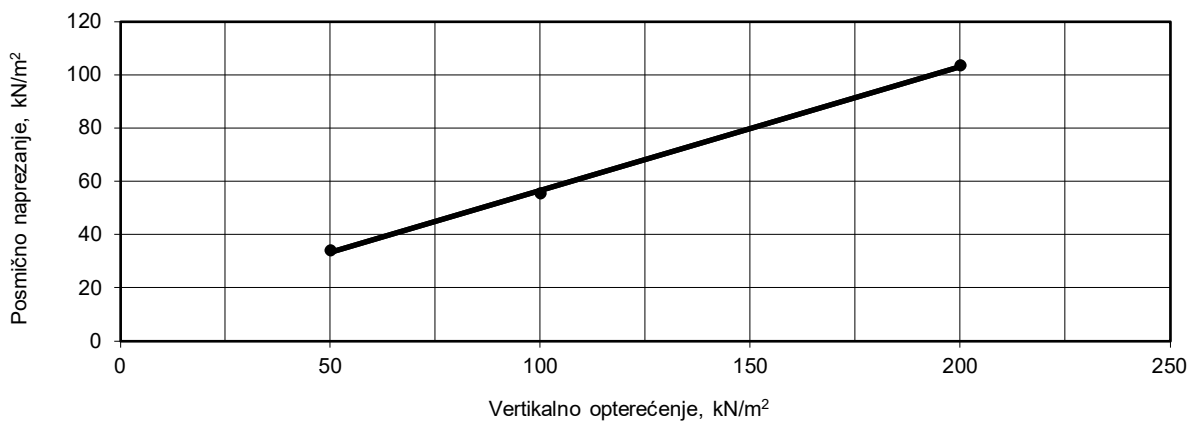
Građevina: UPRAVNA ZGRADA I GARAŽA
 Lokacija: k.č.br. 3806/1 k.o. Brckovljani
 Investitor: VODOOPSKRBA I ODVODNJA ZG ŽUPANIJE d.o.o.
 Radni nalog: 32/23

Broj uzorka: 2
 Bušotina: B - 1
 Dubina (m): 2,0 - 2,5
 Datum: 01. 03. 2023.

DIJAGRAM DEFORMACIJA



DIJAGRAM SMICANJA



Kohezija, c **10,10 kN/m²**
 Kut unutrašnjeg trenja, ϕ **25,0 °**

Tip uzorka:	neporemećeni		Brzina smicanja, mm/min:		0,058
Vrsta ispitivanja:	nedrenirano		Vlažnost prije ispitivanja, %:		23,40
Vertikalno opterećenje, kN/m ² :	50	100	200	400	
Vlažnost nakon ispitivanja, %:	24,59	23,71	22,85		
Najveće posmično naprezanje, kN/m ² :	34,19	55,51	103,68		

