



GEOTEHNIČKI ELABORAT

STUDENSKI DOM KOPRIVNICA

k.č.br. 4818/23, k.o. Koprivnica

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

Varaždin, listopad 2024.

INVESTITOR: SVEUČILIŠTE SJEVER	GRADEVINA: STUDENTSKI DOM KOPRIVNICA	IZVOĐAČ: PREMUR d.o.o. Varaždin, Z. Kunc 49
--	--	---

IZVOĐAČ: PREMUR d.o.o.
Zinke Kunc 49, 42000 Varaždin
OIB: 45010263105

INVESTITOR: SVEUČILIŠTE SJEVER
Trg dr. Žarka Dolinara 1, 48000 Koprivnica
OIB 59624928052

NARUČITELJ: TRINAS inženjering d.o.o.
Dubrovačka 14, 31000 Osijek
OIB 05774769538

T. DNEVNIK: 143/24

R. NALOG: 109/24

NAZIV: **GEOTEHNIČKI ELABORAT**
STUDENTSKI DOM KOPRIVNICA
k.č.br. 4818/23, k.o. Koprivnica

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

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

Direktor:
Miro Mikec, dipl.ing.geoteh. i građ.

Varaždin, listopad 2024.

T. D:	143/24	RADNI NALOG:	109/24	DATUM:	listopad 2024.	STR.	2
--------------	--------	---------------------	--------	---------------	----------------	-------------	---

INVESTITOR: SVEUČILIŠTE SJEVER	GRAĐEVINA: STUDENTSKI DOM KOPRIVNICA	IZVOĐAČ: PREMUR d.o.o. Varaždin, Z. Kunc 49
-----------------------------------	---	--

REPUBLIKA HRVATSKA
JAVNI BILJEŽNIK
Črnlec-Kišić Biserka
Varaždin, Mihanovićeve 2

IZVADAK IZ SUDSKOG REGISTRA

SUBJEKT UPISA

MBS:070051002

OIB:45010263105

EUID:HRSR.070051002

TVRTKA:

1PREMUR društvo s ograničenom odgovornošću za usluge u geotehnici i rudarstvu

1PREMUR d.o.o.

SJEDIŠTE/ADRESA:

1Varaždin (Grad Varaždin)
Ulica Zinke Kunc 49

ADRESA ELEKTRONIČKE POŠTE:
10miko.mikec@premur.hr

PRAVNI OSIB:

1društvo 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 promatranje, namijenjeno za pružanje informacija o podzemnim strukturama i lokaciji podzemnih nalazišta nafte, zemnog plina, minerala i podzemnih voda;

1*

-Geodetsko premjeravanje; premjeravanje terena, hidrografske 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

1004

14:22:36

2024-09-06

1 od 4

Stranica: 1 od 4

REPUBLIKA HRVATSKA
JAVNI BILJEŽNIK
Črnlec-Kišić Biserka
Varaždin, Mihanovićeve 2

IZVADAK IZ SUDSKOG REGISTRA

SUBJEKT UPISA

MBS:070051002

OIB:45010263105

EUID:HRSR.070051002

TVRTKA:

1PREMUR društvo s ograničenom odgovornošću za usluge u geotehnici i rudarstvu

1PREMUR d.o.o.

SJEDIŠTE/ADRESA:

1Varaždin (Grad Varaždin)
Ulica Zinke Kunc 49

ADRESA ELEKTRONIČKE POŠTE:
10miko.mikec@premur.hr

PRAVNI OSIB:

1društvo 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 promatranje, namijenjeno za pružanje informacija o podzemnim strukturama i lokaciji podzemnih nalazišta nafte, zemnog plina, minerala i podzemnih voda;

1*

-Geodetsko premjeravanje; premjeravanje terena, hidrografske 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

1004

14:22:36

2024-09-06

1 od 4

Stranica: 1 od 4

REPUBLIKA HRVATSKA
JAVNI BILJEŽNIK
Čmrlec-Kisić Biserka
Varaždin, Mihanovićeva 2

IZVADAK IZ SUDSKOG REGISTRA

SUBJEKT UPISA

MBS:070051002

OIB:45010263105

EUID:HRSR.070051002

TVRTKA:

1 PREMUR d.o.o. s ograničenom odgovornošću za usluge u geotehnici i rudarstvu

SJEDIŠTE/ADRESA:

1 Varaždin (Grad Varaždin)
Ulica Zinke Kunc 49

ADRESA ELEKTRONIČKE POŠTE:

10 miro.mikec@premur.hr

PRAVNI OSILIK:

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 promatranje, namijenjeno za pružanje informacija o podzemnim strukturama i lokaciji podzemnih nalazišta nafte, zemnog plina, minerala i podzemnih voda;

1 *

- Geodetsko promjeravanje; premjeravanje terena, hidrografičko 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 pleatarskih materijala

Izrađeno: 2024-09-06 14:22:36

Podaci od: 2024-09-06

Stranica: 1 od 4

D004

REPUBLIKA HRVATSKA
JAVNI BILJEŽNIK
Čmrlec-Kisić Biserka
Varaždin, Mihanovićeva 2

IZVADAK IZ SUDSKOG REGISTRA

SUBJEKT UPISA

FINANCIJSKA IZVJEŠĆA:

Predano: 26.06.24

God. 2023

Vrsta izvještaja: GFI-POD izvještaj eu

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-99/938-2	11.10.1999	Trgovački sud u Varaždinu
0003 Tt-06/433-2	04.04.2005	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
0012 Tt-24/1250-1	14.03.2024	Trgovački sud u Varaždinu
0013 Tt-24/3434-1	22.08.2024	Trgovački sud u Varaždinu
0014 Tt-24/3517-1	29.08.2024	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 /	29.06.2016	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
eu /	27.06.2023	elektronički upis
eu /	26.06.2024	elektronički upis

Pristojba:

Nagrada:

REPUBLIKA HRVATSKA
JAVNI BILJEŽNIK
Čmrlec-Kisić Biserka
Varaždin, Mihanovićeva 2

IZJAVNOG BILJEŽNIKA
PRISJEDNIK
VARAŽDIN
KATAJLIJA KASELJ TUŠEK

Izrađeno: 2024-09-06 14:22:36

Podaci od: 2024-09-06

Stranica: 4 od 4

D004

INVESTITOR: SVEUČILIŠTE SJEVER	GRAĐEVINA: STUDENTSKI DOM KOPRIVNICA	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.....	8
3. OPIS BUŠOTINA	9
4. GEOTEHNIČKE KARAKTERISTIKE TLA	12
5. ANALIZA NOSIVOSTI I SLIJEKANJA.....	18
6. ZAKLJUČAK	23
PRILOZI	

POPIS PRILOGA:

	Broj listova
1. Položaj istražnih radova	1
2. Profili bušotina.....	3
3. Rezultati dinamičkih penetracijskih pokusa	1
4. Geotehnički profil	1
5. Rezultati laboratorijskih ispitivanja.....	16

INVESTITOR: SVEUČILIŠTE SJEVER	GRADEVINA: STUDENTSKI DOM KOPRIVNICA	IZVOĐAČ: PREMUR d.o.o. Varaždin, Z. Kunc 49
--	--	---

UVOD

Na osnovu Narudžbenice br. 02/24 od strane Naručitelja načinjeni su geotehnički istražni radovi za potrebe gradnje Studentskog doma Koprivnica na lokaciji Trg dr. Žarka Dolinara 3, Koprivnica, k.č.br. 4818/23, k.o. Koprivnica.

Tehnička dokumentacija koja je korištena kod izrade Geotehničkog elaborata:

Tablica br. 1. Tehnička dokumentacija korištena pri izradi ovog Geotehničkog elaborata

redni broj	vrsta podloge	naziv i ostale značajke podloge
1.	Idejno rješenje	Izradio: TRINAS inženjering d.o.o., Osijek, autor idejnog rješenja: Ante Grubišić, mag.ing.aedif., G 4528., broj projekta: 038/24, datum: listopad 2024.

Postojeće i buduće stanje

Investitor planira gradnju studentskog doma na k.č.br. 4818/23 k.o. Koprivnica, Trg dr. Žarka Dolinara 3, 48000 Koprivnica.

Zahvat u prostoru obuhvaća postojeću k.č.br. 4818/23 k.o. Koprivnica. Predmetna čestica je postojeća i izgrađena, površine 9.040,00 m². Teren je generalno ravan. Postojeća građevina na predmetnoj čestici se u potpunosti uklanja, a svi postojeći priključci se blindiraju.

Čestica se nalazi unutar područja bivšeg vojnog kampusa smještenog u sjevernom dijelu Koprivnice, a okružena je zgradama koje su većinom u funkciji Sveučilišta Sjever. Do predmetne čestice vodi pristupni kolno/pješački put unutar kompleksa Kampusa – Trg dr. Žarka Dolinara (k.č.br. 4818/3 k.o. Koprivnica).

Predmetna zgrada je javne i društvene (visokoškolske) namjene – studentski dom. Predmetna zgrada je slobodnostojeća.

PARAMETRI ZGRADE:

- etažnost zgrade = Pr+2
- broj soba za studente (kom) = 53
- broj soba za profesore (kom) = 3
- površina parcele (m²) ≈ 9.040,00
- zelena površina (m²) ≈ 4.417,00 (49 %)
- tlocrtna projekcija zgrade (m²) ≈ 996,00 (11 %)
- bruto površina zgrade (m²) ≈ 2.636,00
- neto površina zgrade (m²) ≈ 2.118,00

INVESTITOR: SVEUČILIŠTE SJEVER	GRADEVINA: STUDENTSKI DOM KOPRIVNICA	IZVOĐAČ: PREMUR d.o.o. Varaždin, Z. Kunc 49
--	--	---

Planirani kapacitet doma je 103 studenta koji će biti raspoređeni u 10 jednokrevetnih, 30 dvokrevetnih, 10 trokrevetnih i 3 sobe za osobe s invaliditetom i osobe smanjene pokretljivosti. Uz smještaj studenata planira se i smještaj za 3 profesora u apartmanima.

Krov zgrade je ravni. Visina zgrade u odnosu na najnižu kotu zaravnatog terena uz zgradu je 9,80 m, dok ukupna visina u odnosu na najnižu kotu zaravnatog terena do vrha atike iznosi 10,80 m.

Temelji su za potrebe ovog Elaborata predviđeni kao armiranobetonske temeljne trake i temelji samci, odnosno može biti i kombinacija temelja (ukoliko u glavnom projektu bude drugačija temeljna konstrukcija potrebno je dodatno proračunati istu za stvarne dimenzije i stvarna opterećenja).

Napomena: Prilikom izrade ovog Elaborata nisu poznata točna opterećenja od predmetne građevine kao ni oblik i uvjeti temeljne konstrukcije.

Istražni radovi načinjeni su u svrhu određivanja razine podzemne vode, karakteristika temeljnog tla odnosno nosivosti i slijeganja predmetne građevine te za potrebe dimenzioniranja temeljne konstrukcije. Načinjeni su u skladu sa Zakonom o prostornom uređenju NN 153/13, 65/17, 114/18, 39/19, 98/19, Zakonom o gradnji NN 153/13, 20/17, 39/19, 125/19, 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).

1. TERENSKI ISTRAŽNI RADOVI

Terenski istražni radovi obavljeni su u listopadu 2024. god. a sastojali su se od:

- strojnog bušenja tri (3) geotehničke istražne bušotine do dubine od 8,0 m;
- izrade jedne (1) probe penetracijskog pokusa teškom udarnom sondom dubine do 6,0 m (TUS / DPH).

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

Bušenje je izvedeno mobilnom rotacijskom bušilicom Vlig GTC-100 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 neporemećeni i poremećeni 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 2.

T. D:	143/24	RADNI NALOG:	109/24	DATUM:	listopad 2024.	STR.	7
--------------	--------	---------------------	--------	---------------	----------------	-------------	---

INVESTITOR: SVEUČILIŠTE SJEVER	GRAĐEVINA: STUDENTSKI DOM KOPRIVNICA	IZVOĐAČ: PREMUR d.o.o. Varaždin, Z. Kunc 49
--	--	---

Proba penetracijskog pokusa obavljena je dinamičkom teškom udarnom sondom tip SRS 15 (mase utega 50,0 kg, visine pada utega 0,5 m i površine šiljka 15 cm²). Sondiranje je rađeno do dubine od 6,0 m.

Rezultati dinamičkog sondiranja prikazani su na prilogu br. 3.

2. LABORATORIJSKA ISPITIVANJA

Na lokaciji predmetne građevine nalazimo slojeve koherentnog i nekoherentnog tla. Uzeta su dva (2) neporemećena uzorka i šest (6) poremećenih uzoraka tla za laboratorijska ispitivanja.

Na neporemećenim uzorcima su određeni 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, odnosno granulometrijski sastav kombiniranom metodom.

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

T. D:	143/24	RADNI NALOG:	109/24	DATUM:	listopad 2024.	STR.	8
--------------	--------	---------------------	--------	---------------	----------------	-------------	---

INVESTITOR: SVEUČILIŠTE SJEVER	GRADEVINA: STUDENTSKI DOM KOPRIVNICA	IZVOĐAČ: PREMUR d.o.o. Varaždin, Z. Kunc 49
-----------------------------------	---	--

3. OPIS BUŠOTINA

B - 1

- 0,00 – 1,30 Smeđi prah niske plastičnosti $I_p=5,25\%$, kruto plastične konzistencije $I_c=0,97$, bez sjaja i bez mirisa;
- 1,30 – 4,20 Smeđe sivi prah srednje plastičnosti $I_p=11,36 - 12,52\%$, kruto plastične konzistencije $I_c=0,91 - 0,94$, bez sjaja i bez mirisa;
- 4,20 – 7,00 Smeđi prašinski pijesak s 24% praha. Ima 16 udaraca standardnog penetracijskog pokusa cilindrom.

