



G E O P R O J E K T

D.O.O. ZA PROJEKTOVANJE, INŽENJERING, PROMET I USLUGE EXPORT-IMPORT

Adresa: Studentska br.4, 81000 Podgorica, Montenegro; Tel/fax: +382 20 269 221; Mob: +38269 301 801, +38268 885 571

e-mail: geoprojekt@t-com.me, www.geoprojekt.me , PDV: 30/31-01373-8, PIB: 02132346, žiro račun: 520-105105-10

ELABORAT

O GEOLOŠKIM - GEOTEHNIČKIM ODLIKAMA TERENA ZA POTREBE IZGRADNJE OBJEKTA NA K.P. 2286/2 KO POLJE, OPŠTINA BAR



Podgorica,

Oktobar, 2021. god.



G E O P R O J E K T

D.O.O. ZA PROJEKTOVANJE, INŽENJERING, PROMET I USLUGE EXPORT-IMPORT

Adresa: Studentska br.4, 81000 Podgorica, Montenegro; Tel/fax: +382 20 269 221; Mob: +38269 301 801, +38268 885 571

e-mail: geoprojekt@t-com.me, www.geoprojekt.me, PDV: 30/31-01373-8, PIB: 02132346, žiro račun: 520-105105-10

ELABORAT

O GEOLOŠKIM - GEOTEHNIČKIM ODLIKAMA TERENA ZA POTREBE IZGRADNJE OBJEKTA NA K.P. 2286/2 KO POLJE, OPŠTINA BAR

D i r e k t o r,

Popović Milica dipl.inž.geol.

P o d g o r i c a,

Oktober, 2021. god.

Objekat: Dnevni centar za djecu sa posebnim potrebama

**Naziv
Elaborata:** ELABORAT O GEOLOŠKIM - GEOTEHNIČKIM ODLIKAMA
TERENA ZA POTREBE IZGRADNJE OBJEKTA NA K.P. 2286/2 KO
POLJE, OPŠTINA BAR

Investitor: Opština Bar

**Projektna
organizacija:** D.O.O. «GEOPROJEKT» - PODGORICA

Autor Elaborata: Milica Popović, dipl. inž. geol.

Saradnici: Ana Vojinović dipl. inž. geol.
Sergej Poleksić, dipl. inž. geol.
Maksim Matović, dipl. inž. geol.
Mila Krulanović, dipl. inž. geol.
Nikola Međedović, dipl. inž. geol.
Marija Matović, dipl. inž. geol.
Marina Međedović, dipl. inž. geol.

**Vrijeme izrade
Elaborata:** oktobar, 2021. god.

D i r e k t o r,
Popović Milica, dipl.inž.geol.

I OPŠTI DIO

Potvrda o registraciji društva

Licenca za izradu tehničke dokumentacije

Uvjerjenje o polaganju stručnog ispita

II TEKSTUALNI DIO:

<u>1</u>	<u>UVOD</u>	<u>1</u>
<u>2</u>	<u>VRSTE I OBIM IZVEDENIH ISTRAŽIVANJA</u>	<u>2</u>
2.1	ANALIZA POSTOJEĆE DOKUMENTACIJE	2
2.2	TERENSKA ISTRAŽIVANJA	3
2.2.1	REKOGNOSCIRANJE TERENA SA INŽENJERSKOGEOLOŠKIM KARTIRANJEM	3
2.2.2	IZVOĐENJE ISTRAŽNIH BUŠOTINA I PRATEĆIH INŽENJERSKOGEOLOŠKIH RADOVA	3
2.3	LABORATORIJSKA ISPITIVANJA	4
<u>3</u>	<u>PRIRODNE KARAKTERISTIKE TERENA</u>	<u>5</u>
3.1	GEOGRAFSKI POLOŽAJ	5
3.2	MORFOLOŠKE I HIDROLOŠKE KARAKTERISTIKE TERENA	6
3.5.	SAOBRAĆAJNE VEZE	6
3.6	KLIMATSKI USLOVI	6
3.7	GEOLOŠKA GRAĐA TERENA	6
3.7.1	TEKTONSKI SKLOP TERENA	7
3.8	HIDROGEOLOŠKE KARAKTERISTIKE TERENA	7
3.9	STABILNOST TERENA	8
3.10	SEIZMOGEOLOŠKE ODLIKE TERENA	8
<u>4</u>	<u>INŽENJERSKOGEOLOŠKE ODLIKE TERENA</u>	<u>9</u>
<u>5</u>	<u>GEOMEHANIČKE KARAKTERISTIKE STIJENSKIH MASA</u>	<u>12</u>
<u>6</u>	<u>USLOVI FUNDIRANJA</u>	<u>14</u>
6.1	OPŠTI PODACI O OBJEKTU	14
6.2	INTERAKCIJA OBJEKTI – TEREN I USLOVI PRI IZGRADNJI I EKSPLOATACIJI OBJEKTA	14
	DOZVOLJENO OPTEREĆENJE	16
	PROGNOZA SLIJEGANJA	16
<u>7</u>	<u>ZAKLJUČAK</u>	<u>19</u>

III SPISAK PRILOGA:

<i>Br. priloga</i>	<i>Naziv priloga</i>	<i>Razmjera</i>
1.	Geografski položaj istraživnog prostora	1 : 25 000
2.	Geološka karta šireg područja istraživanja	1 : 100 000
3.	Situacioni plan terena sa položajem izvedenih istražnih radova	1 : 250
4.	Inženjerskogeološki presjeci terena	1 : 200
5.	Inženjerskogeološki profili istražnih bušotina (sa fofografijama)	1: 100
6.	Rezultati laboratorijskih ispitivanja	-

OPŠTI DIO



IZVOD IZ CENTRALNOG REGISTRA PRIVREDNIH SUBJEKATA UPRAVE PRIHODA I CARINA

Registarski broj 5 - 0015834 / 014

Datum registracije: 26.07.2002.

PIB: 02132346

Datum promjene podataka: 10.03.2021.

"GEOPROJEKT" D.O.O., ZA PROJEKTOVANJE, INŽINJERING, PROMET I USLUGE, EXPORT- IMPORT

Broj važeće registracije: /014

Skraćeni naziv: GEOPROJEKT
Telefon: 020269221
eMail: geoprojekt1@t-com.me
Web adresa:
Datum zaključivanja ugovora: 26.02.1999.
Datum donošenja Statuta: 17.07.2002. Datum promjene Statuta: 03.03.2021.
Adresa glavnog mjesta poslovanja:
Adresa za prijem službene pošte: UL.STUDENSKA BR. 4 PODGORICA
Adresa sjedišta: UL.STUDENSKA BR. 4 PODGORICA
Pretežna djelatnost: 7112 Inženjerske djelatnosti i tehničko savjetovanje
Obavljanje spoljno-trgovinskog poslovanja: DA
Oblik svojine: Privatna
Porijeklo kapitala: Domaći
Upisani kapital: 0,00Euro (Novčani 0,00Euro, nenovčani 0,00Euro)
Stari registarski broj: 1-6323-00

OSNIVAČI:

RAJKA RADULović 0411953215012 CRNA GORA

Uloga: Osnivač

Udio: 100% Adresa: TRG KRALJA NIKOLE BR. 7 PODGORICA CRNA GORA

LICA U DRUŠTVU:

MAKSIM MATOVIĆ 2903983260036

Adresa: VI CRNOGORSKE T-10 NIKŠIĆ CRNA GORA

Uloga: Tehnički direktor

Ovlašćenja u prometu: Neograničeno ()

Ovlašćen da djeluje: POJEDINAČNO ()

MILICA POPOVIĆ 1707985215014

Adresa: VLADA ČETKOVIĆA- CIJEVNA KOMERC PODGORICA CRNA GORA

Uloga: Izvršni direktor

Ovlašćenja u prometu: Neograničeno ()

Ovlašćen da djeluje: POJEDINAČNO ()

RAJKA RADULOVIĆ 0411953215012

Adresa: TRG KRALJA NIKOLE BR. 7 PODGORICA CRNA GORA

Uloga: Ovlašćeni zastupnik

Ovlašćenja u prometu: Neograničeno ()

Ovlašćen da djeluje: POJEDINAČNO ()

Izdato: 10.06.2021 godine u 09:58h



Načelnica

Dušanka Vujisić



CRNA GORA

UPRAVA PRIHODA I CARINA
CENTRALNI REGISTAR PRIVREDNIH SUBJEKATA
U Podgorici, dana 10.6.2021. god.