Ispitao: _____

Pregledao: _____

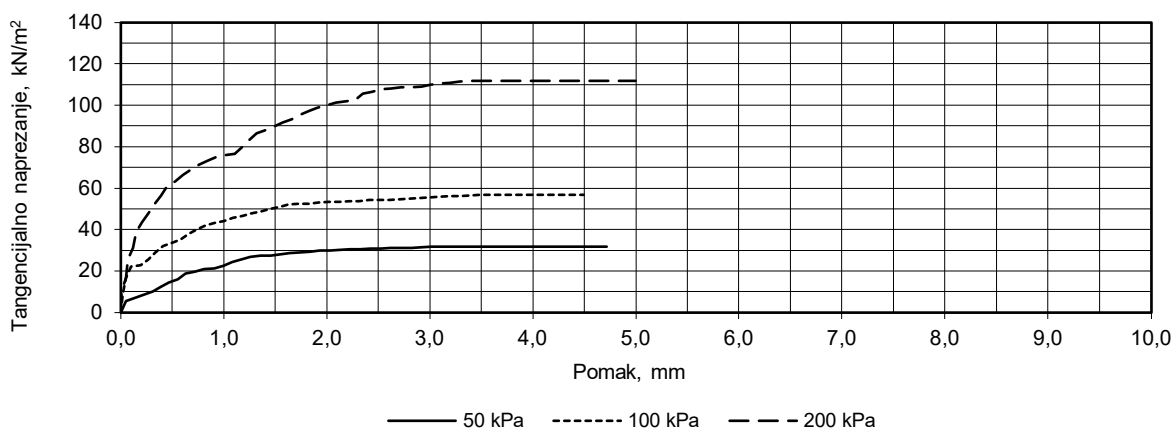
IZRAVNI POSMIK

Prema HRN U.B1.028

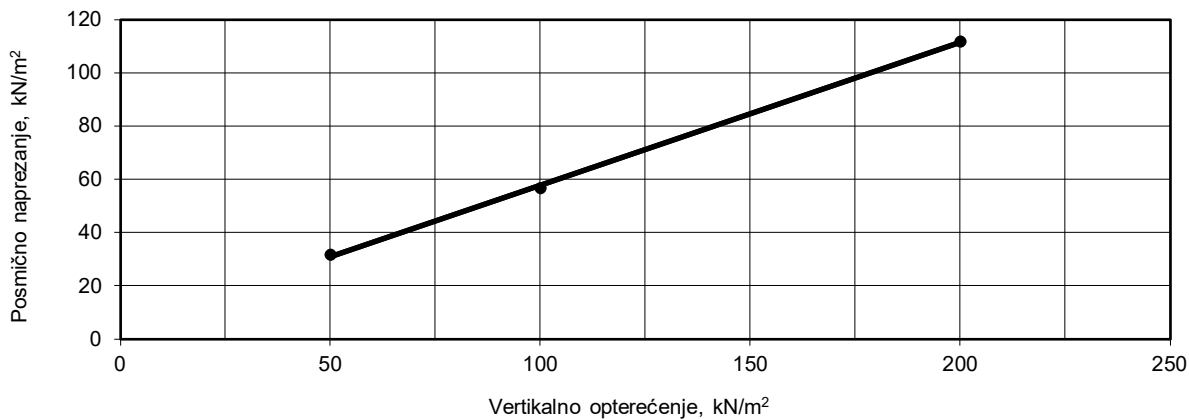
Građevina: UPRAVNA ZGRADA I GARAŽA
Lokacija: k.č.br. 3806/1 k.o. Brckovljani
Investitor: VODOOPSKRBA I ODVODNJA ZG ŽUPANIJE d.o.o.
Radni nalog: 32/23

Broj uzorka: 4
Bušotina: B - 3
Dubina (m): 0,9 - 1,3
Datum: 02. 03. 2023.

DIJAGRAM DEFORMACIJA



DIJAGRAM SMICANJA



Kohezija, c **4,33 kN/m²**
Kut unutrašnjeg trenja, ϕ **28,2 °**

Tip uzorka:	neporemećeni		Brzina smicanja, mm/min:		0,058
Vrsta ispitivanja:	nedrenirano		Vlažnost prije ispitivanja, %:		28,87
Vertikalno opterećenje, kN/m ² :	50	100	200	400	
Vlažnost nakon ispitivanja, %:	29,39	28,54	28,15		
Najveće posmično naprezanje, kN/m ² :	31,86	56,84	111,90		