Prilikom bušenja nije zabilježena pojava podzemne vode do dubine istražnih radova.



Slika br. 1 Jezgra bušotine B-1

INVESTITOR: SVEUČILIŠTE SJEVER	GRADEVINA: STUDENTSKI DOM KOPRIVNICA	IZVOĐAČ: PREMUR d.o.o. Varaždin, Z. Kunc 49
--	--	---

B - 2

- 0,00 – 0,50 Smeđi prah niske plastičnosti, kruto plastične konzistencije, bez sjaja i bez mirisa;
- 0,50 – 4,30 Smeđe sivi prah srednje plastičnosti $I_p=16,09\%$, kruto plastične konzistencije $I_c=0,93$, bez sjaja i bez mirisa;
- 4,30 – 7,00 Smeđi prašinski pijesak s 19% praha. Ima 15 udaraca standardnog penetracijskog pokusa cilindrom.

Prilikom bušenja nije zabilježena pojava podzemne vode do dubine istražnih radova.



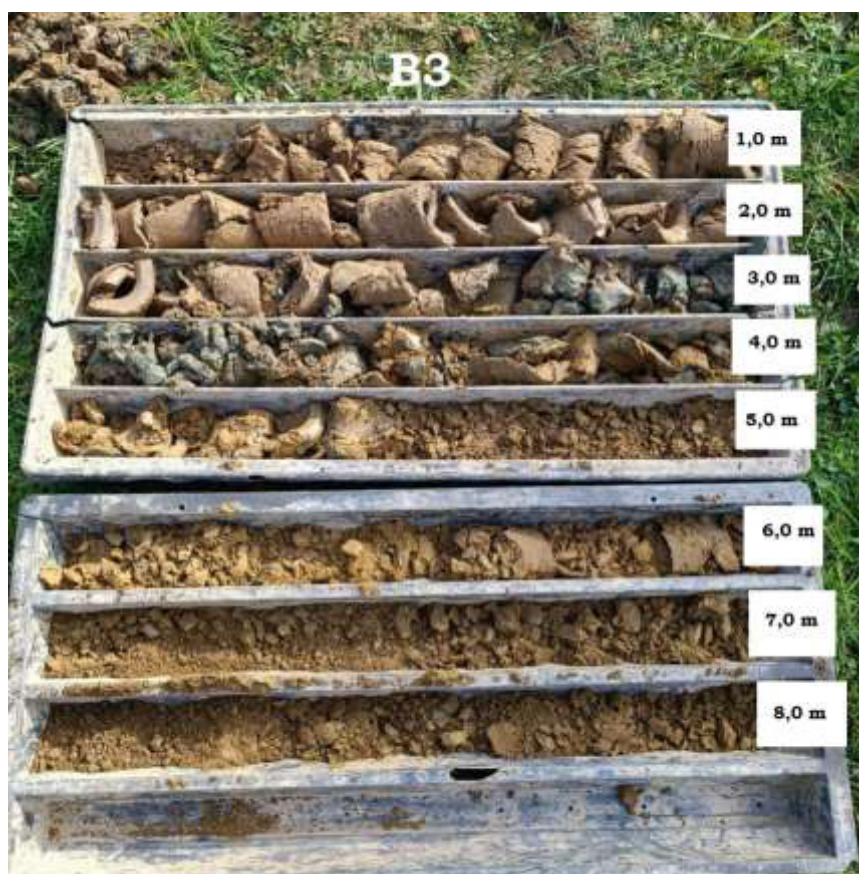
Slika br. 2 Jezgra bušotine B-2

INVESTITOR: SVEUČILIŠTE SJEVER	GRADEVINA: STUDENTSKI DOM KOPRIVNICA	IZVOĐAČ: PREMUR d.o.o. Varaždin, Z. Kunc 49
--	--	---

B - 3

- 0,00 – 0,30 Smeđi prah niske plastičnosti, kruto plastične konzistencije, bez sjaja i bez mirisa;
- 0,30 – 4,30 Smeđe sivi prah srednje plastičnosti $I_p=16,10\%$, kruto plastične konzistencije $I_c=0,93$, bez sjaja i bez mirisa;
- 4,30 – 7,00 Smeđi prašinski pijesak s 22% praha. Ima 14 udaraca standardnog penetracijskog pokusa cilindrom.

Prilikom bušenja nije zabilježena pojava podzemne vode do dubine istražnih radova.



Slika br. 3 Jezgra bušotine B-3

INVESTITOR: SVEUČILIŠTE SJEVER	GRADEVINA: STUDENTSKI DOM KOPRIVNICA	IZVOĐAČ: PREMUR d.o.o. Varaždin, Z. Kunc 49
-----------------------------------	---	--

4. GEOTEHNIČKE KARAKTERISTIKE TLA I GEOLOŠKA GRAĐA

Geotehnička kategorizacija

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 nije zabilježena pojava podzemne vode do dubine istražnih radova.
osjetljivost konstrukcije	Pretpostavlja se srednja.
projektni postupci	Projekt temeljenja.
utjecaj okoliša	Rješava se rutinskim postupcima dimenzioniranja.
okolina	Nema većih opasnosti za okolne građevine ukoliko se radovi provode prema pravilima struke.

Predmetna gradnja će se nalaziti na k.č.br. 4818/23, k.o. Koprivnica. Na udaljenim okolnim postojećim građevinama nisu opažene veće pukotine (kao posljedica slijeganja ili diferencijalnog slijeganja, te bilo kakvog drugog pomaka tla), međutim nije poznat ni način temeljenja.

Geološki opis šire i uže lokacije

Područje grada Koprivnice izgrađuju naslage koje pripadaju mezozojskoj i kenozojskoj eri. Od mezozojskih zastupljene su samo stijene iz perioda krede, a nalaze se na centralnom dijelu Kalničkog gorja. Preostali dio županije nastao je u vrijeme kenozoika. Cijelo promatrano područje pripada strukturnoj jedinici Dravskog bazena, gdje posebnu ulogu ima struktura Legradskog praga, koja je oblikovana uz rasjed Ludbreg-Nagykanizsa.

Navedeno područje pripada zapadnom dijelu Dravskog bazena, smještenom između centralnog i južnog dijela Panonskog bazena. Dravski bazen prostire se između Koprivnice i Vukovara i ključna je strukturna jedinica u obuhvaćenom području. Bazen je širine 15-18 km u svom zapadnom dijelu. Ima pružanje **ZSZ-IJI** do **SZ-JI**. U strukturnom smislu bazen se nalazi između zona Dravskog rasjeda i rasjeda Meczek-Villany-Baranja.

Zapadna granica predstavljena je uzdignutim strukturama Legrad i Nagykanizsa. Počeo se oblikovati u uvjetima izražene ekstenzije prostora u donjem i srednjem miocenu. U gornjem miocenu slijedi intenzivna akumulacija naslaga. Od kraja pliocena počinje prevladavati kompresija prostora. Tijekom kvartara osobito je aktivna zona Dravskog rasjeda, a posebice se ističe uzdizanje Bilogore.

T. D:	143/24	RADNI NALOG:	109/24	DATUM:	listopad 2024.	STR.	12
-------	--------	--------------	--------	--------	----------------	------	----

INVESTITOR: SVEUČILIŠTE SJEVER	GRADEVINA: STUDENTSKI DOM KOPRIVNICA	IZVOĐAČ: PREMUR d.o.o. Varaždin, Z. Kunc 49
--	--	---

Postanak i razvitak bazena obuhvaća razdoblje neogena i kvartara. Taloženje naslaga, njihove debljine i deformacije pokazatelji su tektonske aktivnosti. Najveći dio područja grada Koprivnica prekriven je kvartarnim naslagama. Neogenske ili još starije stijene nalaze se na površini duž pojedinih uzdignutih strukturnih jedinica. Sa strukturnog gledišta najvažnije su debljine skupnog neogensko-kvartrnog kompleksa naslaga.

Na površini promatranog područja geološka građa je vrlo jednolična. Kronostratigrafski to su najmlađe naslage koje pripadaju holocenu i najmlađem pleistocenu. Litološki su zastupljeni uglavnom glina, prah i pijesak. Oni se miješaju u svim omjerima kako lateralno tako i vertikalno. Površinski ima sustavnih diferencijacija u morfološkom i litostratigrafskom smislu, što s dubinom raste, a u litološkoj diferencijaciji najmlađih naslaga mogu se zamijetiti i odrazi dubokih struktura. U recentno vrijeme, u obuhvaćenom području i dalje prevladavaju kompresijski uvjeti. Na prisutnu tektonsku aktivnost izravno upućuju pojave potresa. Najjači potresi magnitude između 5,5 i 6,0 pojavljuju se u Bilogori, između Koprivnice, Legrada i Nagykanizse. Brojnost potresa i pojedine koncentracije epicentara oko Dravskog bazena, ali i unutar njega ukazuju na znatne tektonske pokrete koji stalno utječu na recentne strukturne i sedimentacijske promjene.

Prema osnovnoj geološkoj karti list Koprivnica (autor: An. Šimunić, M. Pikija, I. Hećimović) ispitivana lokacija nalazi se na području eolskih sedimenata: pijesci i siltovi.

Lokacija istražnih radova

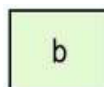


Slika broj 4. Geološka karta šireg područja (Izvod iz OGK list Koprivnica)

LEGENDA:



Eolski sedimenti: pijesci i siltovi



Barski sedimenti: glinoviti siltovi i gline



Aluvijalno-proluvijalni sedimenti: kršje različitih stijena pomiješano s glinovitim siltovima

T. D:	143/24	RADNI NALOG:	109/24	DATUM:	listopad 2024.	STR.	13
--------------	--------	---------------------	--------	---------------	----------------	-------------	----

INVESTITOR: SVEUČILIŠTE SJEVER	GRAĐEVINA: STUDENTSKI DOM KOPRIVNICA	IZVOĐAČ: PREMUR d.o.o. Varaždin, Z. Kunc 49
--	--	---

Geotehnički opis lokacije

GEOTEHNIČKA SREDINA 1

Prah niske plastičnosti, kruto plastične konzistencije (ML)

Prah niske plastičnosti $I_p=5,25\%$, kruto plastične konzistencije $I_c=0,97$, bez sjaja i bez mirisa.

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

$$c = 2,16 \text{ kN/m}^2,$$

$$\Phi = 27,7^\circ,$$

$$\gamma = 19,23 \text{ kN/m}^3,$$

$$\gamma_d = 13,89 \text{ kN/m}^3$$

$$M_v = 1,02 - 11,25 \text{ MN/m}^2.$$

GEOTEHNIČKA SREDINA 2

Prah srednje plastičnosti, kruto plastične konzistencije (MI)

Na dubini većoj od 0,3 m (**B-3**), odnosno 1,3 m (**B-1**) se nalazi prah srednje plastičnosti $I_p=11,36 - 16,10\%$, kruto plastične konzistencije $I_c=0,91 - 0,94$, bez sjaja i bez mirisa.

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

$$c = 6,22 \text{ kN/m}^2,$$

$$\Phi = 25,8^\circ,$$

$$\gamma = 19,41 \text{ kN/m}^3,$$

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

$$M_v = 1,01 - 11,08 \text{ MN/m}^2.$$

T. D:	143/24	RADNI NALOG:	109/24	DATUM:	listopad 2024.	STR.	14
--------------	--------	---------------------	--------	---------------	----------------	-------------	----

INVESTITOR: SVEUČILIŠTE SJEVER	GRAĐEVINA: STUDENTSKI DOM KOPRIVNICA	IZVOĐAČ: PREMUR d.o.o. Varaždin, Z. Kunc 49
-----------------------------------	---	--

GEOTEHNIČKA SREDINA 7

Prašinasti pijesak (SFs)

Na dubini većoj od 4,2 m (**B-1**), odnosno 4,3 m (**B-2, B-3**) se nalazi sloj prašinastog pijeska s 19-24% praha. Ima 14 do 16 udaraca standardnog penetracijskog pokusa cilindrom.

Zbog granulometrijskog sastava i zanemarive kohezije prašinasti pijesak nije bilo moguće laboratorijski ispitati te su parametri čvrstoće, zapreminska težina i moduli stišljivosti određeni empirijski na osnovu terenskih ispitivanja.

U svrhu proračuna usvajaju se slijedeće vrijednosti:

$$c = 2,0 \text{ kN/m}^2,$$

$$\Phi = 29,0^\circ,$$

$$\gamma = 18,5 \text{ kN/m}^3,$$

$$\gamma' = 8,5 \text{ kN/m}^3,$$

$$M_v = 3,15 - 9,60 \text{ MN/m}^2.$$

U sloju prašinastog pijeska su završene sve bušotine.

Prilikom bušenja nije zabilježena pojava podzemne vode do dubine istražnih radova.