Podaci o registovanom privrednom subjektu

Registarski broj: 50015834
PIB: 02132346
Broj izmjene: 14
Naziv: "GEOPROJEKT" D.O.O., ZA PROJEKTOVANJE, INŽINJERING, PROMET I
USLUGE, EXPORT- IMPORT
Status: Aktivan
Stari registarski broj: 1-6323-00
Djelatnost: 7112 Inženjerske djelatnosti i tehnicko savjetovanje
Skraćeni naziv: GEOPROJEKT
Adresa za prijem službene pošte: UL.STUDENSKA BR. 4 PODGORICA
Adresa sjedišta: UL.STUDENSKA BR. 4 PODGORICA
Datum registracije: 26.7.2002. god.
Datum promjene: 10.3.2021. god.

Izdato: 10.6.2021. god.



Načelnica

Dušanka Vujisić



MINISTARSTVO KAPITALNIH INVESTICIJA

Broj: 04-304/21-10001/4
Podgorica, 24.09.2021. godine

Ministarstvo kapitalnih investicija, rješavajući po zahtjevu **DOO „GEOPROJEKT“ – PODGORICA**, arhiviran u ovom ministarstvu pod brojem 01-304/21-10001/1, od 16.09.2021. godine koji se odnosi na izdavanje Licence za vršenje više vrsta geoloških istraživanja, na osnovu člana 12a stav 2 i 3 Zakona o geološkim istraživanjima („Sl.list RCG“, br. 28/93, 27/94, 42/94 i 26/07 i „Sl.list CG“, br. 28/11) Uslova za izdavanje licenci za vršenje poslova geoloških istraživanja („Sl.list CG“, br. 23/08), čl. 18 i 106 Zakona o upravnom postupku („Sl. list CG“, br. 56/14, 20/15, 40/16 i 37/17), kao i mišljenja Komisije za ocjenu ispunjenosti uslova za izdavanje Licence za izradu projekata i vršenja više vrsta geoloških istraživanja i izradu elaborata o rezultatima geoloških istraživanja, **izdaje**

L I C E N C U

Privrednom društvu **DOO „GEOPROJEKT“ – PODGORICA** za izradu projekata geoloških istraživanja, vršenje više vrste geoloških istraživanja i izradu elaborata o rezultatima geoloških istraživanja, i to:

- inženjersko-geološka (geotehnička istraživanja) i
- hidrogeološka istraživanja

Licenca se izdaje na period od pet godina, a ovjerava se svake godine.

Odobrila:

Vera Keljanović
v.d. Generalna direktorica

Obradio:

Veselin Vukčević
načelnik
email: vesko.vukcevic@mki.gov.me

MINISTAR

Mladen Bojanić





MINISTARSTVO KAPITALNIH INVESTICIJA

Broj: 04-304/21-10001/3

Podgorica, 24.09.2021. godine

Ministarstvo ekonomije, odlučujući po zahtjevu **DOO „GEOPROJEKT“–PODGORICA** za izdavanje Licence, na osnovu čl. 12 i 12a Zakona o geološkim istraživanjima („Sl.list RCG“, br. 28/93, 27/94, 42/94 i 26/07 i „Sl.list CG, br.28/11 i 42/11), Uslova za izdavanje licenci za vršenje poslova geoloških istraživanja („Sl.list CG“, br. 23/08), čl. 18 i 106 Zakona o upravnom postupku („Sl. list CG“, br. 56/14, 20/15, 40/16 i 37/17), kao i mišljenja Komisije za ocjenu ispunjenosti uslova za izdavanje Licence za izradu projekata i vršenja jedne vrste geoloških istraživanja i izradu elaborata o rezultatima geoloških istraživanja, **donosi**

RJEŠENJE

1. Izdaje se Licenca privrednom društvu **DOO „GEOPROJEKT“–PODGORICA** za izradu projekata i vršenje više vrsta geoloških istraživanja i izradu elaborata o rezultatima geoloških istraživanja, i to:
 - **inženjersko-geološka (geotehnička istraživanja) i**
 - **hidrogeološka istraživanja**
2. Licenca se izdaje na period od pet godina i važi od **12.10.2021. do 12.10.2026. godine.**
3. Ovjera Licence se vrši svake godine.

Obrazloženje

Privredno društvo **DOO „GEOPROJEKT“–PODGORICA** podnijelo je zahtjev, arhiviran u ovom Ministarstvu pod brojem 04-304/21-10001/4, od 16.09.2021. godine, za izdavanje Licence za izradu projekata i vršenje više vrsta geoloških istraživanja i izradu elaborata o rezultatima geoloških istraživanja, i to:

- **inženjersko-geološka (geotehnička istraživanja) i**
- **hidrogeološka istraživanja**

Rješenjem Ministarstva kapitalnih investicija broj: 01-304/21-4113/1, od 19.04.2021. godine, obrazovana je Komisija za ocjenu ispunjenosti uslova za izdavanje i/ili ovjeru Licenci za izradu projekata i vršenja jedne i/ili više vrsta geoloških istraživanja i izradu elaborata o rezultatima geoloških istraživanja, čiji je zadatak bio da ocijeni ispunjenost uslova za izdavanje Licence **DOO „GEOPROJEKT“–PODGORICA**, o čemu je dala svoje mišljenje, koje je zapisnički konstatovano.

Komisija je u Zapisniku broj 04-304/21-10001/2, od 25.09.2021. godine, nakon ocjene dokaza koje je uz zahtjev podnijelo **DOO „GEOPROJEKT“–PODGORICA**, dala svoje mišljenje:

Komisija je nakon pregleda dostavljenih podataka, utvrdila da **DOO „GEOPROJEKT“–PODGORICA** ispunjava uslove za izdavanje Licence za izradu projekata geoloških istraživanja, za vršenje više vrsta geoloških istraživanja i izradu elaborata o rezultatima geoloških istraživanja i preporučila, u skladu sa utvrđenim činjenicama, Ministarstvu kapitalnih investicija da izda Licencu **DOO „GEOPROJEKT“–PODGORICA** za izradu projekata geoloških

istraživanja, vršenje više vrsta geoloških istraživanja i izradu elaborata o rezultatima geoloških istraživanja, i to:

- **inženjersko-geološka (geotehnička istraživanja) i**
- **hidrogeološka istraživanja**

Član 12 Zakona o geološkim istraživanjima propisuje da poslove projektovanja, vršenja više vrsta istraživanja i izrade elaborata o rezultatima geoloških istraživanja može obavljati privredno društvo, odnosno drugo pravno lice, na osnovu Licence.

Članom 12a Zakona o geološkim istraživanjima, propisano je da Licencu iz člana 12 ovog zakona izdaje Ministarstvo, na osnovu zahtjeva i istu ovjerava svake godine.

Uslovima za izdavanje licenci za vršenje poslova geoloških istraživanja predviđeno je da ispunjenost uslova za dobijanje Licence za vršenje poslova geoloških istraživanja, utvrđuje Komisija, koju formira Ministarstvo posebnim rješenjem, i dužna je da dostavi mišljenje o ispunjenosti uslova za izdavanje Licence, kao i da se Licenca izdaje na osnovu mišljenja Komisije, za period od pet godina i ovjerava se svake godine.

Članom 18 stav 1 Zakona o upravnom postupku propisano je da o pravu, obavezi ili pravnom interesu stranke u upravnoj stvari javnopravni organ odlučuje rješenjem, dok je članom 106 ovog zakona predviđeno da javnopravni organ može u skraćenom upravnom postupku riješiti upravnu stvar:

- 1) ako se činjenično stanje može utvrditi na osnovu podataka iz službenih evidencija;
- 2) ako je stranka u svom zahtjevu navela činjenice ili podnijela dokaze na osnovu kojih se može utvrditi stanje stvari ili ako se to stanje može utvrditi na osnovu optšepoznatih činjenica ili činjenica koje su poznate javnopravnom organu.