Ispitao: _____

Pregledao: _____

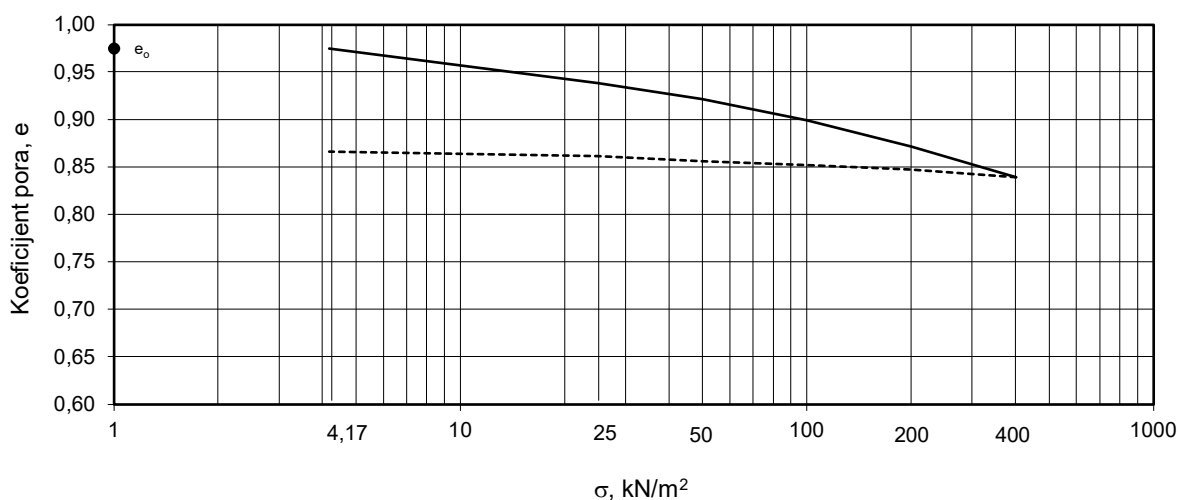
ODREĐIVANJE STIŠLJIVOSTI TLA

Prema HRN U.B1.032

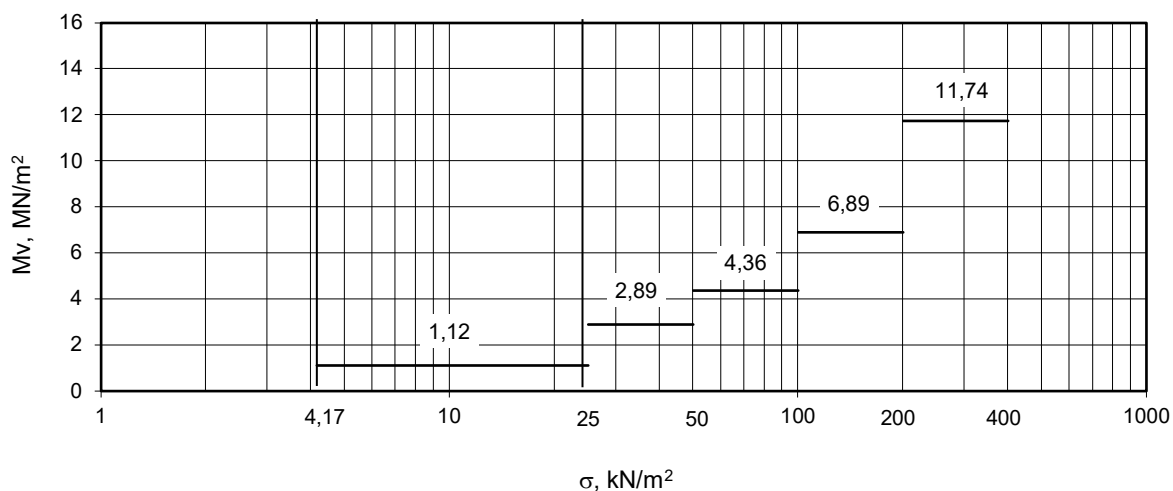
Građevina: UPRAVNA ZGRADA I GARAŽA
 Lokacija: k.č.br. 3806/1 k.o. Brckovljani
 Investitor: VODOOPSKRBA I ODVODNJA ZG ŽUPANIJE d.o.o.
 R. nalog: 32/23

Broj uzorka: 2
 Bušotina: B - 1
 Dubina (m): 2,0 - 2,5
 Datum: 07. 03. 2023.