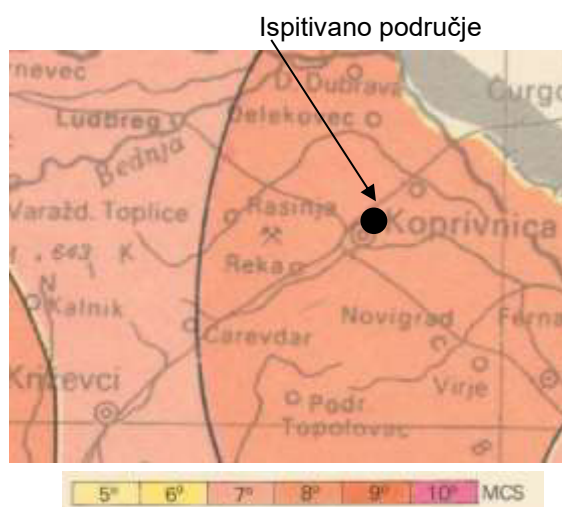
T. D:	143/24	RADNI NALOG:	109/24	DATUM:	listopad 2024.	STR.	15
-------	--------	--------------	--------	--------	----------------	------	----

INVESTITOR: SVEUČILIŠTE SJEVER	GRAĐEVINA: STUDENTSKI DOM KOPRIVNICA	IZVOĐAČ: PREMUR d.o.o. Varaždin, Z. Kunc 49
-----------------------------------	---	--

Seizmološke karakteristike predmetnog 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 5. 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 g) **$a_{gR}=0,102 \cdot g$** (m/s), T_p (225 g) **$a_{gR}=0,151 \cdot g$** (m/s), T_p (475 g) **$a_{gR}=0,217 \cdot g$** (m/s).

INVESTITOR: SVEUČILIŠTE SJEVER	GRADEVINA: STUDENTSKI DOM KOPRIVNICA	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: $F_H = 0.5 * \alpha * S * W = 0.5 * 0.22g * 1.15 * 1 \approx 0.13g$

- vertikalna komponenta: $F_V = 0.5 * F_H = 0.5 * 0.13g \approx 0.065g$

INVESTITOR: SVEUČILIŠTE SJEVER	GRAĐEVINA: STUDENTSKI DOM KOPRIVNICA	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 to za:

- **temeljne trake**, širine $B=0,4$ do $1,4$ m, dubine temeljenja $D_f=-1,40$ m;
- **temeljne stope**, dimenzija $B \times L=1,0 \times 1,0$ do $4,0 \times 4,0$ m, dubine temeljenja $D_f=-1,40$ m.

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:

$$q_u = R / A' = c' N_{cb} s_{cd} i_c + q' N_{cq} b_q s_{qi} i_q + 0,5 \gamma' B' N_{\gamma b} s_{\gamma i} i_{\gamma}$$

$A' = B' L'$ - 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 slijedeće 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. 20 i 21.

INVESTITOR: SVEUČILIŠTE SJEVER	GRAĐEVINA: STUDENTSKI DOM KOPRIVNICA	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')		γ_c	1,25			1,0	1,25			
Nedrenirana posmična čvrstoća (c_u)		γ_{cu}	1,4			1,0	1,4			
Jednoosna tlačna čvrstoća (q_u)		γ_{qu}	1,4			1,0	1,4			
Zapreminska težina (γ)		γ_r	1,0			1,0	1,0			
Otpor nosivosti (R_v)		γ_{Rv}						1,0	1,4	1,0
Posmični otpor (R_h)		γ_{Rh}						1,0	1,1	1,0
Otpor tla (R_h)		γ_{Ra}						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* Prah niske plastičnosti, kruto plastične konzistencije (ML)	GS2* Prah srednje plastičnosti, kruto plastične konzistencije (MI)	GS3** Prašinasti pijesak (SFs)
c (kN/m ²)	2,16	6,22	2,0
Φ (°)	27,7	25,8	29,0
γ (kN/m ³)	19,23	19,41	18,5
γ' (kN/m ³)	9,23	9,41	8,5
M_v (MN/m ²)	6,74	6,50	10,0
Generalna dubina (m)	0,0 – 0,3/1,3	0,3/1,3 – 4,2/4,3	4,2/4,3 – 8,0
GS – geotehnička sredina			
*Parametri su dobiveni na temelju laboratorijskih ispitivanja provedenih u sklopu ovog elaborata.			
**Parametri su dobiveni na temelju terenskih ispitivanja provedenih u sklopu ovog elaborata te iskustva.			

TLO :

16.0

19.2

19.4

18.5

γ

[kN/m³]

γ'

[kN/m³]

φ

[°]

c

[kN/m²]

E_s

[MN/m²]

ν

[-]

Opis slojeva tla: 1

Površinski materijal

GS 1

GS 2

GS 3

Prikaz Prandtl-ovog klina

Slope inclination = 1.0 °

Berm width = 0.5 m

max dphi = 0.0 °

0.00

-0.30

-1.30

-4.30

0.5

1.0

1.5

2.0

2.5

3.0

3.5

4.0

4.5

5.0

5.5

±0.00 m

±0.50 m

±1.00 m

GS = -1.40

RASPORED OPTEREĆENJA PODUBNI

za karakteristične točke

0.00

-0.30

-1.30

-4.30

0.5

1.0

1.5

2.0

2.5

3.0

3.5

4.0

4.5

5.0

5.5

6.0

6.5

7.0

7.5

8.0

8.5

9.0

9.5

FB = -1.40

1.000

0.893

0.749

0.663

0.601

0.550

0.506

0.467

0.432

0.400

0.372

0.346

0.324

0.303

0.285

0.268

0.253

0.240

0.227

0.216

0.205

0.195

0.186

0.178

0.170

0.163

0.156

0.150

0.144

0.139

0.133

0.129

0.124

0.120

0.116

0.112

tg (b = 0.40)

tg (b = 1.40)

Baza za proračun :

EUROKOD 7 - pristup 3 (DA3)

Temeljne trake, B= 0,40 do 1,40 (m)

γ (Gr) = 1.00

γ (G) = 1.35

γ (Q) = 1.50

Anteil Veränderliche Lasten = 0.0 %

Dubina Temeljenja, Df = 1.40 m

Podzemna voda, NPV = -8,00 m

Kut nagib pokosa = 1.0 °

Širina berme = 0.50 m

Težina iskopa = 20.0 kN/m²

Dubina utjecaja = p = 20.0 %

linija dozvoljenog opterećenja

linije slijezanja

DOPUSTENO OPTEREĆENJE NA TLO [kN/m²]

260.0

240.0

220.0

200.0

180.0

160.0

140.0

120.0

100.0

80.0

60.0

40.0

20.0

0.0

0.2

0.4

0.6

0.8

1.0

1.2

1.4

2.0 cm

3.0 cm

4.0 cm

5.0 cm

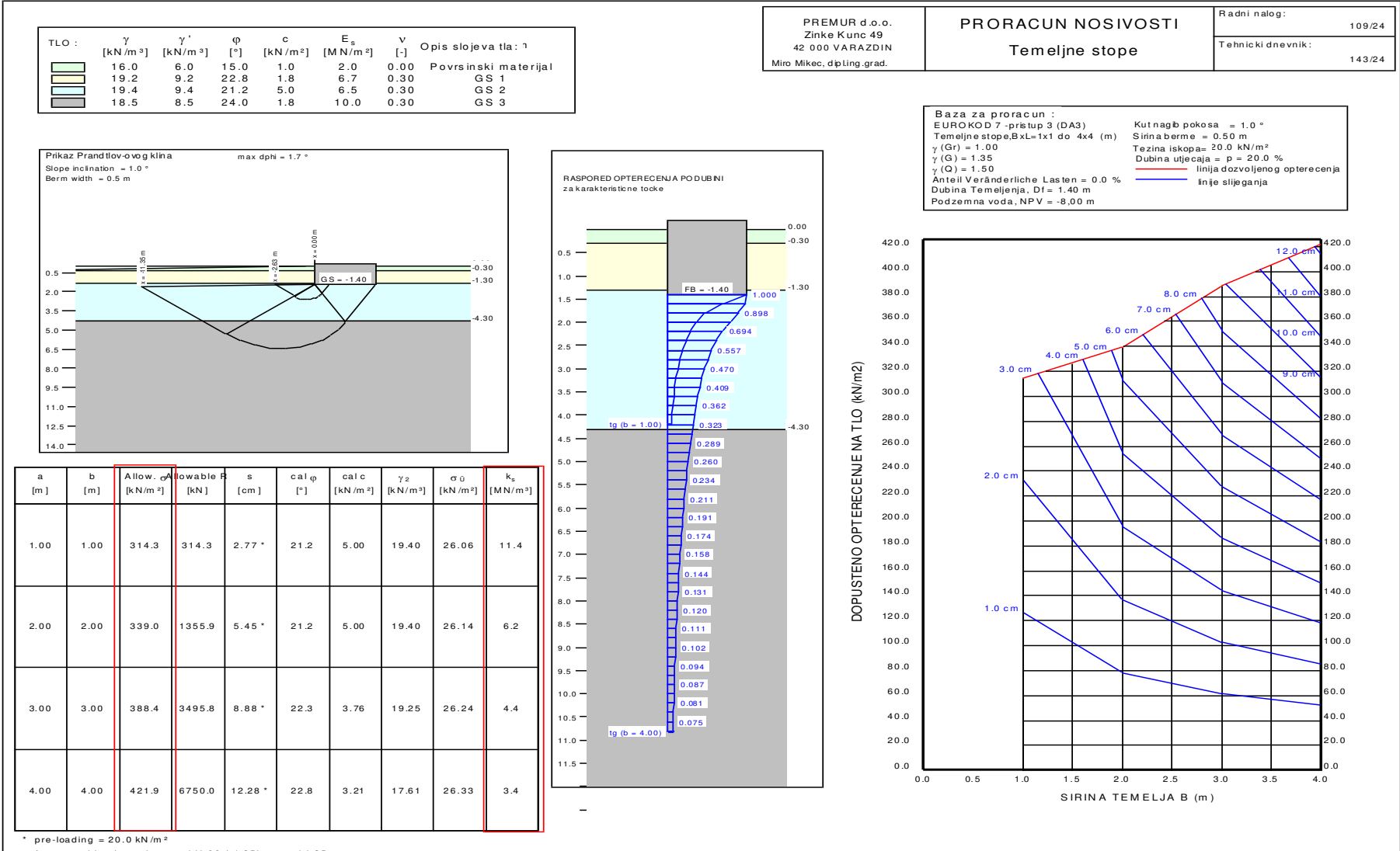
6.0 cm

1.0 cm

SIRINA TEMELJA B (m)

a	b	Allow. σ	allowable R	s	cal φ	cal c	γ_2	σ_0	k_s
[m]	[m]	[kN/m ²]	[kN/m]	[cm]	[°]	[kN/m ²]	[kN/m ³]	[kN/m ²]	[MN/m ²]
40.00	0.40	226.3	90.5	1.98 *	21.2	5.00	19.40	25.99	11.4
40.00	0.60	232.9	139.8	2.82 *	21.2	5.00	19.40	26.02	8.3
40.00	0.80	240.0	192.0	3.65 *	21.2	5.00	19.40	26.04	6.6
40.00	1.00	247.2	247.2	4.48 *	21.2	5.00	19.40	26.06	5.5
40.00	1.20	254.5	305.4	5.31 *	21.2	5.00	19.40	26.08	4.8
40.00	1.40	261.8	366.6	6.14 *	21.2	5.00	19.40	26.09	4.3

* pre-loading = 20.0 kN/m²



INVESTITOR: SVEUČILIŠTE SJEVER	GRAĐEVINA: STUDENTSKI DOM KOPRIVNICA	IZVOĐAČ: PREMUR d.o.o. Varaždin, Z. Kunc 49
-----------------------------------	---	--

Proračun slijeganja

Slijeganje je proračunato prilikom proračuna nosivosti tla programom GGU-Footing (stranice br. 20 i 21) koji računa naprezanja i deformacije prema teoriji elastičnog izotropnog poluprostora.

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

Prema proračunima slijeganja za temeljne trake, širine $B=0,40$ do $1,40$ m, temeljene na dubini, $D_f=-1,40$ m i opterećene s 150 kN/m^2 , slijeganje je reda veličine **1,0 – 4,0 cm**, uz koeficijent reakcije tla $k_s=$ **4,3 do 11,4 MN/m³**.

Prema proračunima slijeganja za temeljne stope, dimenzija $B \times L=1,0 \times 1,0$ do $4,0 \times 4,0$ m, temeljene na dubini, $D_f=-1,40$ m i opterećene s 150 kN/m^2 , slijeganje je reda veličine **2,0– 4,0 cm**, uz koeficijent reakcije tla $k_s=$ **3,4 do 11,4 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 dozvoljeno ukupno slijeganje od **5 cm**.

Slijeganje građevine će ovisiti o opterećenju i načinu temeljenja, odnosno temeljne konstrukcije.

Proces slijeganja uslijed primarne konsolidacije biti će spor (zbog koherentnog temeljnog tla), stoga će se veći dio slijeganja odviti za vrijeme uporabe, a manji dio u toku građenja.

Ne očekuju se značajna diferencijalna slijeganja između novih temeljnih konstrukcija sa istim uvjetima temeljenja.

Slijeganje za realna očekivana opterećenja su vidljiva iz grafova na stranicama br. 20 i 21 (proračuni nosivosti i slijeganja) – ovisnost opterećenja i slijeganja.

T. D:	143/24	RADNI NALOG:	109/24	DATUM:	listopad 2024.	STR.	22
-------	--------	--------------	--------	--------	----------------	------	----

INVESTITOR: SVEUČILIŠTE SJEVER	GRADEVINA: STUDENTSKI DOM KOPRIVNICA	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 ispitivana lokacija pogodna za temeljenje predmetne građevine uz uvjete navedene u ovom elaboratu.

Prema seizmološkoj karti potresa u RH - za povratne periode od 500 godina, ispitivana lokacija se nalazi u **VIII.** seizmičkoj zoni. Vršno proračunsko ubrzanje tla je T_p (95 g) **$a_{gR}=0,102 \cdot g$** (m/s), T_p (225 g) **$a_{gR}=0,151 \cdot g$** (m/s), T_p (475 g) **$a_{gR}=0,217 \cdot g$** (m/s). Razred tla za ovakvo proračunsko ubrzanje je razred **C**.