Na osnovu izloženog, odlučeno je kao u dispozitivu.

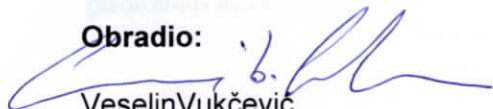
Uputstvo o pravnom sredstvu: Protiv ovog rješenja može se podnijeti tužba Upravnom sudu Crne Gore u roku od 20 dana od dana prijema ovog rješenja.

Odobrila:



Vera Keljanović
v.d. Generalna direktorica

Obradio:



Veselin Vukčević
načelnik
email: vesko.vukcevic@mki.gov.me

MINISTAR

Mladen Bojanić



Dostavljeno:

- **DOO „GEOPROJEKT“–PODGORICA (2x)**
- **UIP (Geološka inspekcija)**
- **Direktoratu za rudarstvo i geološka istraživanja**
- **a/a**



Crna Gora
Ministarstvo ekonomije

Broj: 01-1693/5
Podgorica, 28.07.2011. godine

Ministarstvo ekonomije, na osnovu člana 20. Pravilnika o programu i načinu polaganja stručnog ispita radnika koji rade na poslovima geoloških istraživanja ("Sl. list RCG", br. 1/94), izdaje

U V J E R E N J E
o položenom stručnom ispitu

Milica Radulović, dipl. inž. geologije, rođena 17.07.1985. godine u Podgorici, položila je dana 27.07.2011. godine stručni ispit za radnike koji rade na poslovima geoloških istraživanja.

PREDSJEDNIK KOMISIJE

Goran Vušović
Goran Vušović

MINISTAR

dr Vladimir Kavarić

TEKSTUALNI DIO

1 UVOD

Na zahtjev Investitora, Opštine Bar, od strane D.O.O “Geoprojekt”-Podgorica, urađen je ***Elaborat o geološkim - geotehničkim odlikama terena za potrebe izgradnje objekta na k.p. 2286/2 KO Polje, Opština Bar.***

Na lokaciji je planirana izgradnja dnevnog centra za djecu sa posebnim potrebama.

Shodno uslovima koji vladaju u terenu bilo je potrebno definisati inženjerskogeološke-geotehničke odlike terena i geotehničke uslove izgradnje objekta.

Detaljna geotehnička istraživanja i izrada Elaborata su sprovedeni prema *Projektu detaljnih geoloških – geotehničkih istraživanja terena za potrebe izgradnje objekta na k.p. 2286/2 KO Polje, Opština Bar*, koji je revidovan i ima revizionu klauzulu.

Elaborat, u kojem su definisane geotehničke odlike terena i geotehnički uslovi izgradnje objekta urađen je na osnovu postojeće geološko-geotehničke dokumentacije i novoizvedenih istraživanja na predmetnoj lokaciji. Obim istraživanja prilagođen je dosadašnjem stepenu istraženosti šireg prostora predmetne lokacije, tehničkim mogućnostima i poznatim podacima o predmetnom objektu, kao i inputima Investitora.

Geotehnički Elaborat je urađen uz uvažavanje svih dosadašnjih rezultata inženjersko-geoloških istraživanja izvedenih na predmetnom terenu, kao i Zakona o geološkim istraživanjima (Sl.list RCG br. 28/93, 27/94, 42/94, 26/07, 28/11).

Na izradi Elaborata učestvovali su:

- Milica Popović, dipl.inž.geol. – autor i saradnici:
- Ana Vojinović, dipl.inž.geol.
- Sergej Poleksić, dipl.inž.geol.
- Maksim Matović, dipl.inž.geol.
- Mila Krulanović, dipl.inž.geol.
- Nikola Međedović, dipl.inž.geol.
- Marija Matović, dipl.inž.geol.
- Marina Međedović, dipl.inž.geol.

Elaborat je rađen u oktobru 2021. godine i sastoji se od tekstualnog dela i grafičkih priloga (šest priloga).

2 VRSTE I OBIM IZVEDENIH ISTRAŽIVANJA

Shodno revidovanom Projektu geotehničkih istraživanja za potrebe izrade ***Elaborata o geološkim - geotehničkim odlikama terena za potrebe izgradnje objekta na k.p. 2286/2 KO Polje, Opština Bar***, izveden je sledeći obim istraživanja:

- analiza postojeće dokumentacije,
- terenska istraživanja i
- laboratorijska ispitivanja.

2.1 Analiza postojeće dokumentacije

U cilju što boljeg sagledavanja inženjerskogeoloških svojstava šireg istražnog prostora predmetne lokacije izvršena je detaljna analiza postojeće geološko-geotehničke dokumentacije.

Iz fonda postojeće geološko-geotehničke dokumentacije korišćen je sledeći dokumentacioni materijal:

- Osnovna geološka karta list "Bar", 1 : 100 000-Mirković M., Kalezić M. i dr. (Savezni geološki zavod, Beograd, Republički zavod za geološka istraživanja, Podgorica);
- Osnovna hidrogeološka karta lista "Bar i Ulcinj" 1:1 000 000 sa Tumačem (M. Radulović i dr. – JU Republički zavod za geološka istraživanja, Podgorica 1998.);
- Seizmogeološke podloge i seizmička mikrojeonizacija urbanog područja Bara (Zavod za geološka istraživanja – Podgorica; Geološki zavod Skopje, 1981.);
- Geotehnička istraživanja za potrebe izgradnje više objekata u široj okolini predmetne lokacije, Geoprojekt d.o.o. – Podgorica;

Iz korišćene geološko-geotehničke dokumentacije preuzeti su svi relevantni geološki podaci koji su mogli biti iskorišćeni za predmetnu lokaciju.

Na prostoru šire zone predmetne lokacije izvedena su i seizmička istraživanja sa mikrojeonizacijom terena. Rezultati ovih ispitivanja korišćeni su pri komentarisanju seizmičnosti istražnog prostora.

Svi podaci iz korišćene, gore navedene, geološko-geotehničke dokumentacije su upotrebljivi, ali nedovoljni za izradu ovog Elaborata, te su bila neophodna dopunska inženjerskogeološka-geotehnička istraživanja na predmetnoj lokaciji.

2.2 Terenska istraživanja

U okviru terenskih istraživanja izvedeni su:

- *rekognosciranje terena sa inženjerskogeološkim kartiranjem;*
- *izvođenje istražnih bušotina sa inženjerskogeološkim kartiranjem i uzimanjem uzorka tla za laboratorijska ispitivanja;*

2.2.1 Rekognosciranje terena sa inženjerskogeološkim kartiranjem

Rekognosciranje terena izvedeno je kako bi se što ekonomičnije i bolje rasporedili istražni radovi, uvažavajući mogućnosti pristupa i inpute investitora.

Inženjerskogeološko kartiranje terena izvedeno je u cilju registrovanja svih elemenata potrebnih za što bolji prikaz-interpretaciju stvarnog, realnog stanja na predmetnoj lokaciji. U sklopu rekognosciranja i kartiranja terena prikupljeni su podaci o: površinskom litološkom sastavu terena, stabilnosti terena i hidrogeološkim svojstvima i funkcijama stijenskih masa na širem području.

2.2.2 Izvođenje istražnih bušotina i pratećih inženjerskogeoloških radova

Izvođenje istražnih bušotina je imalo za cilj:

- definisanje geološke građe na vertikalnom profilu terena;
- prikupljanje podataka o relevantnim inženjerskogeološkim i fizičko-mehaničkim svojstvima stenskih masa;
- uzimanje reprezentativnih uzoraka tla za laboratorijska ispitivanja

Izvedene su tri istražne bušotine ukupne dubine 21 m i to B-1:7 m, B-2:6 m i B-3:8 m. Dubina bušotina prilagođena je litološkom sastavu nabušenog materijala, kako bi se na svim lokacijama odredila dubina do fliša.