DIJAGRAM PROMJENE KOEFICIJENTA PORA, e



MODULI STIŠLJIVOSTI



Ispitao: _____

Pregledao: _____

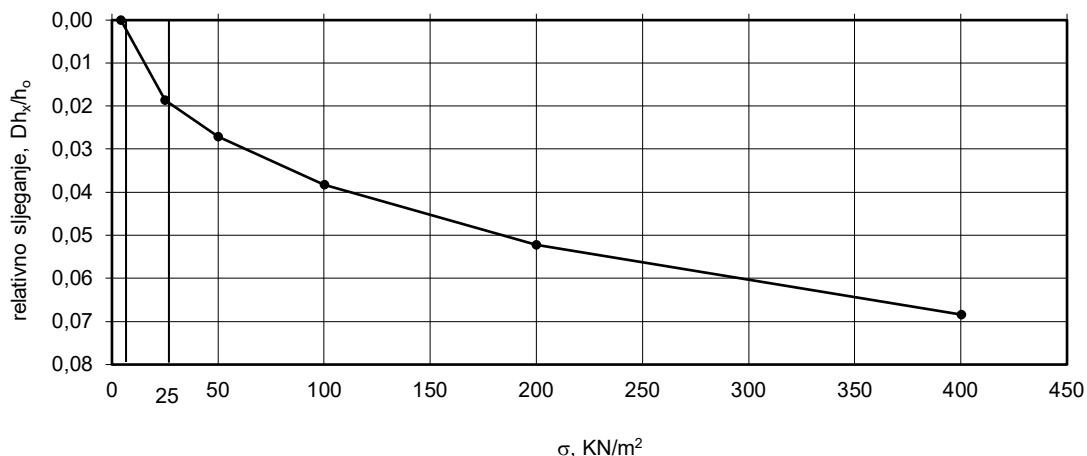
ODREĐIVANJE STIŠLJIVOSTI TLA

Prema HRN U.B1.028

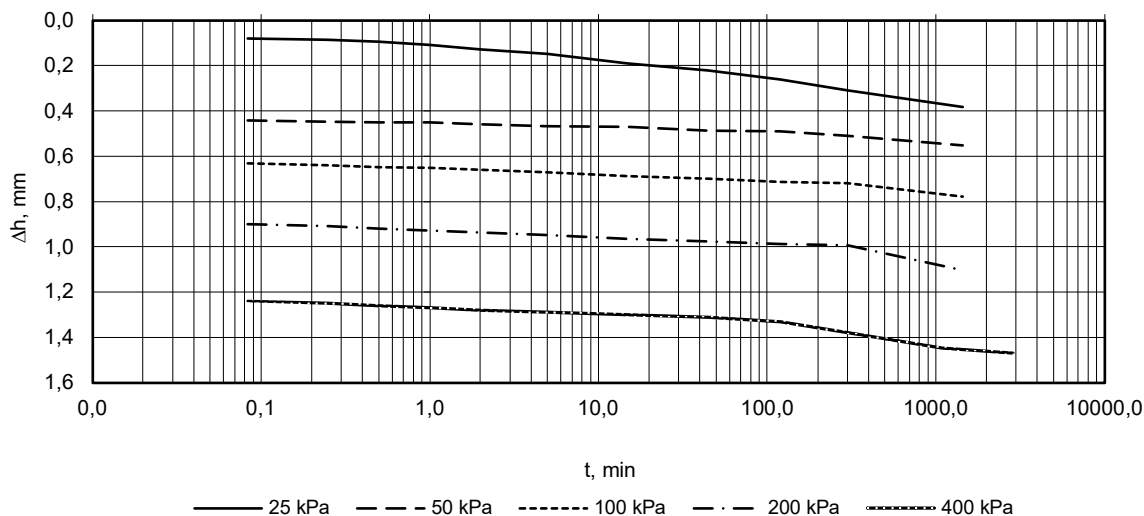
Građevina: UPRAVNA ZGRADA I GARAŽA
 Lokacija: k.č.br. 3806/1 k.o. Brckovljani
 Investitor: VODOOPSKRBA I ODVODNJA ZG ŽUPANIJE d.o.o.
 R. nalog: 32/23

Broj uzorka: 2
 Bušotina: B - 1
 Dubina (m): 2,0 - 2,5
 Datum: 07. 03. 2023.