Teren je generalno horizontalan te se temeljno tlo generalno sastoji od:

- Prah niske plastičnosti, kruto plastične konzistencije (ML);
- Prah srednje plastičnosti, kruto plastične konzistencije (MI);
- Prašinasti pijesak (SFs).

Dopuštena opterećenja temeljnog tla i slijeganje

Nosivost tla

Napravljeno je nekoliko proračuna nosivosti temeljnog tla prema Eurokodu 7 (GGU-Footing) i to za:

- **temeljne trake**, širine $B=0,4$ do $1,4$ m, dubine temeljenja $D_f=-1,40$ m;
- **temeljne stope**, dimenzija $B \times L=1,0 \times 1,0$ do $4,0 \times 4,0$ m, dubine temeljenja $D_f=-1,40$ m.

Proračunima nosivosti tla utvrđene su vrijednosti nosivosti tla, koje se nalaze u tablicama na stranicama proračuna (stranice br. 20 i 21). Opterećenje ne smije prelaziti vrijednosti nosivosti koje su prikazane u tablicama.

Slijeganje tla

Prema proračunima slijeganja za temeljne trake, širine $B=0,40$ do $1,40$ m, temeljene na dubini, $D_f=-1,40$ m i opterećene s 150 kN/m^2 , slijeganje je reda veličine **$1,0 - 4,0 \text{ cm}$** , uz koeficijent reakcije tla $k_s=$ **$4,3$ do $11,4 \text{ MN/m}^3$** .

Prema proračunima slijeganja za temeljne stope, dimenzija $B \times L=1,0 \times 1,0$ do $4,0 \times 4,0$ m, temeljene na dubini, $D_f=-1,40$ m i opterećene s 150 kN/m^2 , slijeganje je reda veličine **$2,0 - 4,0 \text{ cm}$** , uz koeficijent reakcije tla $k_s=$ **$3,4$ do $11,4 \text{ MN/m}^3$** .

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 dozvoljeno ukupno slijeganje od **5 cm** .

Slijeganje građevine će ovisiti o opterećenju i načinu temeljenja, odnosno temeljne konstrukcije.

T. D:	143/24	RADNI NALOG:	109/24	DATUM:	listopad 2024.	STR.	23
-------	--------	--------------	--------	--------	----------------	------	----

INVESTITOR: SVEUČILIŠTE SJEVER	GRADEVINA: STUDENTSKI DOM KOPRIVNICA	IZVOĐAČ: PREMUR d.o.o. Varaždin, Z. Kunc 49
-----------------------------------	---	--

Proces slijeganja uslijed primarne konsolidacije biti će spor (zbog koherentnog temeljnog tla), stoga će se veći dio slijeganja odviti za vrijeme uporabe, a manji dio u toku građenja.

Ne očekuju se značajna diferencijalna slijeganja između novih temeljnih konstrukcija sa istim uvjetima temeljenja. Slijeganje za realna očekivana opterećenja su vidljiva iz grafova na stranicama br. 19 i 20 (proračuni nosivosti i slijeganja) – ovisnost opterećenja i slijeganja.

Prijedlog temeljenja

Geotehnički sastav temeljnog tla na predmetnoj lokaciji je heterogen. U površinskom sloju se nalazi prah niske plastičnosti, kruto plastične konzistencije. Na dubini većoj od 0,3 m (**B-3**), odnosno 1,3 m (**B-1**) se nalazi prah srednje plastičnosti, kruto plastične konzistencije. Na dubini većoj od 4,2/4,3 m se nalazi prašnasti pijesak.

Slijedom svega navedenog predlaže se:

- Temeljenje građevine može se provesti na temeljnim trakama i/ili temeljnim stopama odnosno na kombinaciji temelja tj. temeljnom roštilju ili alternativno na temeljnoj AB ploči. Prijedlog dubine temeljenja je minimalno $D_f = -1,40\text{m}$ (temeljne trake odnosno temeljne stope);
- Neovisno o načinu temeljenja potrebno je dodatno provjeriti nosivosti i slijeganje temeljnog tla jer u trenutku izrade ovog Elaborata nema podataka o opterećenjima kao ni o obliku i uvjetima temeljenja;
- Kako su ispitivanja točkasta (malih dimenzija s obzirom na budući iskop) potrebno je prilikom iskopa pregledavati temeljno tlo. U slučaju da se naiđe na džepove lošeg temeljnog tla potrebno je pozvati geomehničara da se očituje i upiše eventualni zamjenski materijal te njegovu zbijenost;
- Ukoliko se planira nasipavanje terena (za pristupne prometnice i sl.), prije nasipavanja potrebno je skinuti najmanje 40 cm, te pripremiti podlogu za nasipavanje i postaviti geotekstil. Nasipavanje se može vršiti po slojevima ne većim od 40 cm uz zbijanje prikladnom mehanizacijom; Kontrolu zbijenosti potrebno je mjeriti kružnom pločom;
- Iskopi za 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);
- Minimalna dubina ukapanja temelja mora biti 0,8 – 1,0 m, ispod površine terena prema HRN EN 1991-1-5-2012/NA:2012, gdje je za $T_{\min 50} = -20$ do -25° (područje III);
- Temeljne jame je potrebno prije betoniranja očistiti od segregiranog materijala, a kao sloj čistoće može se staviti mršavi beton ili nekoherentni materijal sa zbijanjem debljine min. 20 cm.

T. D:	143/24	RADNI NALOG:	109/24	DATUM:	listopad 2024.	STR.	24
-------	--------	--------------	--------	--------	----------------	------	----

INVESTITOR: SVEUČILIŠTE SJEVER	GRADEVINA: STUDENTSKI DOM KOPRIVNICA	IZVOĐAČ: PREMUR d.o.o. Varaždin, Z. Kunc 49
--	--	---

Podzemna voda, oborinska i procjedna voda

Prilikom bušenja nije zabilježena pojava podzemne vode do dubine istražnih radova.

Za sve uvjete različite od pretpostavljenih u elaboratu neophodno je konzultirati geomehaničara. Rezultati prezentirani u ovom elaboratu odnose se samo za ispitivanu lokaciju i zadane građevine. Prije betoniranja temelja potrebno je da geomehaničar obavi pregled iskopa.

Varaždin, listopad 2024. god.

Voditelj radova:

Miro Mikec, dipl.ing.geoteh. i građ.



T. D:	143/24	RADNI NALOG:	109/24	DATUM:	listopad 2024.	STR.	25
--------------	--------	---------------------	--------	---------------	----------------	-------------	----

PRILOZI

PRILOG br. 1

Položaj istražnih radova



PARAMETRI ZGRADE:			
• etažnost zgrade		= Pr+2	
• broj soba za studente	(kom) = 53		
• broj soba za profesore	(kom) = 3		
• površina parcele	(m ²) = 9.040,00		
• zelena površina	(m ²) = 4.417,00 (49 %)		
• tlocrtna projekcija zgrade	(m ²) = 996,00 (40 %)		
• bruto površina zgrade	(m ²) = 2.636,00		
• neto površina zgrade	(m ²) = 2.118,00		
• koeficijent izgrađenosti	(k _g) = 0,11		
• koeficijent iskorištenosti	(k _g ^B) = 0,29		
• omjer neto/bruto	= 0,80		

LEGENDA	
	NOVOPROJEKTIRANA GRAĐEVINA
	GRANICA PARCELE
	TRG I PJEŠAČKE POVRŠINE
	ZELENA POVRŠINA
	VATROGASNI PRILAZI
	ULAZ U ZGRADU
	GRAĐEVINSKI PRAVAC
	B-1 oznaka bušotina
	DPM-1 oznaka dinamičke sonde

Situacija

M-1:500

NAZIV I LOKACIJA GRAĐEVINE
Studentski dom Koprivnica
Trg dr. Žarka Dolinara 3, 48000 Koprivnica
k.č.br. 4818/23, k.o. Koprivnica

RAZINA RAZRADE
Glavni projekt

STRUKOVNA ODREDNICA PROJEKTA
Arhitektonski projekt

INVESTITOR
Sveučilište Sjever
Trg dr. Žarka Dolinara 1, 48000 Koprivnica
OIB: 59624928052

PROJEKTANT
Ante Grubišić, mag.ing.aedif., G 4528

ZAJEDNIČKA OZNAKA PROJEKTA
038/24 - 3NS

BROJ PROJEKTA I MAPE
038/24 - MAPA 1

studeni, 2024. R-00

Prilog br . 1
Položaj istražnih radova L-01

PRILOG br. 2

Profili bušotina



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

Građevina: STUDENTSKI DOM KOPRIVNICA

Lokacija: k.č.br. 4818/23 k.o. Koprivnica

Investitor: SVEUČILIŠTE SJEVER

Bušotina: **B-1**

Koordinate: x=
y=
z=

Radni nalog: 109/24

Datum: 28. 10. 2024.

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		ML		27,74	27,60	5,25	0,97	27,7	2,16	6,74		Smeđi prah niske plastičnosti Ip=5,25%, kruto plastične konzistencije Ic=0,97, bez sjaja i bez mirisa;
2,0	1,3	MI		28,25	27,22	11,36	0,91					Smeđe sivi prah srednje plastičnosti Ip=11,36 - 12,52%, kruto plastične konzistencije Ic=0,91 - 0,94, bez sjaja i bez mirisa;
3,0												
4,0				27,64	26,95	12,52	0,94					
5,0	4,2	SFs									16 n	Smeđi prašnasti pijesak s 24% praha. Ima 16 udaraca standardnog penetracijskog pokusa cilindrom.
6,0												
7,0												
8,0												
9,0	8,0											
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: STUDENTSKI DOM KOPRIVNICA

Lokacija: k.č.br. 4818/23 k.o. Koprivnica

Investitor: SVEUČILIŠTE SJEVER

Bušotina: **B-2**

Koordinate: x=
y=
z=

Radni nalog: 109/24

Datum: 28. 10. 2024.

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
0,5	ML										Smeđi prah niske plastičnosti, kruto plastične konzistencije, bez sjaja i bez mirisa;
1,0											
2,0	MI		29,34	28,15	16,09	0,93	25,8	6,22	6,50		Smeđe sivi prah srednje plastičnosti Ip=16,09%, kruto plastične konzistencije Ic=0,93, bez sjaja i bez mirisa;
3,0											
4,0											
4,3											
5,0	SFs									15 n	Smeđi prašinski pijesak s 19% praha. Ima 15 udaraca standardnog penetracijskog pokusa cilindrom.
6,0											
7,0											
8,0											
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: STUDENTSKI DOM KOPRIVNICA

Lokacija: k.č.br. 4818/23 k.o. Koprivnica

Investitor: SVEUČILIŠTE SJEVER

Bušotina: B-3

Koordinate: x=
y=
z=

Radni nalog: 109/24

Datum: 28. 10. 2024.

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
0,3	ML										Smeđi prah niske plastičnosti, kruto plastične konzistencije, bez sjaja i bez mirisa;
1,0											
2,0	MI		28,67	27,52	16,10	0,93					Smeđe sivi prah srednje plastičnosti I _p =16,10%, kruto plastične konzistencije I _c =0,93, bez sjaja i bez mirisa;
3,0											
4,0											
4,3											
5,0	SFs									14 n	Smeđi prašnasti pijesak s 22% praha. Ima 14 udaraca standardnog penetracijskog pokusa cilindrom.
6,0											
7,0											
8,0											
8,0											
9,0											
10,0											
11,0											
12,0											
13,0											
14,0											
15,0											

Bušać:
Marko Obrstar

Geotehnička interpretacija:
Miro Mikec, dipl.ing.geoteh. i građ.
Manuela Kaniški, mag.ing.geoling.