Lokacije izvedenih istražnih bušotina (prikazane na prilogu 3) su pozicionirane kako bi se definisala inženjerskogeološka građa dela terena na kom se planira izgradnja, a imajući u vidu inpute Naručioca i dostupnost lokacije i planirane sadržaje.

Nakon izvođenja istražnih bušotina sprovedeno je detaljno inženjerskogeološko kartiranje istih. U sklopu inženjerskogeološkog kartiranja definisana je litološka građa i izvršena makroskopska ocena osnovnih geomehaničkih karakteristika.

U toku izvođenja istražnih bušotina uzeti su uzorci tla za laboratorijska ispitivanja. Ukupno su uzeta 3 uzorka, po jedan iz svake bušotine.

Rezultati inženjerskogeološkog kartiranja istražnih bušotina su prikazani u okviru IG profila bušotina (prilog br. 5), kao i u okviru IG preseka terena (prilog 4), dok su fotografije jezgra istražnih bušotina prikazane takođe u prilogu br. 5.

2.3 Laboratorijska ispitivanja

U cilju kontrole već definisanih fizičko-mehaničkih parametara kvartarnih sedimenata (definisanih tokom prethodnih istraživanja na širem području), izvedena su laboratorijska ispitivanja na reprezentativnim uzorcima tla uzetim iz istražnih bušotina. Laboratorijska ispitivanja izvedena su shodno važećim standardima JUS-a za laboratorijska ispitivanja.

Rezultati ispitivanja prikazani su u obliku standardnih dijagrama i tabela (*prilog br. 6*).

3 PRIRODNE KARAKTERISTIKE TERENA

3.1 Geografski položaj

Geografski položaj istraživanog terena prikazan je na topografskoj osnovi R 1 : 25 000 (prilog 1), a može se videti i na donjoj slici. Predmetna lokacija se nalazi u Baru, na k.p. 2286/2 KO Polje, Opština Bar. Lokacija se nalazi u blizini Magistralnog puta M2.4 (prilog 3) i Osnovne škole "Meksiko".



Slika 1: Geografski položaj predmetne lokacije (Izvor: Google Earth)

Istražno područje čija je površina oko 16 ari je na situaciji terena, R 1:250 ograničeno koordinatama tačaka 1 – 4 (Prilog 3):

1:	Y= 6592387	X= 4661298
2:	Y= 6592424	X= 4661269
3:	Y= 6592449	X= 4661292
4:	Y= 6592430	X= 4661320

3.2 Morfološke i hidrološke karakteristike terena

Predmetna lokacija predstavlja relativno ravan teren, sa kotama oko 15-17 mnv. Na morfologiju terena uticali su i antropogeni procesi, naročito u zoni magistrale. Prema podacima sa raspoloživih karata, severno od lokacije proticao je povremeni vodotok (prilog 1 i 2).

3.5. Saobraćajne veze

Predmetna lokacija nalazi se u urbanom delu Bara, uz Magistralni put M2.4 i dobro je povezana sa ostalim delom Republike.

3.6 Klimatski uslovi

Klimatski uslovi predmetne lokacije su posledica, prije svega geografske širine, nadmorske visine.

Na istražnom području vlada mediteranski klimatski režim. Suma godišnjih padavina za period 1961-1990 je 1402.9 mm. Srednja godišnja temperatura vazduha za isti period je 15.6°C. Karakteristični vjetrovi su bura i jugo. Bura duva iz pravca sjevera i sjeveroistoka, snižava temperaturu, smanjuje oblačnost i vlažnost vazduha. Jugo donosi obilne padavine, dok je ređe zastupljen maestral jugozapadni i zapadni vjetar.

3.7 Geološka građa terena

Šire područje istraživane lokacije, u osnovi izgrađuju flišni sedimenti gornjo eocenske starosti, predstavljeni slojevitim, tanko slojevitim do pločastim, glincima, laporcima i pješčarima. Zauzimaju znatno rasprostranjenje u Barskom Polju. Slojevi su ubrani u sitne, dekameterske i metarske, a nekad i krupne bore, sa blagim padom prema sjeveroistoku. Preko ovih sedimenata su nataloženi aluvijalno-proluvijalni i deluvijalno-eluvijalni sedimenti kvartarne starosti, kao i nasipi.

Konkretno u okviru izučavane lokacije, zastupljeni su sedimenti kvartarne starosti, predstavljeni drobinom i glinom sa drobinom ispod koje je glinovita raspadina fliša.

Na pojedinim delovima terena pri površini je moguć nasip.

3.7.1 Tektonski sklop terena

U tektonskom pogledu područje pripada jedinici Parautohtona, koja je izgrađena od karbonatnih stijena gornje krede i srednjeg eocena i flišnih stijena gornjeg eocena.

Preko ove geotektonske jedinice navučena je geotektonska jedinica Budvansko-Barska zona, odnosno Budva-Cukali zona.

Zastupljeni sedimenti su intenzivno ubrani usled dejstva endogenih procesa.

3.8 Hidrogeološke karakteristike terena

Sa hidrogeološkog aspekta, stijenske mase koje izgrađuju predmetnu lokaciju, mogu se uvrstiti u kompleks dobro do slabo propusnih i nepropusnih stijena.

Površinske dijelove terena izgrađuju srednje do dobro propusni drobinski sedimenti, ispod kojih su slabije do srednje vodopropusne gline sa drobinom, a u osnovi slabo vodopropusne do nepropusne flišne gline i fliš gornjo-eocenske starosti.

Drobinske partije odlikuju se promenljivim granulometrijskim sastavom, učešćem i odnosom krupnih i sitnih frakcija, pa su i očekivani koeficijenti filtracije za ovu zonu promenljivi i kreću se u opsegu $k_f = 1,0 \times 10^{-5} - 10^{-1}$ cm/s (češće $1,0 \times 10^{-4} - 10^{-2}$ cm/s).

Glinovito – drobinska zona slabije je propusna od drobinske, ali se odlikuje određenim stepenom vodopropusnosti, naročito u zonama sa više drobine. U njoj se očekuju koeficijenti filtracije reda veličine $k_f = 1,0 \times 10^{-7} - 10^{-2}$ cm/s.

Flišne gline su najčešće vodonepropusne, kao i fliš u osnovi terena i za njih se očekuju koeficijenti filtracije manji od $1,0 \times 10^{-6}$ cm/s. Ograničene zone sa nešto većom vodopropusnošću mogu se javiti u zonama površinske izmene i duž eventualnih sistema prslina i pukotina.

U okviru šljunkovitih/drobinskih frakcija može se formirati intergranularna izdan, dok su glinovite partije pretežno vodonepropusne i najčešće predstavljaju podinsku barijeru vodama akumuliranim u gornjim delovima terena. U okviru fliša se mogu javiti lokalne izdani slabijih filtracionih karakteristika, duž sistema prslina i pukotina.

Istražno bušenje na mikrolokaciji izvedeno je u apsolutnom hidrološkom minimumu (30.09.2021). Tom prilikom je registrovana pojava podzemne vode jedino u bušotini B-3 (zona ka magistrali) na dubini 6,9 m. Očekivano je da su nivoi podzemnih voda viši. Prema podacima iz dostupne literature, predmetna lokacija spada u terene u kojima se sezonski mogu javiti dosta visoki nivoi podzemnih voda – na bliže od 1 m od površine terena.

Shodno tome ukopane delove objekta potrebno je zaštititi odgovarajućom drenažom i hidroizolacijom, a zemljane radove treba vršiti u hidrološkom minimumu.

3.9 Stabilnost terena

Prema raspoloživim podacima, predmetna lokacija spada u stabilne terene u prirodnim uslovima. Radi očuvanja stabilnosti terena potrebno je planirati osiguranje iskopa i sa potrebnom pažnjom štititi okolne objekte i saobraćajnicu kao i sam teren mikrolokacije.

3.10 Seizmogeološke odlike terena

Seizmogeološke karakteristike predmetne lokacije, date su na osnovu podataka seizmogeoloških podloga i seizmičke mikrojejonizacije urbanog područja Bara, 1981.

Osnovni stepen seizmičkog intenziteta

Na osnovu karte seizmičke regionalizacije Crne Gore, teren predmetne lokacije, pripada zoni 9-og stepena seizmičkog intenziteta.