DIJAGRAM RELATIVNOG SLIJEGANJA



VREMENSKI TIJEK SLIJEGANJA



Ispitao: _____

Pregledao: _____

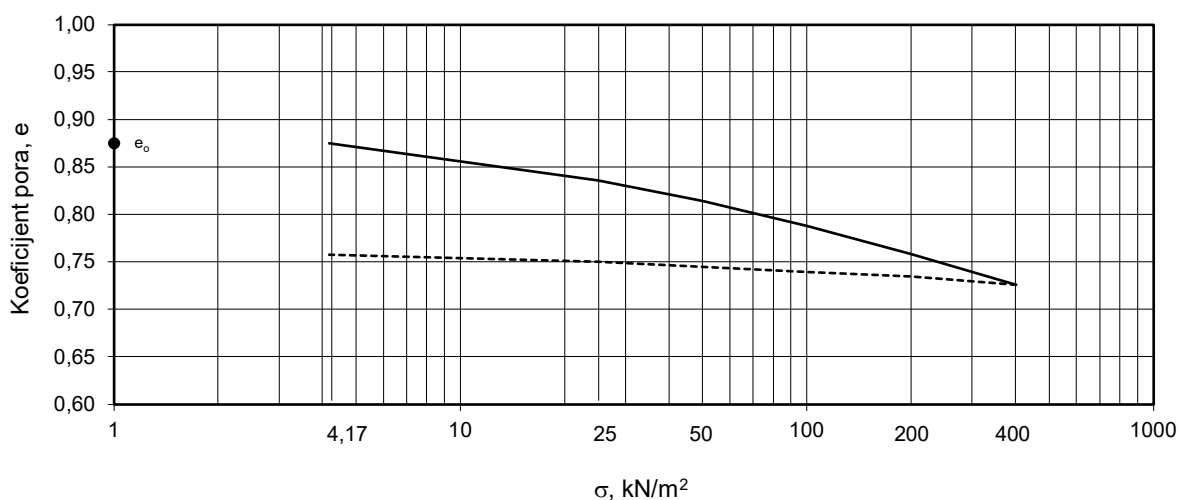
ODREĐIVANJE STIŠLJIVOSTI TLA

Prema HRN U.B1.032

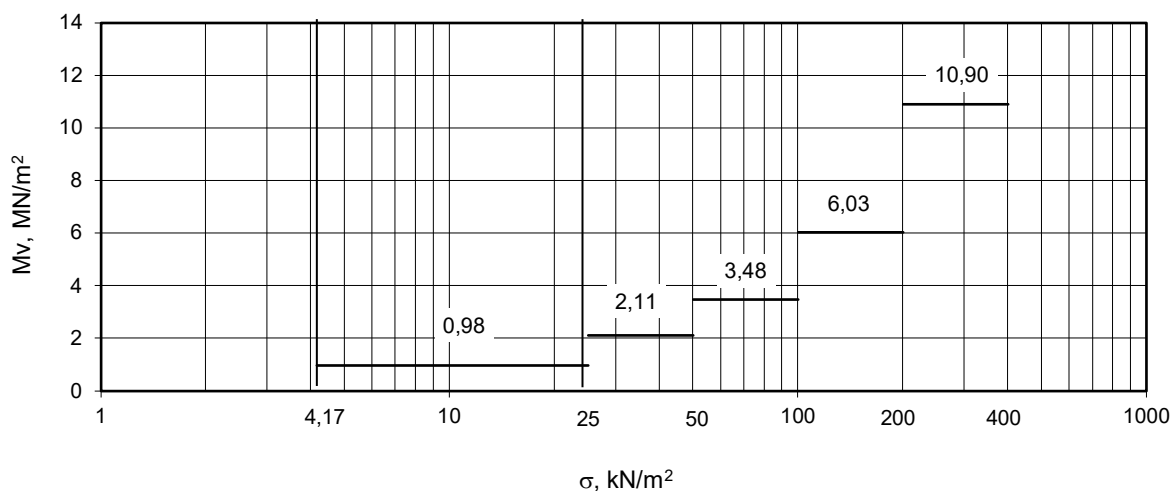
Građevina: UPRAVNA ZGRADA I GARAŽA
 Lokacija: k.č.br. 3806/1 k.o. Brckovljani
 Investitor: VODOOPSKRBA I ODVODNJA ZG ŽUPANIJE d.o.o.
 R. nalog: 32/23

Broj uzorka: 4
 Bušotina: B - 3
 Dubina (m): 0,9 - 1,3
 Datum: 07. 03. 2023.