LEGENDA:

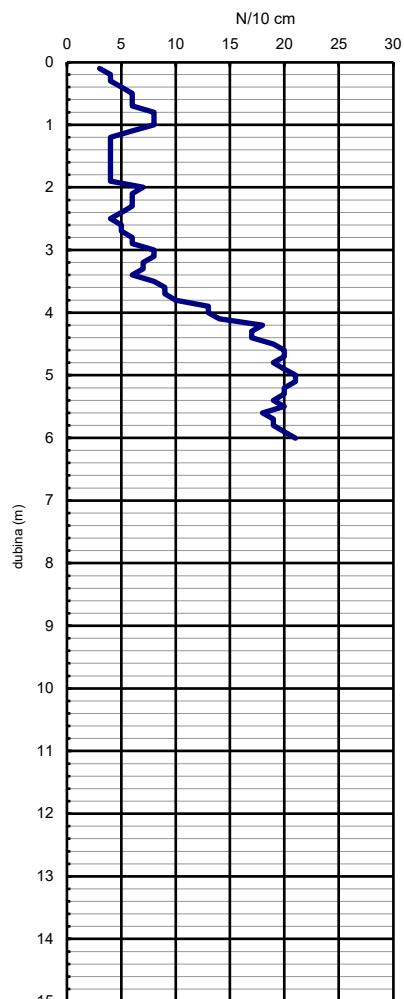
- Poremećeni uzorak tla
- Neporemećeni uzorak tla
- Vert. opterećenje 100-200 kN/m²
- n- nož, š-šiljak
- Pojava podzemne vode
- Razina podzemne vode

PRILOG br. 3

Rezultati dinamičkih penetracijskih pokusa

Srednja udarna sonda (DPM)			
Investitor: SVEUČILIŠTE SJEVER		Sonda: DPM-1	
Lokacija: k.č.br. 4818/23 k.o. Koprivnica		Datum: 28. 10. 2024.	
Građevina: STUDENTSKI DOM KOPRIVNICA		R.n. 109/24	
Tip: DPM	Masa utega: 30 kg	Visina pada: 0,5 m	Površina šiljka: 15 cm ²

dubina m	Broj udaraca za prodiranje vrha za 0,1 m									
0	0,1 3	0,2 4	0,3 4	0,4 5	0,5 6	0,6 6	0,7 6	0,8 8	0,9 8	1,0 8
1	0,1 6	0,2 4	0,3 4	0,4 4	0,5 4	0,6 4	0,7 4	0,8 4	0,9 4	2,0 7
2	0,1 6	0,2 6	0,3 6	0,4 5	0,5 4	0,6 5	0,7 5	0,8 6	0,9 6	3,0 8
3	0,1 8	0,2 7	0,3 7	0,4 6	0,5 8	0,6 9	0,7 9	0,8 10	0,9 13	4,0 13
4	0,1 14	0,2 18	0,3 17	0,4 17	0,5 19	0,6 20	0,7 20	0,8 19	0,9 20	5,0 21
5	0,1 21	0,2 20	0,3 20	0,4 19	0,5 20	0,6 18	0,7 19	0,8 19	0,9 20	6,0 21
6	0,1	0,2	0,3	0,4	0,5	0,6	0,7	0,8	0,9	7,0
7	0,1	0,2	0,3	0,4	0,5	0,6	0,7	0,8	0,9	8,0
8	0,1	0,2	0,3	0,4	0,5	0,6	0,7	0,8	0,9	9,0
9	0,1	0,2	0,3	0,4	0,5	0,6	0,7	0,8	0,9	10,0
10	0,1	0,2	0,3	0,4	0,5	0,6	0,7	0,8	0,9	11,0
11	0,1	0,2	0,3	0,4	0,5	0,6	0,7	0,8	0,9	12,0
12	0,1	0,2	0,3	0,4	0,5	0,6	0,7	0,8	0,9	13,0
13	0,1	0,2	0,3	0,4	0,5	0,6	0,7	0,8	0,9	14,0
14	0,1	0,2	0,3	0,4	0,5	0,6	0,7	0,8	0,9	15,0



Skica položaja:

Djelatnici:

Marko Obrstar

Nositelj zadatka:

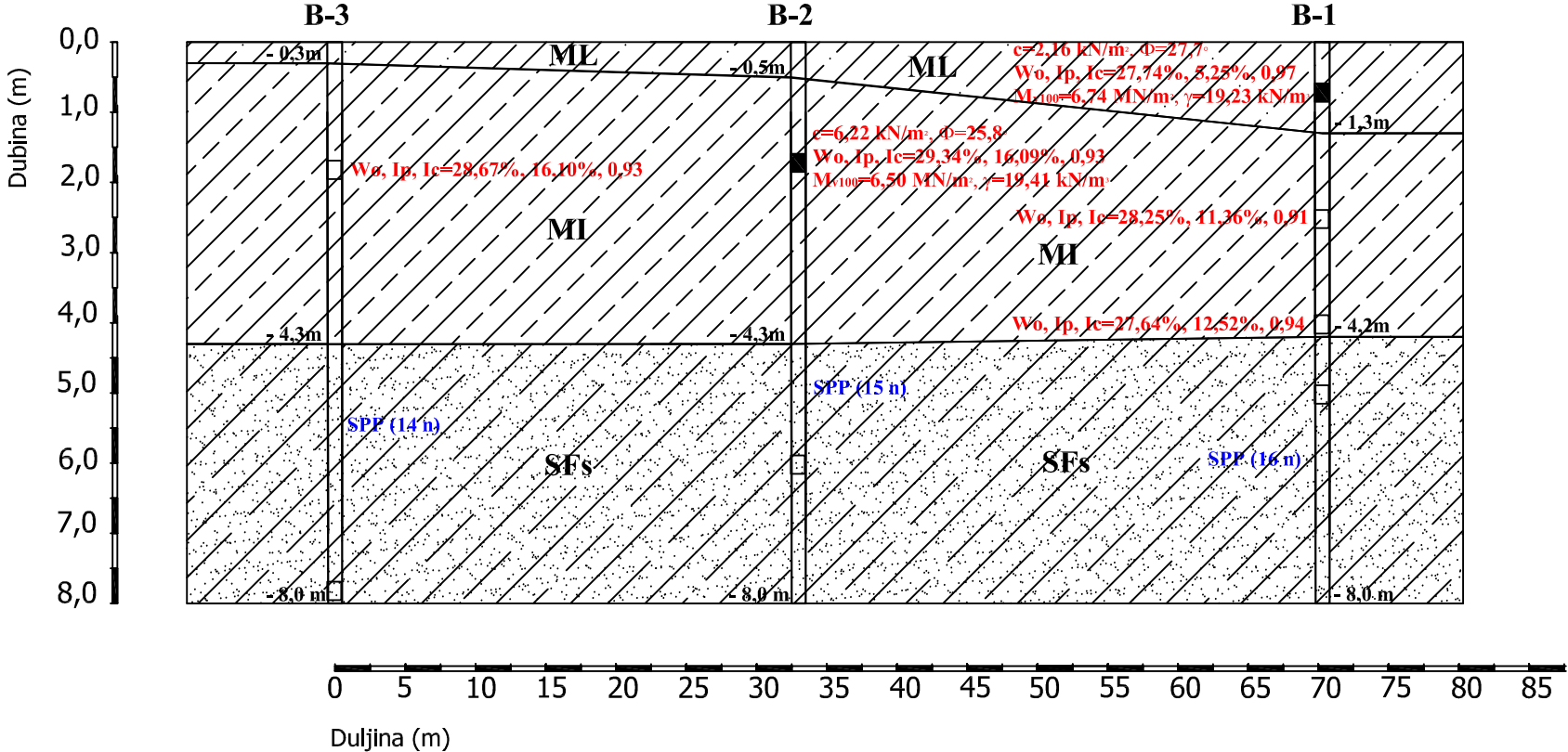
Miro Mikec

Potpis:

PRILOG br. 4

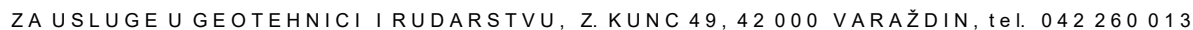
Geotehnički profil

Geotehnički profil 1



PRILOG br. 5

Rezultati laboratorijskih ispitivanja tla



Radni nalog: 109/24
Datum: 7. 11. 2024.

[illegible]

Pregledao:



ZA USLUGE U GEOTEHNICI I RUDARSTVU, Z. Kunc 49, 42 000 VARAŽDIN, tel. 042 260 013

DIJAGRAM GRANULOMETRIJSKOG SASTAVA

Prema HRN U.B1.018

Građevina: STUDENTSKI DOM KOPRIVNICA

Broj uzorka: 4

Lokacija: k.č.br. 4818/23 k.o. Koprivnica

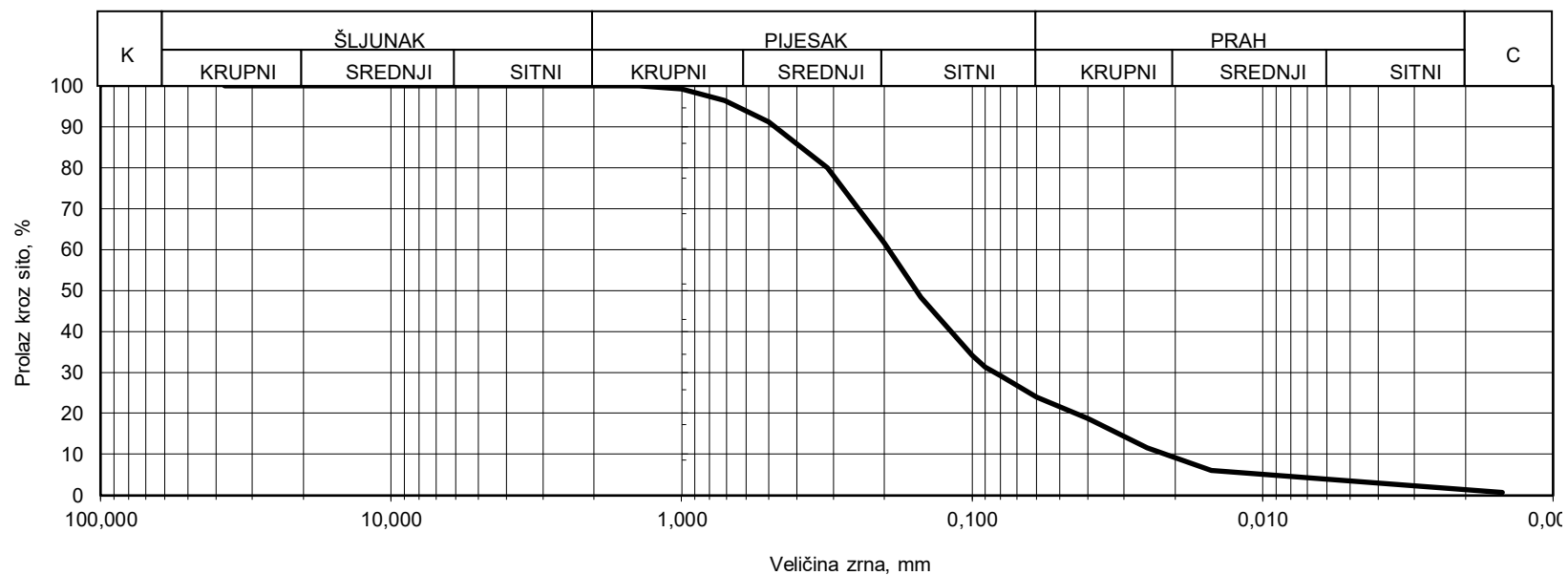
Bušotina: B - 1

Radni nalog: 109/24

Investitor: SVEUČILIŠTE SJEVER

Dubina (m): 5,0

Datum: 31. 10. 2024.



Ispitao: _____

Pregledao: _____



ZA USLUGE U GEOTEHNICI I RUDARSTVU, Z. Kunc 49, 42 000 VARAŽDIN, tel. 042 260 013

DIJAGRAM GRANULOMETRIJSKOG SASTAVA

Prema HRN U.B1.018

Građevina: STUDENTSKI DOM KOPRIVNICA

Broj uzorka: 6

Lokacija: k.č.br. 4818/23 k.o. Koprivnica

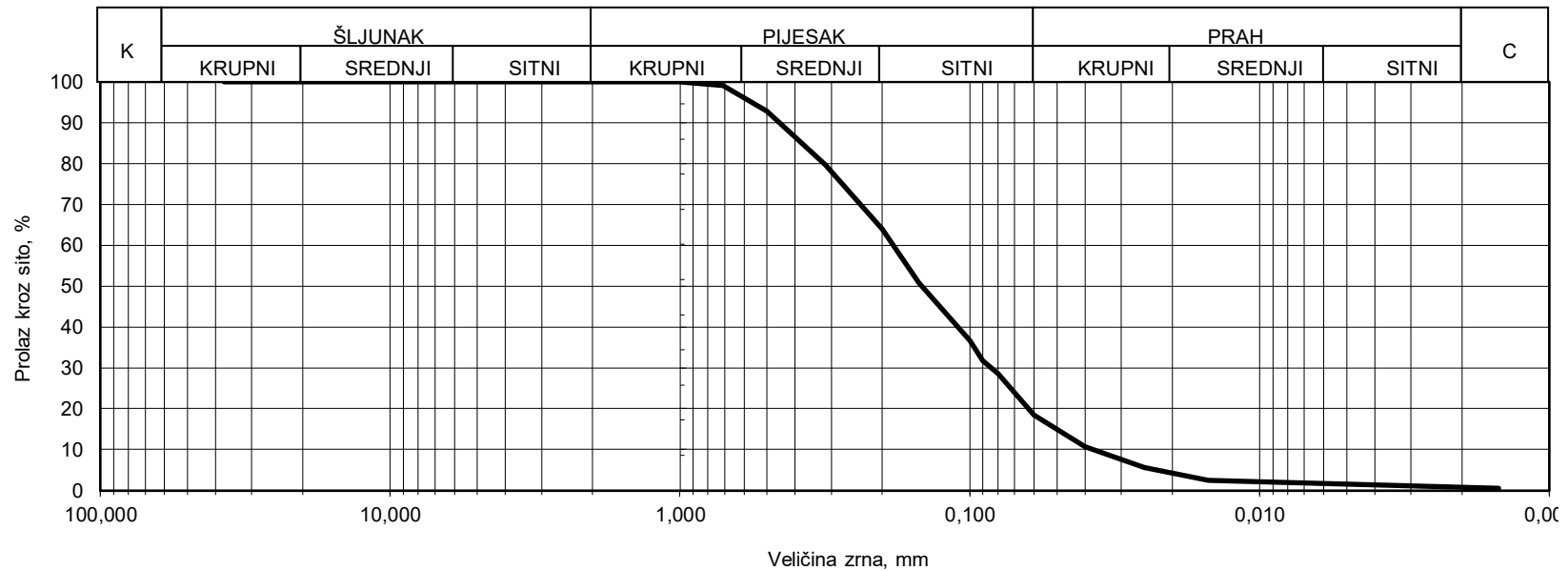
Bušotina: B - 2

Radni nalog: 109/24

Investitor: SVEUČILIŠTE SJEVER

Dubina (m): 6,0

Datum: 31. 10. 2024.