Projektni seizmički parametri

Karakteristični seizmički parametri, dati su na osnovu podataka ranije urađenih seizmogeoloških podloga i seizmičke mikrojejonizacije tla urbanog područja Bara.

Razmatrano područje Bara, nalazi se u seizmičkoj zoni 9.-og stepena MCS skale. To je u saglasnosti sa rezultatima ranije vršenih seizmostatičkih analiza, koje su pokazale da se sa vjerovatnoćom od 63% za povratni period od 100 godina, za ovo područje, očekuje maksimalni intezitet dejstva zemljotresa $I = 9,2$ MCS, i ubrzanje na osnovnoj stijeni terena $a_0 = 0,19$ (g). Uvažavajući dinamički amplifikacioni faktor, literaturni podaci ukazuju na sledeće očekivane vrednosti prosečnog maksimalnog ubrzanja tla i koeficijenta seizmičnosti:

Povratni Period (t)god.	Prosječno max. ubrzanje tla a_{max} (g)	Koeficijent seizmičnosti K_s
50	0,17	0,09
100	0,24	0,12
200	0,30	0,15

4 INŽENJERSKOGEOLOŠKE ODLIKE TERENA

Predmetna lokacija predstavlja relativno ravan teren, sa kotama oko 15-17 mnv. Pretpostavlja se da su na morfologiju terena uticali i antropogeni procesi, naročito u zoni magistrale. Prema podacima sa raspoloživih karata, severno od lokacije proticao je povremeni vodotok (prilog 1 i 2).

Na osnovu rezultata izvedenih geotehničkih istraživanja predmetne lokacije i šire okoline, može se konstatovati da izučavanu lokaciju u osnovi, izgrađuju flišni sedimenti, gornjo eocenske starosti, predstavljeni slojevitim i tanko slojevitim glincima, laporcima i pješčarima. Radi se o pjeskovito - laporovitoj faciji fliša, koji se mogu uvrstiti u grupu vezanih slabookamenjenih stijena. U površinskom dijelu terena, flišni sedimenti su pokriveni kvartarnim sedimentima na čiju genezu su uticaj imali eluvijalno – deluvijalni, a neretko i aluvijalno – proluvijalni procesi. U okviru kvartarnih pokrivača u širem okruženju smenjuju se drobinski, glinoviti i šljunkoviti materijali (drobine, glina i glinovito-drobinska raspadina fliša sa promenljivim odnosom sitnozrnih i krupnozrnih partija, šljunkovi).

U gornjoj zoni, do površine terena, moguće su pojave nasipa.

Nasip se može odlikovati različitim karakteristikama i debljinama. Moguće je da je i deo izdvojene sredine (1) takođe nasip. Prilikom izgradnje objekta, potrebno je ukloniti neplanski rađene neuslovne nasipe i zameniti ih materijalom povoljnih fizičko – mehaničkih karakteristika.

Sredina (1) – drobina, registrovana je u istražnim bušotinama od površine terena pa do dubine koja se kreće od oko 2 m u B-3, do oko 4 m u B-1. Radi se o drobinskom - šljunkovito – prašinastom materijalu, promenljivih karakteristika (zaobljenosti, krupnoće, sadržaja peskovitih i prašinastih frakcija), različito sortiranom. Boje je bele do okersmeđe. Moguće je da je na pojedinim delovima geneza drobina različita – delom su proluvijalne, delom aluvijalno proluvijalne, delom eluvijalno – deluvijalne, a moguće i nasute. U svakom slučaju radi se o heterogenom materijalu u kome dominiraju šljunkovito – peskovite frakcije. Pri samoj površini formiran je vegetativno – humisni pokrivač. Humus je vrlo stišljiv. Materijal sredine 1 je promenljivo, pretežno srednje zbijen.



Slike 2 i 3: Sredina (1) – drobina i

Prema građevinskim propisima GN – 200, sredina (1) – drobina pripada II i delom III kategoriji iskopa.

Sredina (2) – glina sa drobinom- registrovana je ispod sredine 1, pa sve do dubine koja u zoni istražnog bušenja varira od oko 5,2 m (u B-2) do oko 7,7 m (u B-3). Granulometrijski, smenjuju se glina sa manje ili više uklopaka drobine različitog petrografskog sastava i krupnoće (cm-dm dimenzija) i prelazi u zaglinjenu drobinu. Materijal je pretežno žutosmeđe boje. U pojedinim partijama sličan je flišnoj raspadini (sredini 3), dok je pak u drugim partijama sličniji sredini (1). Materijal je pretežno vrlo stišljiv do srednje stišljiv.



Slika 3 i 4: Sredina (2) – glina sa drobinom

Prema građevinskim propisima GN – 200 sredina (2) – glina sa drobinom, pripada pretežno II kategoriji iskopa sa pojavama III kategorije.

U delovima sa manje drobine, gline sredine (2) sličnih su karakteristika flišnim glinama sredine 3 (verovatno zbog dominantnijeg uticaja eluvijalno – deluvijalnog nad proluvijalnim procesima u genezi takvih partija).

Sredina (3) - flišna raspadina - degradirana zona osnovnih stenskih masa, pretežno glinovitog do prašinasto - glinovitog sastava registrovana je ispod sredine (2) na dubini od oko 5,2 m (u B-2) do oko 7,7 m (u B-3), pa sve do dubine bušenja (6-8 m) i dalje. Predstavlja degradirani deo osnovnog stenskog, flišnog kompleksa čije su karakteristike oslabile te je prešao u tlo (flišne gline). Sive je do sivozelene boje u zoni bušenja. Zbog povećanog učešća prašinih frakcija, materijal je osetljiv na dejstvo vode. U prirodnim uslovima je srednje stišljiv, u prisustvu vode vrlo stišljiv.



Slika 5: Sredina (3) - flišna raspadina

Prema građevinskim propisima GN – 200 sredina (3) – flišna raspadina, pripada pretežno III kategoriji iskopa sa mogućim pojavama II i IV kategorije. Dubinom prelazi u IV kategoriju, a potom i u neizmenjeni fliš V kategorije.

U okviru šljunkovitih/drobinskih frakcija može se formirati intergranularna izdan, dok su glinovite partije pretežno vodonepropusne i najčešće predstavljaju podinsku barijeru vodama akumuliranim u gornjim delovima terena. U okviru fliša se mogu javiti lokalne izdani slabijih filtracionih karakteristika, duž sistema prslina i pukotina.

Istražno bušenje na mikrolokaciji izvedeno je u apsolutnom hidrološkom minimumu (30.09.2021). Tom prilikom je registrovana pojava podzemne vode jedino u bušotini B-3 (zona ka magistrali) na dubini 6,9 m. Očekivano je da su nivoi podzemnih voda viši. Prema podacima iz dostupne literature, predmetna lokacija spada u terene u kojima se sezonski mogu javiti dosta **visoki nivoi podzemnih voda** – na bliže od 1 m od površine terena.

Shodno tome ukopane delove objekta potrebno je zaštititi odgovarajućom drenažom i hidroizolacijom, a zemljane radove treba vršiti u hidrološkom minimumu.