DIJAGRAM PROMJENE KOEFICIJENTA PORA, e



MODULI STIŠLJIVOSTI



Ispitao: _____

Pregledao: _____

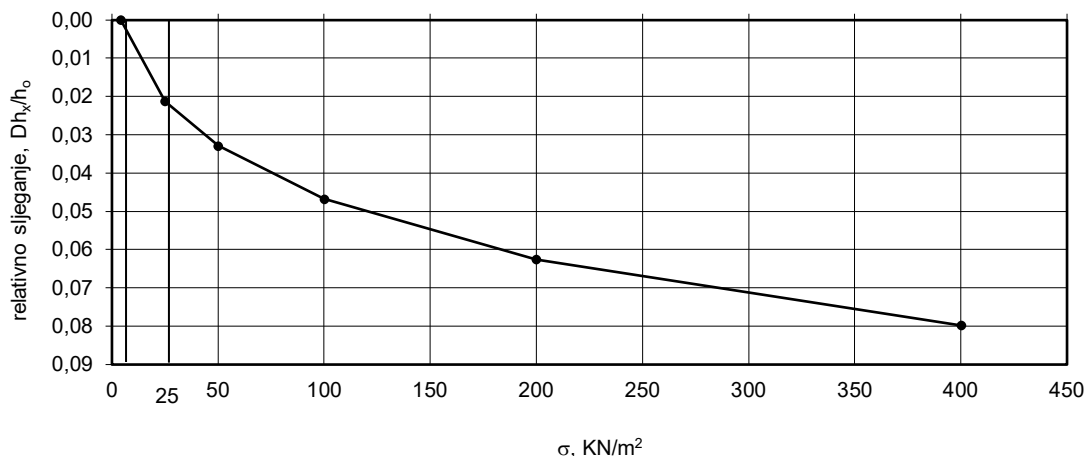
ODREĐIVANJE STIŠLJIVOSTI TLA

Prema HRN U.B1.028

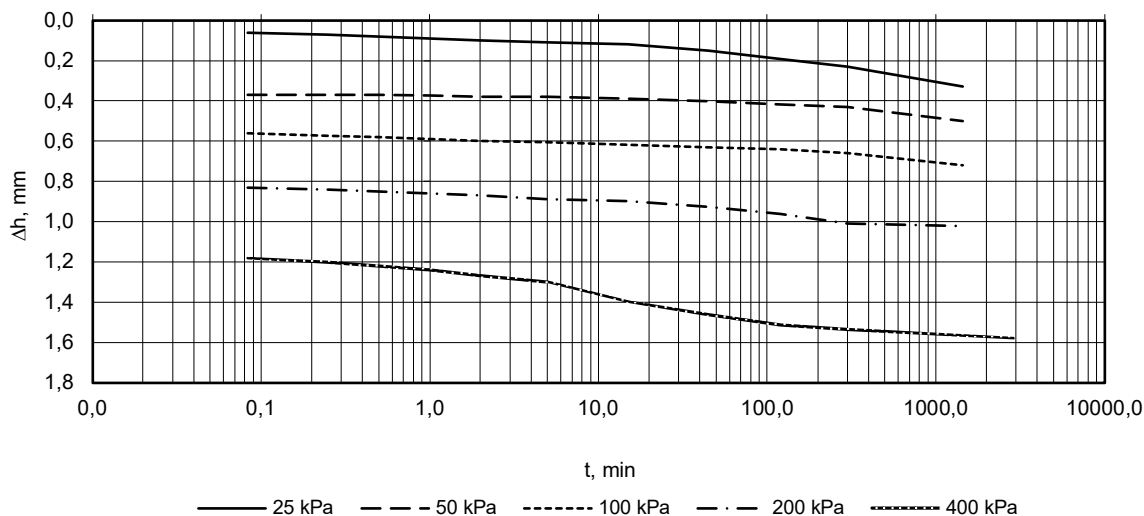
Građevina: UPRAVNA ZGRADA I GARAŽA
 Lokacija: k.č.br. 3806/1 k.o. Brckovljani
 Investitor: VODOOPSKRBA I ODVODNJA ZG ŽUPANIJE d.o.o.
 R. nalog: 32/23

Broj uzorka: 4
 Bušotina: B - 3
 Dubina (m): 0,9 - 1,3
 Datum: 07. 03. 2023.

DIJAGRAM RELATIVNOG SLIJEGANJA



VREMENSKI TIJEK SLIJEGANJA



Ispitao: _____

Pregledao: _____