Ispitao: _____

Pregledao: _____



ZA USLUGE U GEOTEHNICI I RUDARSTVU, Z. Kunc 49, 42 000 VARAŽDIN, tel. 042 260 013

DIJAGRAM GRANULOMETRIJSKOG SASTAVA

Prema HRN U.B1.018

Građevina: STUDENTSKI DOM KOPRIVNICA

Broj uzorka: 8

Lokacija: k.č.br. 4818/23 k.o. Koprivnica

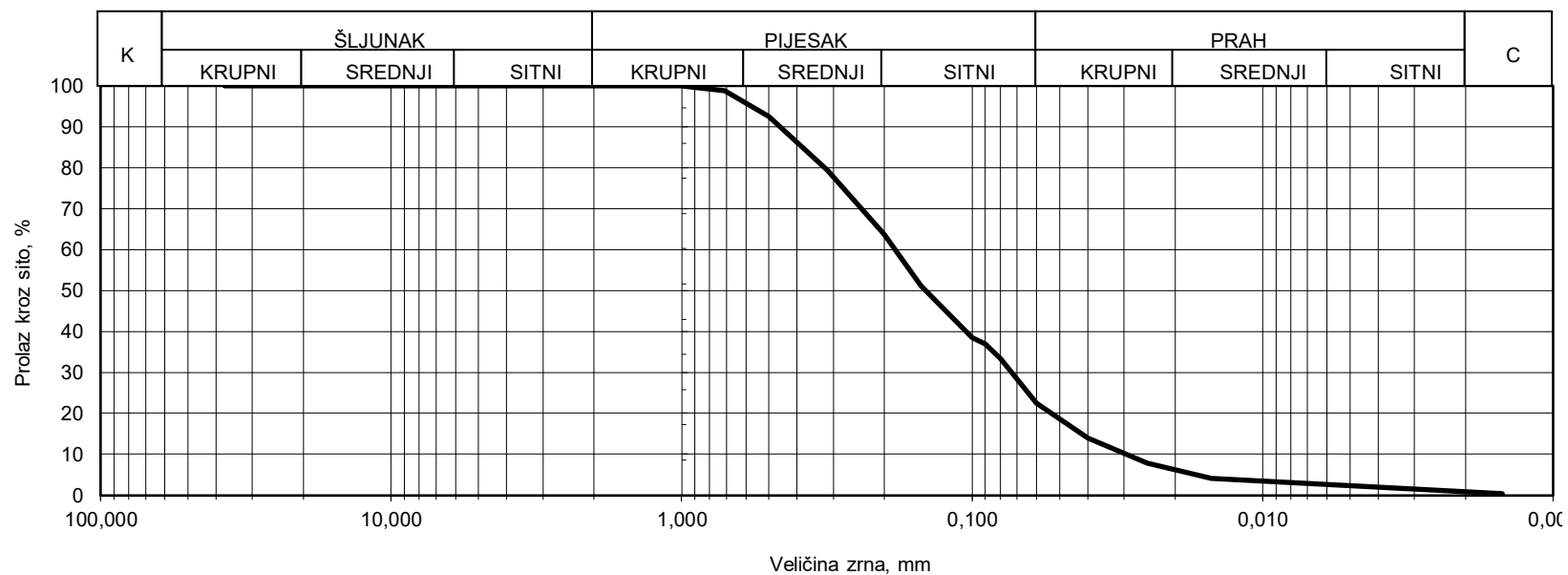
Bušotina: B - 3

Radni nalog: 109/24

Investitor: SVEUČILIŠTE SJEVER

Dubina (m): 8,0

Datum: 31. 10. 2024.



Ispitao: _____

Pregledao: _____

ATERBERGOVE GRANICE PLASTIČNOSTI

Određene prema HRN U.BI.O20

Građevina: STUDENTSKI DOM KOPRIVNICA

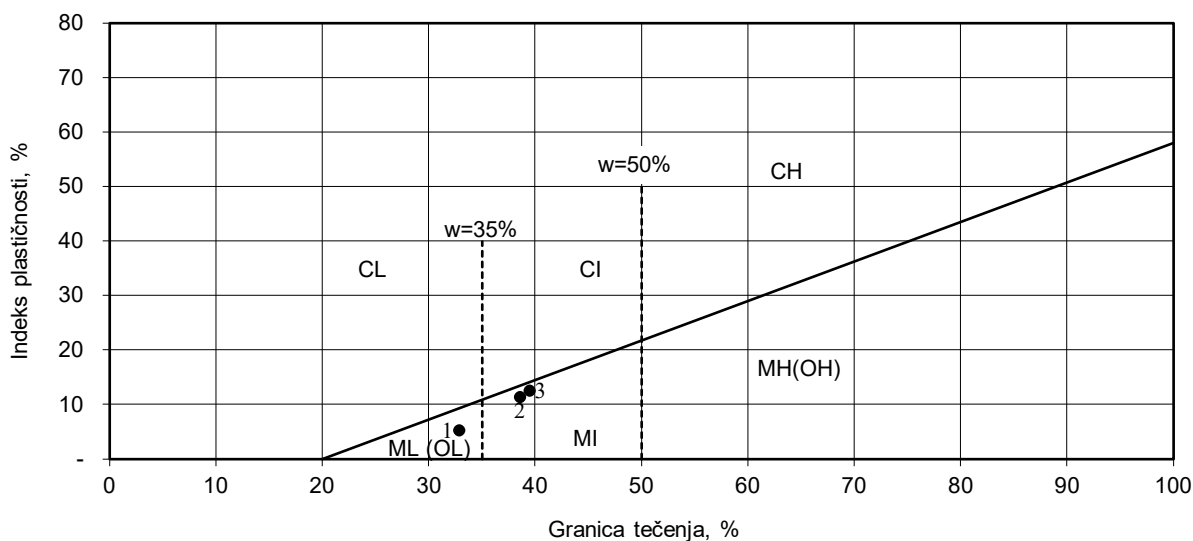
Lokacija: k.č.br. 4818/23 k.o. Koprivnica

Investitor: SVEUČILIŠTE SJEVER

R. nalog: 109/24

Datum: 29. 10. 2024.

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	0,5 - 1,0	27,74	27,60	32,85	5,25	0,97	ML
2	2	B - 1	2,5	28,25	27,22	38,58	11,36	0,91	MI
3	3	B - 1	4,0	27,64	26,95	39,47	12,52	0,94	MI
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: STUDENTSKI DOM KOPRIVNICA

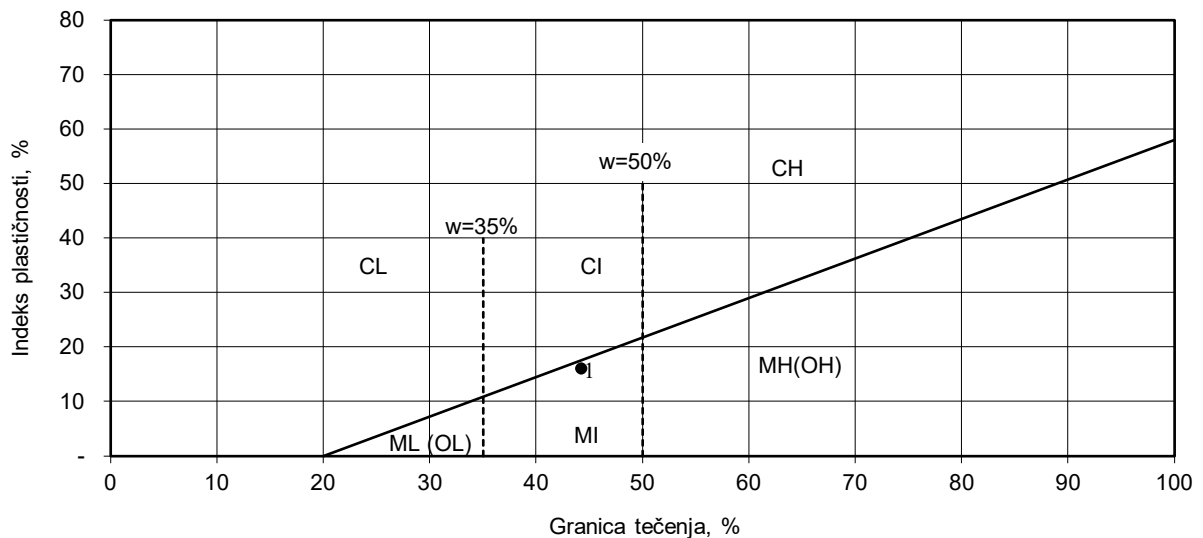
Lokacija: k.č.br. 4818/23 k.o. Koprivnica

Investitor: SVEUČILIŠTE SJEVER

R. nalog: 109/24

Datum: 29. 10. 2024.

DIJAGRAM PLASTIČNOSTI



Oznaka uzorka	Broj uzorka	Bušotina	Dubina m	Prirodna vlaga %	Granica plastičnosti %	Granica tečenja %	Indeks plastičnosti %	Indeks konzistencije	AC klasifikacija
1	5	B - 2	1,5 - 2,0	29,34	28,15	44,24	16,09	0,93	MI
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.O20

Građevina: STUDENTSKI DOM KOPRIVNICA

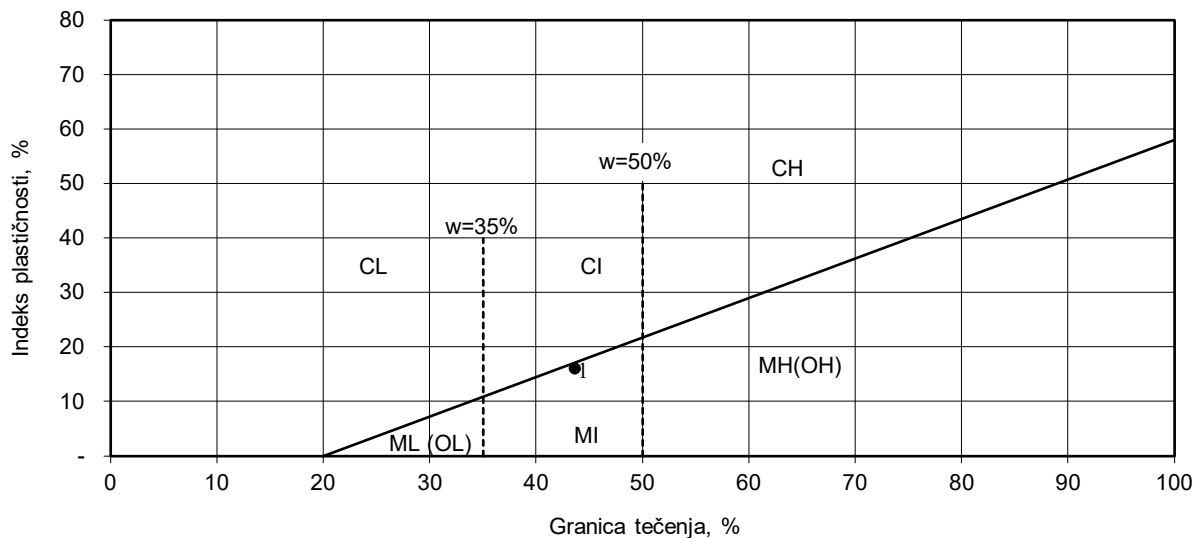
Lokacija: k.č.br. 4818/23 k.o. Koprivnica

Investitor: SVEUČILIŠTE SJEVER

R. nalog: 109/24

Datum: 29. 10. 2024.

DIJAGRAM PLASTIČNOSTI



Oznaka uzorka	Broj uzorka	Bušotina	Dubina m	Prirodna vlaga %	Granica plastičnosti %	Granica tečenja %	Indeks plastičnosti %	Indeks konzistencije	AC klasifikacija
1	7	B - 3	1,8	28,67	27,52	43,62	16,10	0,93	MI
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: _____



ODREĐIVANJE ZAPREMINSKE TEŽINE TLA

Prema HRN U.B1016.

Građevina: STUDENTSKI DOM KOPRIVNICA
Lokacija: k.č.br. 4818/23 k.o. Koprivnica
Investitor: SVEUČILIŠTE SJEVER

Radni nalog: 109/24
Datum: 4. 11. 2024.

Broj uzorka	Bušotina	Dubina	Težina vl. uzorka	Težina d. uzorka	Volumen uzorka	Zapreminska težina vl.	Srednja Vrijednost	Zapreminska težina d.	Srednja Vrijednost
			W_v	W_d	V	γ_v	γ_v	γ_d	γ_d
		m	N	N	cm ³	kN/m ³	kN/m ³	kN/m ³	kN/m ³
1	B - 1	0,5 - 1,0	1,388	0,994	72	19,28	19,23	13,80	13,89
			1,381	1,006	72	19,17		13,97	
5	B - 2	1,5 - 2,0	1,399	1,023	72	19,43	19,41	14,21	14,14
			1,395	1,013	72	19,38		14,07	

Ispitao: _____

Pregledao: _____

ODREĐIVANJE GUSTOĆE TLA

Prema HRN U.B1.014

Građevina: STUDENTSKI DOM KOPRIVNICA
 Lokacija: k.č.br. 4818/23 k.o. Koprivnica
 Investitor: SVEUČILIŠTE SJEVER
 Radni nalog: 109/24

Broj uzorka: 1
 Bušotina: B - 1
 Dubina (m): 0,5 - 1,0
 Datum: 30. 10. 2024.