5 GEOMEHANIČKE KARAKTERISTIKE STIJENSKIH MASA

Prema izvedenim laboratorijskim ispitivanjima, kao i na osnovu analize postojeće dokumentacije usvojene su sledeće merodavne vrednosti fizičko-mehaničkih parametara:

Nasip se može odlikovati različitim karakteristikama i debljinama. Moguće je da je i deo izdvojene sredine (1) takođe nasip. Prilikom izgradnje objekta, potrebno je ukloniti neplanski rađene neuslovne nasipe i zameniti ih materijalom povoljnih fizičko – mehaničkih karakteristika

Sredina 1 – drobina:

zapreminska težina	$\gamma = 19,0-22,0 \text{ kN/m}^3$
ugao unutrašnjeg trenja (procenjena vrednost)	$\varphi = 22-27^\circ$
kohezija	$c = 0,0 - 2 \text{ kN/m}^2$
Moduo stišljivosti (procenjena vrednost)	$M_s \text{ 4000 - 10000 kN/m}^2$

Sredina 2 – glina sa drobinom:

zapreminska težina	$\gamma = 18,5-21,0 \text{ kN/m}^3$
ugao unutrašnjeg trenja (procenjena vrednost)	$\varphi = 15-25^\circ$
kohezija	$c = 0,0 - 16 \text{ kN/m}^2$
Moduo stišljivosti (procenjena vrednost)	$M_s \text{ 2500 - 6000 kN/m}^2$

Sredina 3 – flišna raspadina:

zapreminska težina	$\gamma = 19,0-21,5 \text{ kN/m}^3$
ugao unutrašnjeg trenja (procenjena vrednost)	$\varphi = 16-25^\circ$
kohezija	$c = 15,0 - 25,0 \text{ kN/m}^2$
Moduo stišljivosti (procenjena vrednost)	$M_s \text{ 4000 - 7000 kN/m}^2$

Ove vrijednosti se odnose na tlo **u prirodnom stanju**, dok u uslovima **raskvašavanja**, prašnasti materijali poprimaju **nepovoljnije** karakteristike tla, čime se vrijednosti otporno - deformabilnih parametara smanjuju, što je potvrđeno laboratorijskim ispitivanjima, naročito edometarske stišljivosti na uzorku flišne gline iz B-1.

Prema literaturnim podacima, vrijednosti parametara fizičko-mehaničkih svojstava za flišne sedimente, zastupljene u dubljim delovima, u osnovi terena, sredina (4) - neizmenjeni deo su:

- | | |
|---|--|
| • zapreminska težina | $\gamma = 22 - 24 \text{ kN/m}^3$ |
| • ugao unutrašnjeg trenja | $\varphi = 26 - 33^\circ$ |
| • kohezija | $c = 30 - 70 \text{ kN/m}^2$ |
| • brzina prostiranja V_p talasa | $V_p = 2,3 - 2,8 \text{ km/s}$ |
| • brzina prostiranja V_s talasa | $V_s = 0,6 - 1,1 \text{ km/s}$ |
| • dinamički modul elastičnosti | $E_{\text{dyn}} = 12000 - 15000 \text{ MPa}$ |
| • modul deformacija pri pritisku | $D = 1500 - 2200 \text{ MPa}$ |
| • jednoaksijalna čvrstoća na pritisak | $\sigma_P = 5 - 10 \text{ MPa}$ |
| • dozvoljena nosivost u zdravoj sredini | $q_a = 200 - 250 \text{ kN/m}^2$ |

6 USLOVI FUNDIRANJA

6.1 Opšti podaci o objektu

Na lokaciji se planira izgradnja dnevnog centra za djecu sa posebnim potrebama. Planirani objekat je u osnovi približnih dimenzija 20 x 25 m. U delu do magistrale vršiće se izdizanje kote terena, tako da će jedna etaža objekta biti praktično polupodzemna, a druga nadzemna (slika 6).



Slika 6: Planirani objekat - presek

Planirana kota dna temelja je 13,36 mnv, što je na oko 3,0 – 3,3 m od sadašnjeg terena u zoni objekta, prema raspoloživoj geodetskoj situaciji. U odnosu na planirani teren nakon nivelacije, dno temelja će se u zoni do magistrale nalaziti na oko 5,8 m od nivelisanog terena, a sa suprotne strane, planirano je uklanjanje dela sadašnjeg terena, pa se temeljenje planira na oko 1,7 m od tako izmenjene kote terena.

Na delu terena predviđenom za izgradnju nema izgrađenih objekata.

6.2 Interakcija objekti – teren i uslovi pri izgradnji i eksploataciji objekta

Kao što je ranije opisano, teren na mikrolokaciji izgrađen je u pripovršinskom delu od drobinskog materijala, delom moguće i nasutog, a dublje od gline sa drobinom, a potom glinovite flišne raspadine i u osnovi fliša.

Imajući u vidu planiranu kotu fundiranja, očekuje se da su u zoni temeljenja zastupljene delom drobine - Sredina (1), a delom gline sa drobinom – Sredina (2). Radi ujednačavanja uslova temeljenja predlaže se ugradnja tampona ispod temelja. Imajući u vidu planiranu dubinu ukopavanja i **moguće visoke nivoe podzemnih voda**, nije nužno ugrađivati debele tampone, ali je potrebno ukloniti i zameniti sve neuslovne partije ako se jave ispod temelja (eventualni nepovoljan nasip, stišljiva sočiva i proslojke i sl). Isto treba uraditi i u slučaju

uklanjanja mogućih krupnih odlomaka stenske drobine kako bi se popunile šupljine. Uslovnost temeljnog tla potrebno je da potvrdi geološki – geotehnički nadzor. Tampone treba raditi od nekoherentnog materijala odgovarajućih karakteristika uz zbijanje. U slučaju debljih tampona zbijanje vršiti po slojevima. Kontrolu zbijenosti tampona vršiti metodom kružne ploče.

Prema podacima iz dostupne literature, predmetna lokacija spada u terene u kojima se sezonski mogu javiti dosta **visoki nivoi podzemnih voda** – na bliže od 1 m od površine terena.

Shodno tome ukopane delove objekta potrebno je zaštititi odgovarajućom drenažom i hidroizolacijom, a zemljane radove treba vršiti u hidrološkom minimumu.

U toku izvođenja zemljanih radova **obavezno je angažovanje stručnog geološkog nadzora**.

Svi dublji iskopi moraju biti osigurani na odgovarajući način, što treba razraditi u glavnom građevinskom projektu. Pri usvajanju mera osiguranja, treba imati u vidu osetljivost tla na dodatna provlažavanja. Iz istog razloga, iskop treba raditi u sušnom delu godine i bez zastoja.

Napominje se da je materijal sa većim sadržajem prašine vrlo osetljiv na dodatna provlažavanja. Kako bi dejstvo vode znatno oslabilo otporno – deformabilne karakteristike temeljnog tla, potrebno je preduzeti sve mere prevencije delovanja većih količina vode na temeljno tlo.

Pri planiranju iskopa imati u vidu susedne objekte i saobraćajnicu i preduzeti sve potrebne mere kako bi se očuvala prirodna stabilnost terena. Način zaštite iskopa, postojećih objekata (susedni objekti, ulice, postojeće podzemne instalacije), treba razraditi u okviru Glavnog građevinskog projekta.

Nasipanje za potrebe nivelacije takođe mora biti urađeno u skladu sa propisima i standardima za tu vrstu radova. Ugrađeni materijal mora biti odgovarajućih karakteristika i ugrađivan u slojevima, uz zbijanje i kontrolu zbijenosti.

Prilikom nasipanja i izgradnje ukopanih delova objekta treba planirati i ispoštovati mere **odvodnje terena**. Ovo je naročito važno imajući u vidu da, prema literaturnim podacima, na ovom delu terena nivoi voda, u vreme sezonskih maksimuma dosežu i na manje od 1 m od sadašnje površine terena. Takođe, kako je na delu suprotnom od magistrale planirano uklanjanje dela sadašnjeg terena (snižavanje kote terena), ukoliko se ostane pri ovom rešenju, potrebno je planirati i rešiti odvodnju tako da se spreče pojave zabarenja.

Dozvoljeno opterećenje

Proračun dozvoljenog opterećenja tla izvršen je, po obrascu Brinč-Hansena, za temeljne trake i ploču i za minimalnu očekivanu efektivnu dubinu fundiranja $D_f=1,7$ m. Osim po kriterijumu loma, vrednosti dozvoljenog opterećenja treba ograničiti i po kriterijumu dozvoljenih sleganja.