Broj piknometra	Oznaka	m.j.	1	2
Masa praznog piknometra	m_1	g	65,240	64,380
Masa piknomtera s uzorkom	m_2	g	94,530	94,200
Masa piknometra s vodom i uzorkom	m_3	g	187,510	190,900
Masa piknometra s vodom	m_4	g	169,000	172,010
Masa suhog uzorka, $m_2 - m_1$	m	g	29,290	29,820
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	10,780	10,930
Gustoća uzorka kod T, m/V	ρ_T	g/cm ³	2,717	2,728
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	2,717	2,728
Srednja vrijednost gustoće	ρ	g/cm ³	2,723	

Ispitao: _____

Pregledao: _____

ODREĐIVANJE GUSTOĆE TLA

Prema HRN U.B1.014

Građevina: STUDENTSKI DOM KOPRIVNICA
 Lokacija: k.č.br. 4818/23 k.o. Koprivnica
 Investitor: SVEUČILIŠTE SJEVER
 Radni nalog: 109/24

Broj uzorka: 5
 Bušotina: B - 2
 Dubina (m): 1,5 - 2,0
 Datum: 30. 10. 2024.

Broj piknometra	Oznaka	m.j.	1	2
Masa praznog piknometra	m_1	g	65,240	64,380
Masa piknomtera s uzorkom	m_2	g	95,120	94,200
Masa piknometra s vodom i uzorkom	m_3	g	187,860	190,850
Masa piknometra s vodom	m_4	g	169,000	172,010
Masa suhog uzorka, $m_2 - m_1$	m	g	29,880	29,820
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	11,020	10,980
Gustoća uzorka kod T, m/V	ρ_T	g/cm ³	2,711	2,716
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	2,711	2,716
Srednja vrijednost gustoće	ρ	g/cm ³	2,714	

Ispitao: _____

Pregledao: _____

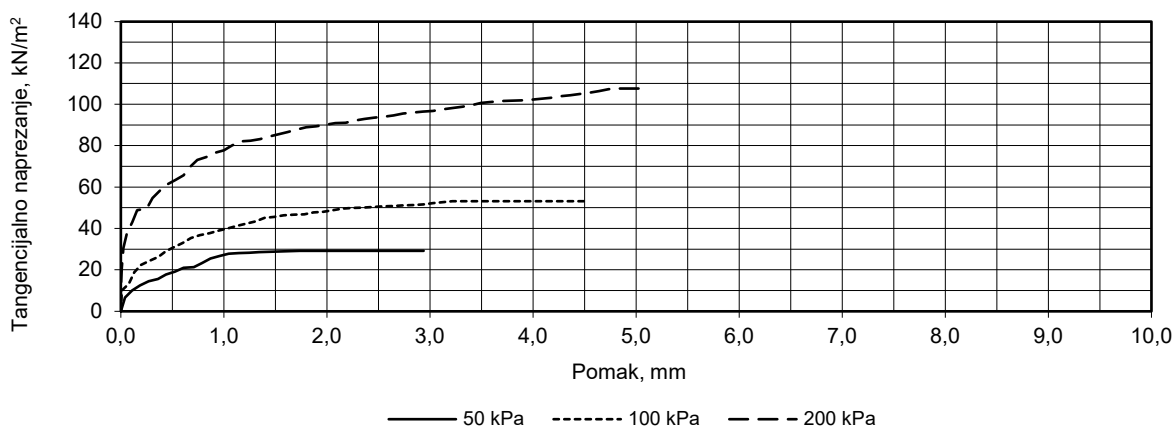
IZRAVNI POSMIK

Prema HRN U.B1.028

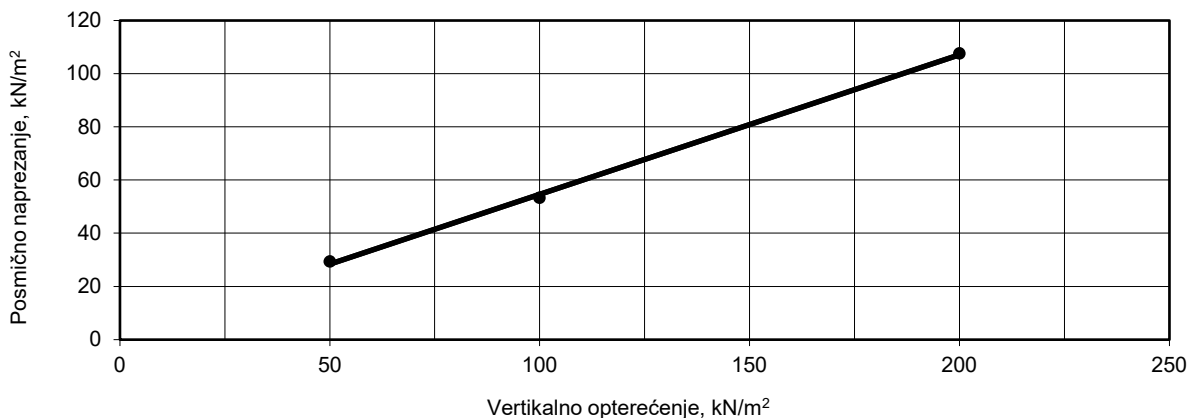
Građevina: STUDENTSKI DOM KOPRIVNICA
Lokacija: k.č.br. 4818/23 k.o. Koprivnica
Investitor: SVEUČILIŠTE SJEVER
Radni nalog: 109/24

Broj uzorka: 1
Bušotina: B - 1
Dubina (m): 0,5 - 1,0
Datum: 30. 10. 2024.

DIJAGRAM DEFORMACIJA



DIJAGRAM SMICANJA



Kohezija, c **2,16** kN/m²
Kut unutrašnjeg trenja, ϕ **27,7** °

Tip uzorka:	neporemećeni		Brzina smicanja, mm/min:		0,058
Vrsta ispitivanja:	nedrenirano		Vlažnost prije ispitivanja, %:		27,74
Vertikalno opterećenje, kN/m ² :	50	100	200	400	
Vlažnost nakon ispitivanja, %:	28,44	27,30	26,31		
Najveće posmično naprezanje, kN/m ² :	29,31	53,29	107,57		

Ispitao: _____

Pregledao: _____

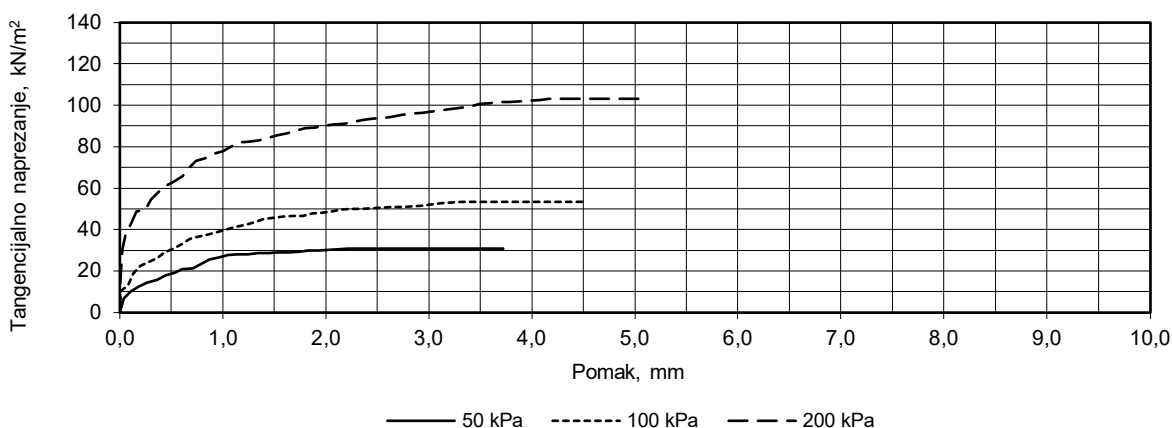
IZRAVNI POSMIK

Prema HRN U.B1.028

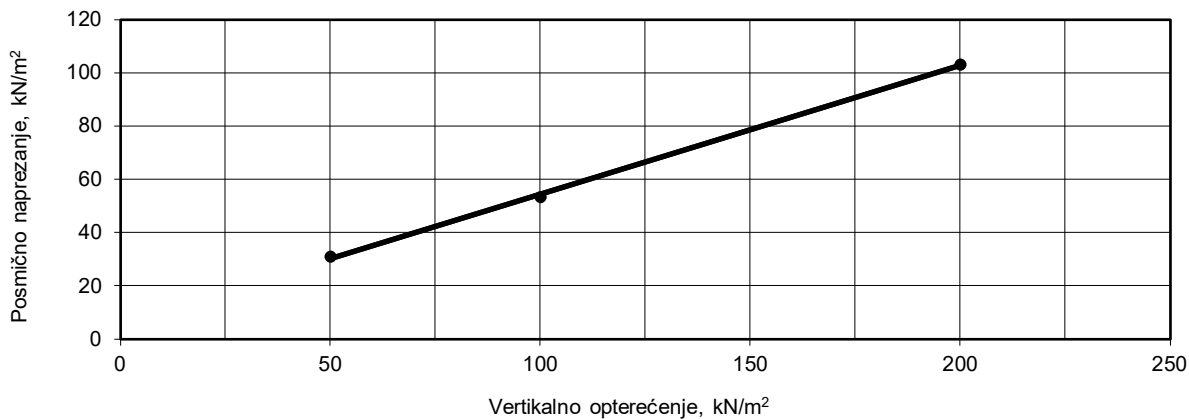
Građevina: STUDENTSKI DOM KOPRIVNICA
Lokacija: k.č.br. 4818/23 k.o. Koprivnica
Investitor: SVEUČILIŠTE SJEVER
Radni nalog: 109/24

Broj uzorka: 5
Bušotina: B - 2
Dubina (m): 1,5 - 2,0
Datum: 31. 10. 2024.

DIJAGRAM DEFORMACIJA



DIJAGRAM SMICANJA



Kohezija, c **6,22 kN/m²**
Kut unutrašnjeg trenja, ϕ **25,8 °**

Tip uzorka:	neporemećeni		Brzina smicanja, mm/min:	0,058
Vrsta ispitivanja:	nedrenirano		Vlažnost prije ispitivanja, %:	29,34
Vertikalno opterećenje, kN/m ² :	50	100	200	400
Vlažnost nakon ispitivanja, %:	30,26	29,18	28,72	
Najveće posmično naprezanje, kN/m ² :	31,08	53,51	103,24	

Ispitao: _____

Pregledao: _____

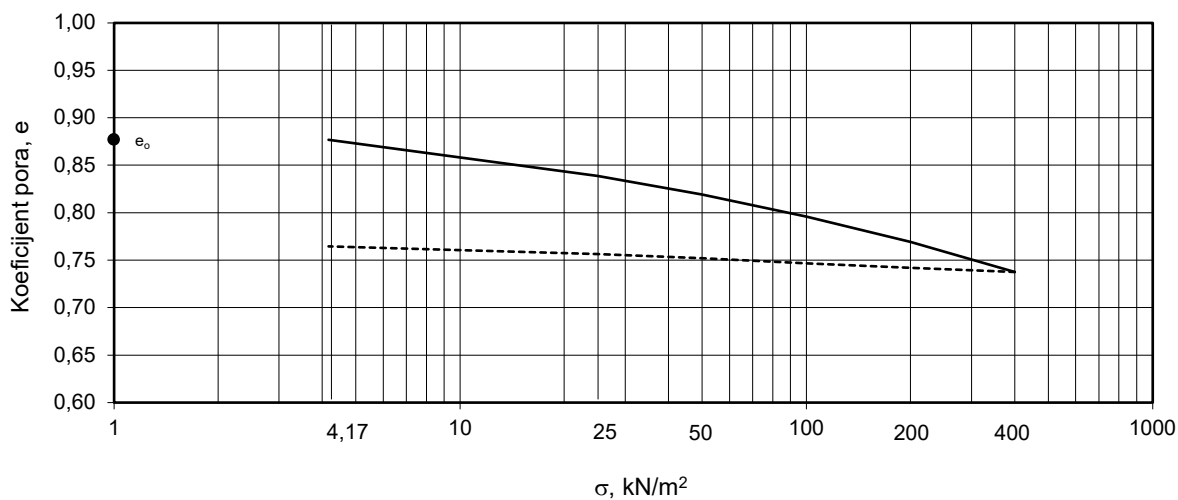
ODREĐIVANJE STIŠLJIVOSTI TLA

Prema HRN U.B1.032

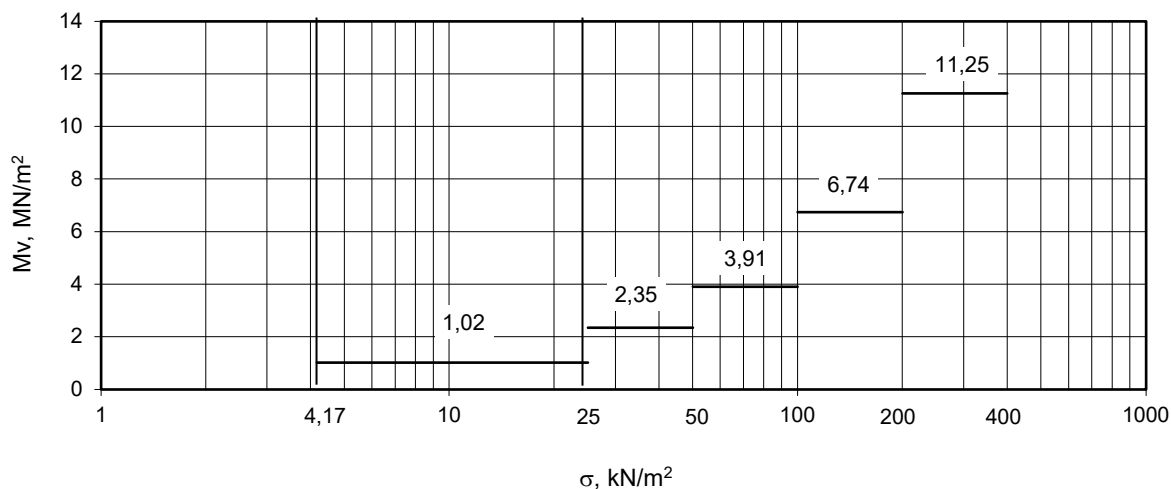
Građevina: STUDENTSKI DOM KOPRIVNICA
 Lokacija: k.č.br. 4818/23 k.o. Koprivnica
 Investitor: SVEUČILIŠTE SJEVER
 R. nalog: 109/24

Broj uzorka: 1
 Bušotina: B - 1
 Dubina (m): 0,5 - 1,0
 Datum: 7. 11. 2024.

DIJAGRAM PROMJENE KOEFICIJENTA PORA, e



MODULI STIŠLJIVOSTI



Ispitao: _____

Pregledao: _____

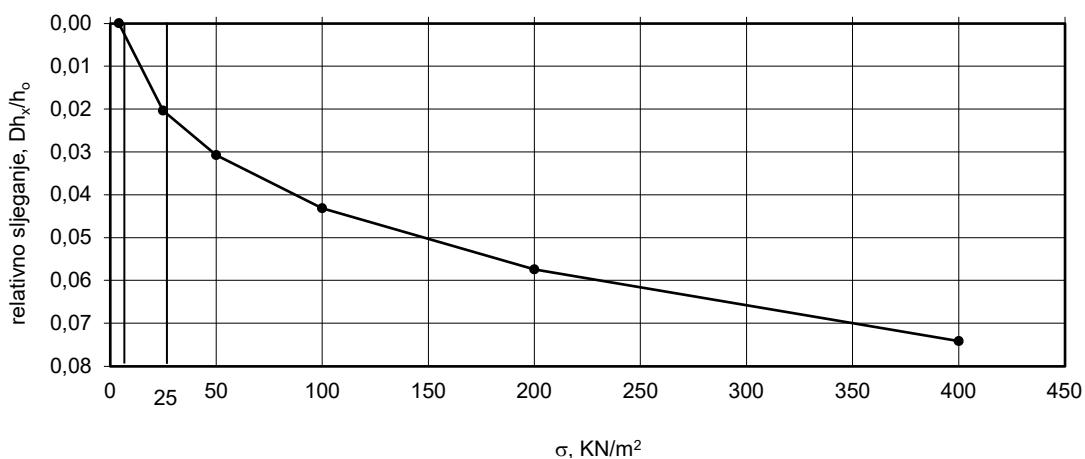
ODREĐIVANJE STIŠLJIVOSTI TLA

Prema HRN U.B1.028

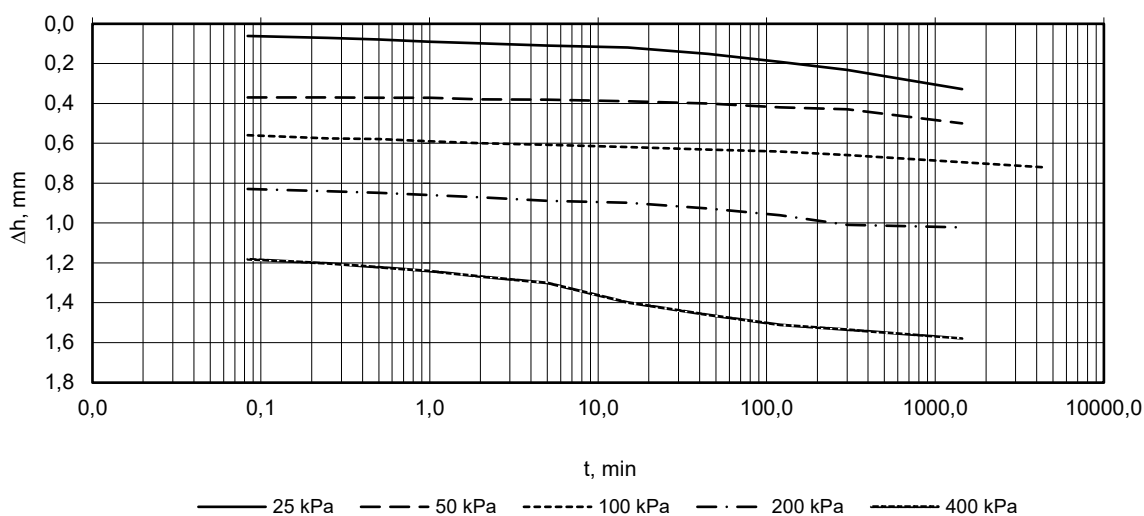
Građevina: STUDENTSKI DOM KOPRIVNICA
 Lokacija: k.č.br. 4818/23 k.o. Koprivnica
 Investitor: SVEUČILIŠTE SJEVER
 R. nalog: 109/24

Broj uzorka: 1
 Bušotina: B - 1
 Dubina (m): 0,5 - 1,0
 Datum: 7. 11. 2024.

DIJAGRAM RELATIVNOG SLIJEGANJA



VREMENSKI TIJEK SLIJEGANJA



Ispitao: _____

Pregledao: _____

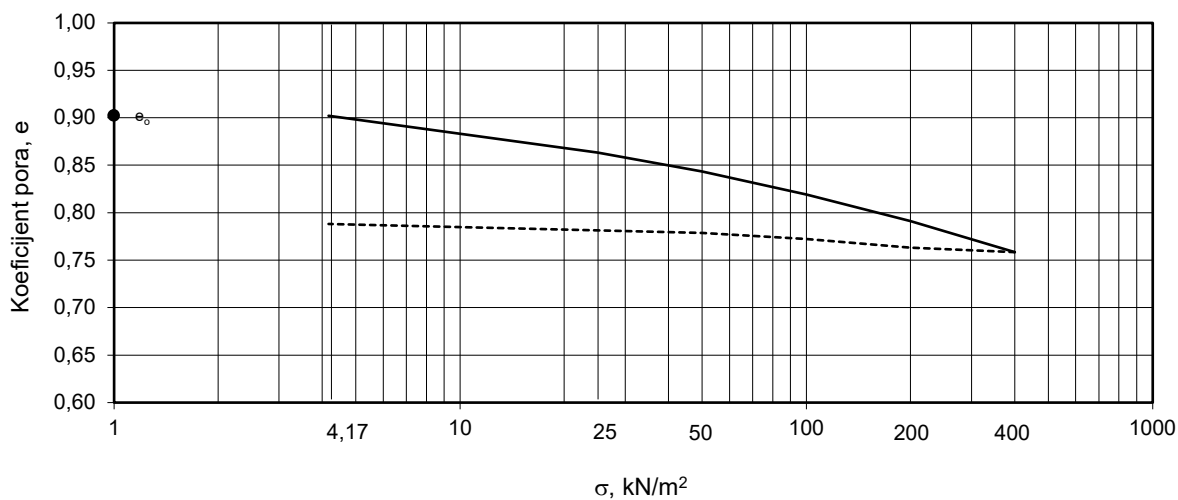
ODREĐIVANJE STIŠLJIVOSTI TLA

Prema HRN U.B1.032

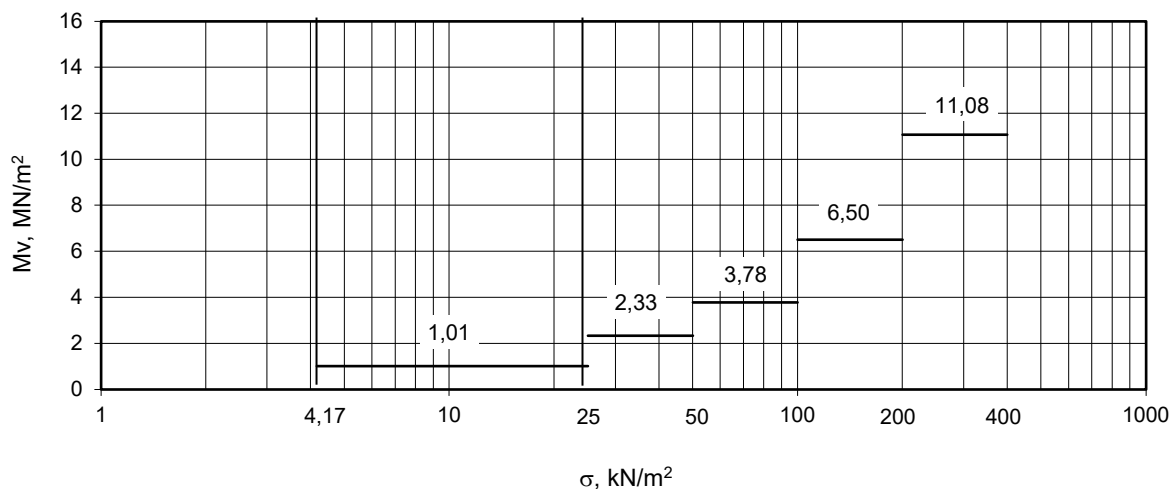
Građevina: STUDENTSKI DOM KOPRIVNICA
 Lokacija: k.č.br. 4818/23 k.o. Koprivnica
 Investitor: SVEUČILIŠTE SJEVER
 R. nalog: 109/24

Broj uzorka: 5
 Bušotina: B - 2
 Dubina (m): 1,5 - 2,0
 Datum: 7. 11. 2024.

DIJAGRAM PROMJENE KOEFICIJENTA PORA, e



MODULI STIŠLJIVOSTI



Ispitao: _____

Pregledao: _____

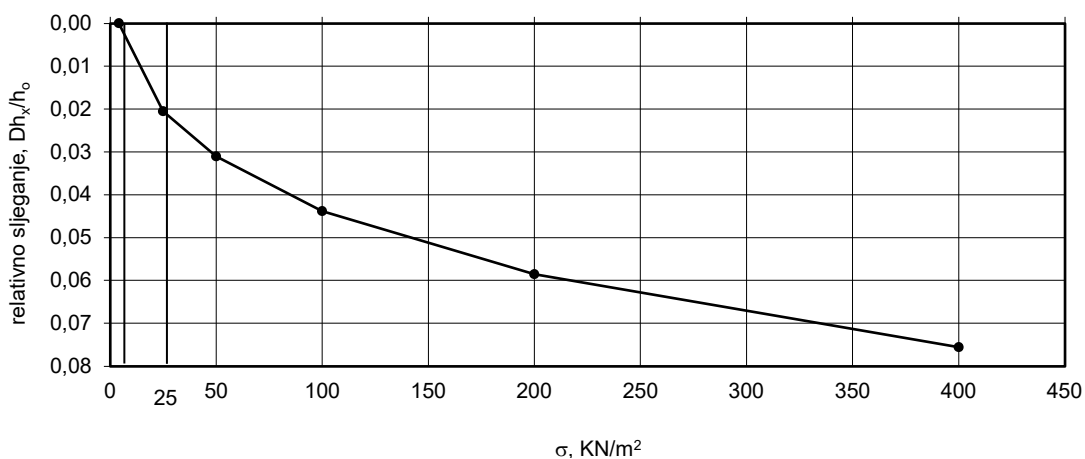
ODREĐIVANJE STIŠLJIVOSTI TLA

Prema HRN U.B1.028

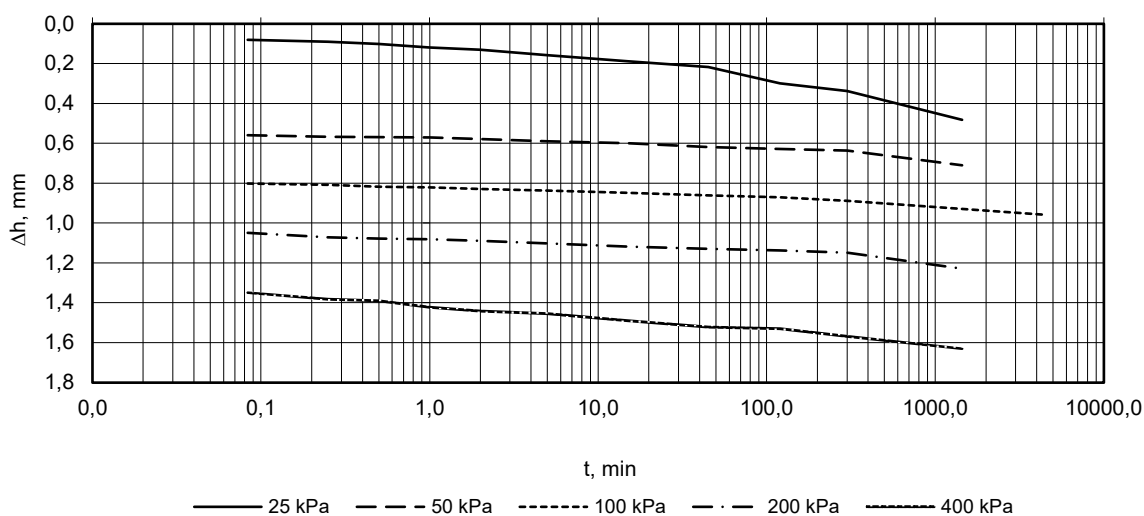
Građevina: STUDENTSKI DOM KOPRIVNICA
Lokacija: k.č.br. 4818/23 k.o. Koprivnica
Investitor: SVEUČILIŠTE SJEVER
R. nalog: 109/24

Broj uzorka: 5
Bušotina: B - 2
Dubina (m): 1,5 - 2,0
Datum: 7. 11. 2024.

DIJAGRAM RELATIVNOG SLIJEKANJA



VREMENSKI TIJEK SLIJEKANJA



Ispitao: _____

Pregledao: _____