Za proračun, kao mjerodavne, usvojene su sledeće karakteristike tla:

$$\begin{aligned} \gamma_1 &= 19,0 \text{ kN/m}^3 & \varphi &= 18^\circ \\ \gamma_2 = \gamma' &= 10 \text{ kN/m}^3 & c &= 0,0 \text{ kN/m}^2 & F &= 2,5 \end{aligned}$$

Rezultati proračuna dati su tabelarno:

Oblik temelja	Širina/dimenzije temelja (m)	Efek.dubina fundiranja (m)	Dozvoljeno opterećenje tla po Brinč-Hansenu (kN/m^2)
Traka	0,5	1,7	126
Traka	1,0		123
Ploča	20 x 25 m		164

Vrednosti prikazane u tabelama koje se odnose **samo** na kriterijum **loma** tla, treba sagledati i po potrebi **ograničiti** po kriterijumu dozvoljenih **sleganja**.

Prognoza slijeganja

Vrednosti sleganja, osim karakteristika temeljnog tla, u velikoj meri zavise od konstrukcije objekta – oblika i dimenzija temelja, opterećenja temelja, tačne dubine fundiranja. Stoga je, ukoliko je potrebna precizna procena sleganja, na projektantu konstrukcije da nakon usvajanja svih ulaznih parametara izvrši dodatni proračun sleganja, pri čemu može koristiti parametre temeljnog tla date u ovom elaboratu.

Radi orijentacionog sagledavanja reda veličine očekivanih sleganja, za potrebe izrade ovog elaborata izvršen je preliminarni proračun sleganja. Razmatrana je kota dna temelja 13,36 mnv. Proračun je vršen za temeljne trake i ploču. Kao opterećenja od objekta usvojene su maksimalne vrednosti dobijene prethodnim proračunom, osim za ploču za koju je pretpostavljeno da opterećenje neće biti veće od $q_a = 60 \text{ kN/m}^2$. Prilikom proračuna, u obzir je uzeto rasterećenje od uklanjanja tla ($\gamma \times h$).

Razmatrana su sledeća dva modela terena:

– model M-1 – ispod temelja Sredina (2) - glina sa drobinom debljine 4,2 m (sa parametrima $\gamma' = 10 \text{ kN/m}^3$, $M_s = 2500 - 6000 \text{ kN/m}^2$) , a potom Sredina (3) flišna glina (sa parametrima $\gamma = 19 \text{ kN/m}^3$, $M_s = 4000 - 7000 \text{ kN/m}^2$)

– model M-2 – ispod temelja Sredina (1) - drobina debljine 1,5 m (sa parametrima $\gamma' = 10 \text{ kN/m}^3$, $M_s = 4000 - 10000 \text{ kN/m}^2$) , a potom Sredina (3) flišna glina (sa parametrima $\gamma = 19 \text{ kN/m}^3$, $M_s = 4000 - 7000 \text{ kN/m}^2$)

Sleganje za model M-1:

<i>Efekt.dubina fundiranja (m)</i>	<i>Oblik i Dimenzije temelja (m)</i>	<i>opterećenje od objekta q_a kN/m^2</i>	<i>Sleganje centar savitljivog temelja (cm)</i>	<i>Sleganje krutog temelja (cm)</i>
1,7	traka 0,5	126	2,2	1,8
	traka 1,0	123	3,4	2,7
	Ploča 20 x 25	60	0,1	0,1
	Ploča 20 x 25	40	Nema sleganja – rasterećenje ($\gamma \times h$) veće od opterećenja (q_a)	

Sleganje za model M-2:

<i>Efekt.dubina fundiranja (m)</i>	<i>Oblik i Dimenzije temelja (m)</i>	<i>opterećenje od objekta q_a kN/m^2</i>	<i>Sleganje centar savitljivog temelja (cm)</i>	<i>Sleganje krutog temelja (cm)</i>
1,7	traka 0,5	126	1,4	1,1
	traka 1,0	123	2,3	1,8
	Ploča 20 x 25	60	≈ 0	≈ 0

	Ploča 20 x 25	40	Nema sleganja – rasterećenje ($\gamma \times h$) veće od opterećenja (q_a)
--	---------------	----	--

Zahvaljujući rasterećenju usled uklanjanja tla, za razmatrane uslove fundiranja ne očekuju se velika sleganja (tabela). Po konačnom usvajanju svih statičkih elemenata konstrukcije (dimenzije, opterećenje, kota fundiranja), ukoliko je potrebno, projektant konstrukcije može da izvrši finalni proračun dozvoljenog opterećenja i sleganja pri čemu može koristiti parametre temeljnog tla date u ovom elaboratu.

U prirodnim uslovima, za razmatrane uslove fundiranja ne očekuju se bitnije neravnomernosti u sleganjima (do oko 1 cm za razmatrane modele). Naknadna štetna sleganja mogla bi nastati usled dugotrajnog usmerenog delovanja vode na temeljno tlo, pa je potrebno preduzeti sve mere prevencije delovanja većih količina vode na temeljno tlo, uključujući i vode iz oluka, koje treba usmeriti van zone objekta.

U toku izvođenja temeljnog iskopa i pripreme temeljnog tla obavezno je angažovanje stručnog geološkog nadzora.

Geotehnički nadzor treba da bude uključen u kontrolu izgradnje nasipa (radi provere kvaliteta materijala koji se ugrađuje u nasipe/tampone, načina ugradnje i zbijanja nasutih i tamponskih slojeva), u kontrolu iskopa – radi potvrde uslovnosti temeljnog tla, kao i stabilnosti terena u uslovima gradnje i eksploatacije planiranih sadržaja.

7 ZAKLJUČAK

Na osnovu rezultata izvedenih istraživanja i geotehničke analize može se zaključiti da je izgradnja objekta na k.p. 2286/2 KO Polje, Opština Bar, sa geotehničkog aspekta moguća uz poštovanje svega datog u ovom Elaboratu, posebno u poglavljima 5 i 6.

Podgorica, oktobar 2021.god.

O b r a d i l e,

Milica Popović, dipl.inž.geol.

Ana Vojinović, dipl.inž.geol.

PRILOZI

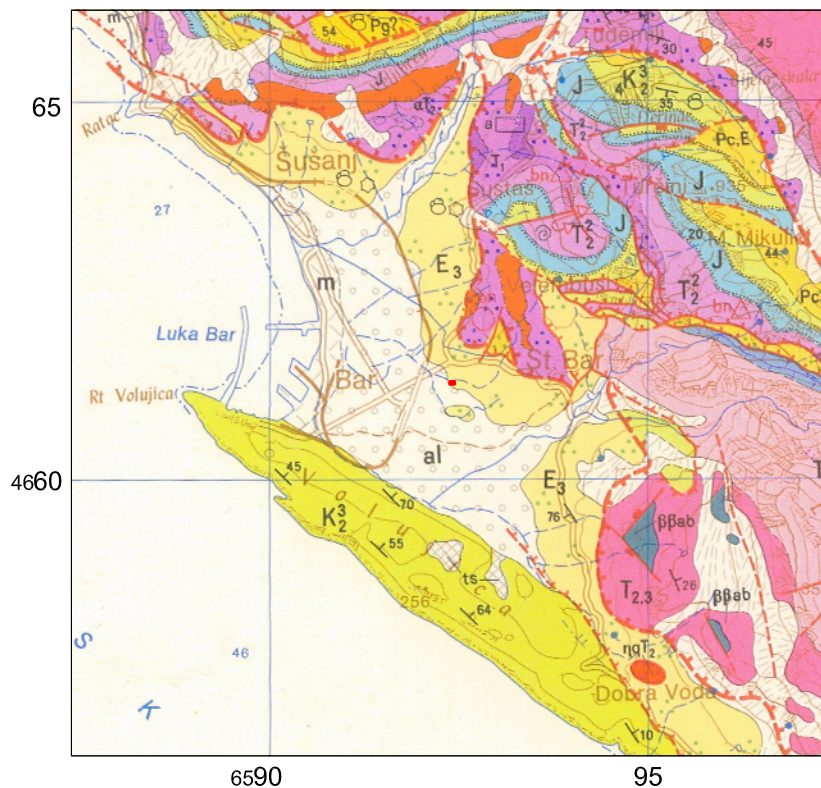
GEOGRAFSKI POLOŽAJ ISTRAŽNOG PODRUČJA
1:25 000
(izvod iz topografske osnove, list Bar, 1:25 000)



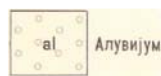
LEGENDA:

 Istražno područje

GEOLOŠKA KARTA ŠIREG PODRUČJA 1:100 000 (izvod iz OGK, list Bar, 1:100 000)



LEGENDA:



Алувијум



Марински седименти



Делувијум



Кречњачке брече, конгломерати и бречасте кречњаци



Флиш-слојевити и плочасти пјешчари, калкарени, конгломерати, лапорци и глиници



Лапоровити и бречасте кречњаци /мастрихт/



Слојевити криптокристаласте кречњаци и доломити



Оолитични, псеудоолитични и криптокристаласте бјеличасте кречњаци /догер/



Слојевити и плочасти кречњаци са прослојцима и муглама рожнаца /ладински кат/




Андезити




Банковити и масивни кречњаци, доломити и доломитични кречњаци/анизизиски кат/

■ Истражно подручје

Legenda:

 Položaj istraživane lokacije sa koordinatama tačaka 1-4




 Približna lokacija izvedene istražne bušotine

 Trase inženjerskogeoloških preseka terena

Koordinate tačaka:

1:	Y= 6592387	X= 4661298
2:	Y= 6592424	X= 4661269
3:	Y= 6592449	X= 4661292
4:	Y= 6592430	X= 4661320

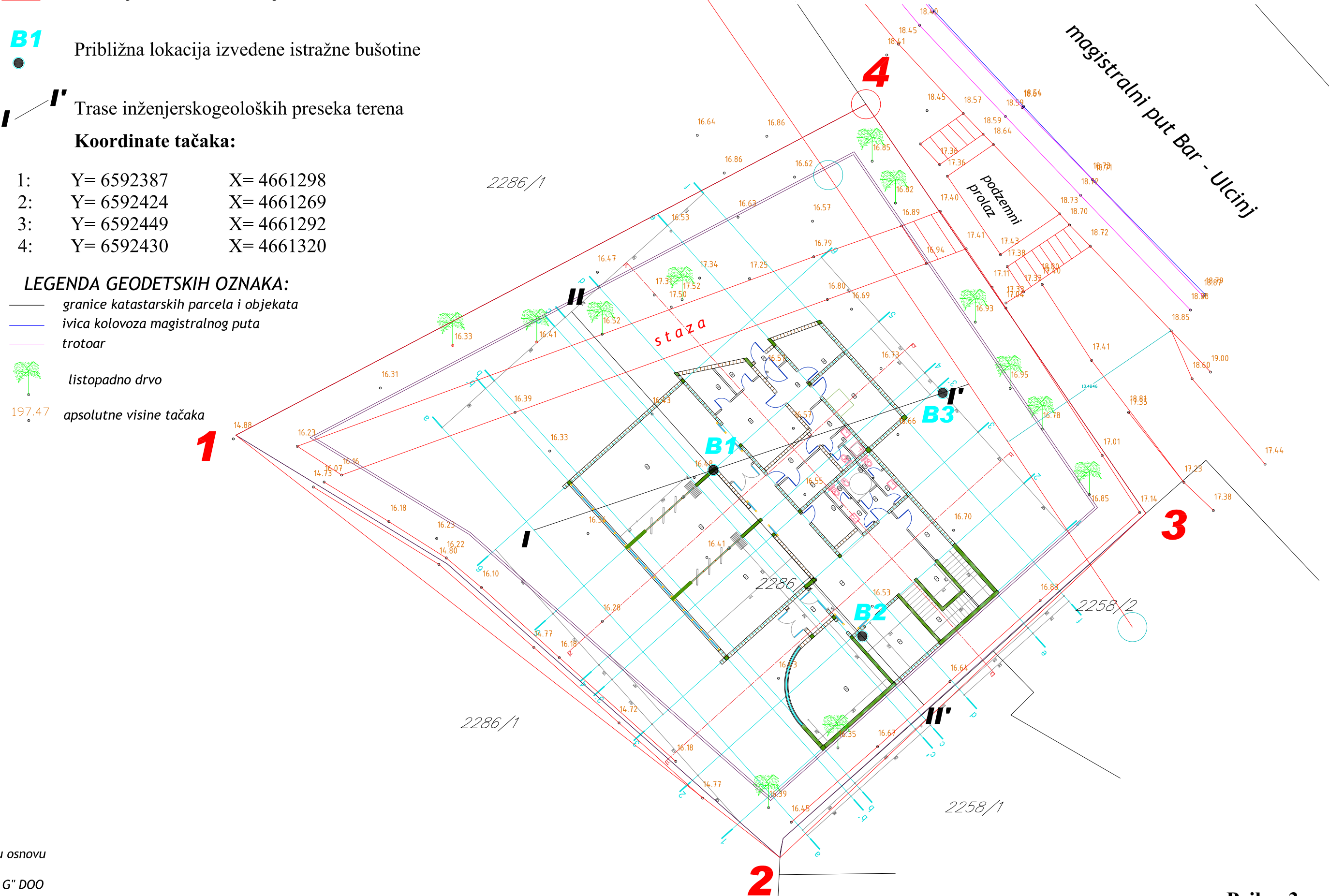
LEGENDA GEODETSKIH OZNAKA:

 granice katastarskih parcela i objekata
 ivica kolovoza magistralnog puta
 trotoar

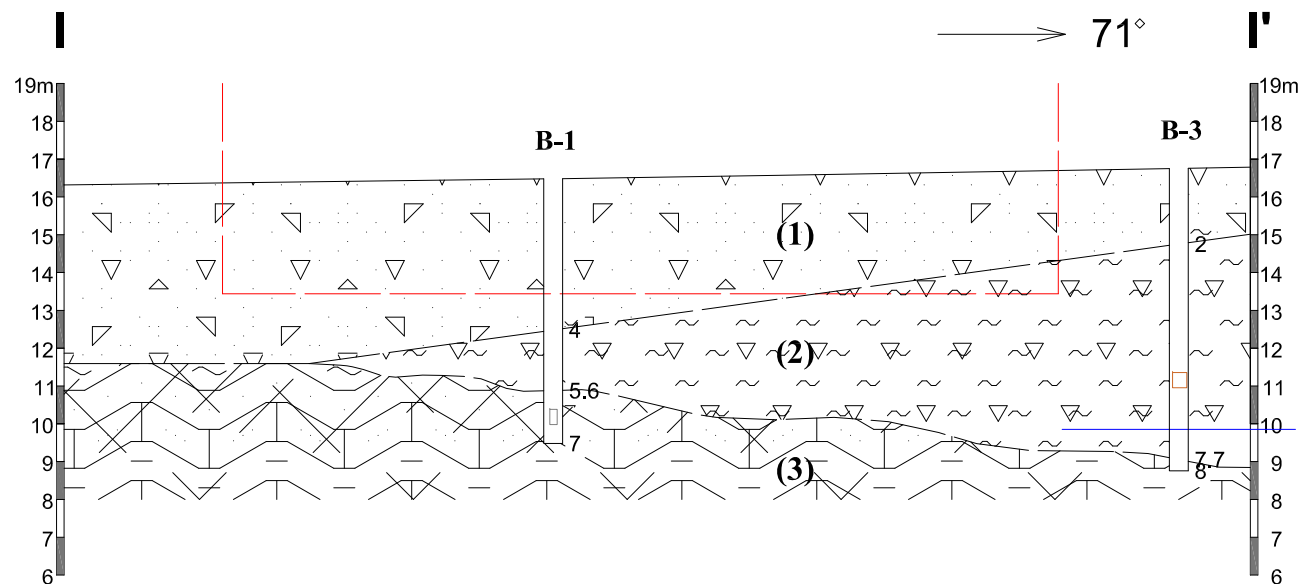
 listopadno drvo

 apsolutne visine tačaka

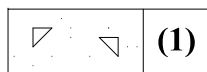
SITUACIJA TERENA SA POLOŽAJEM IZVEDENIH ISTRAŽNIH RADOVA 1:250



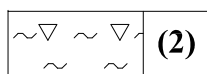
INŽENJERSKOGEOLOŠKI PRESEK TERENA 1:200



LEGENDA:



(1)



(2)



(3)



inženjerskogeološka granica



istražna bušotina

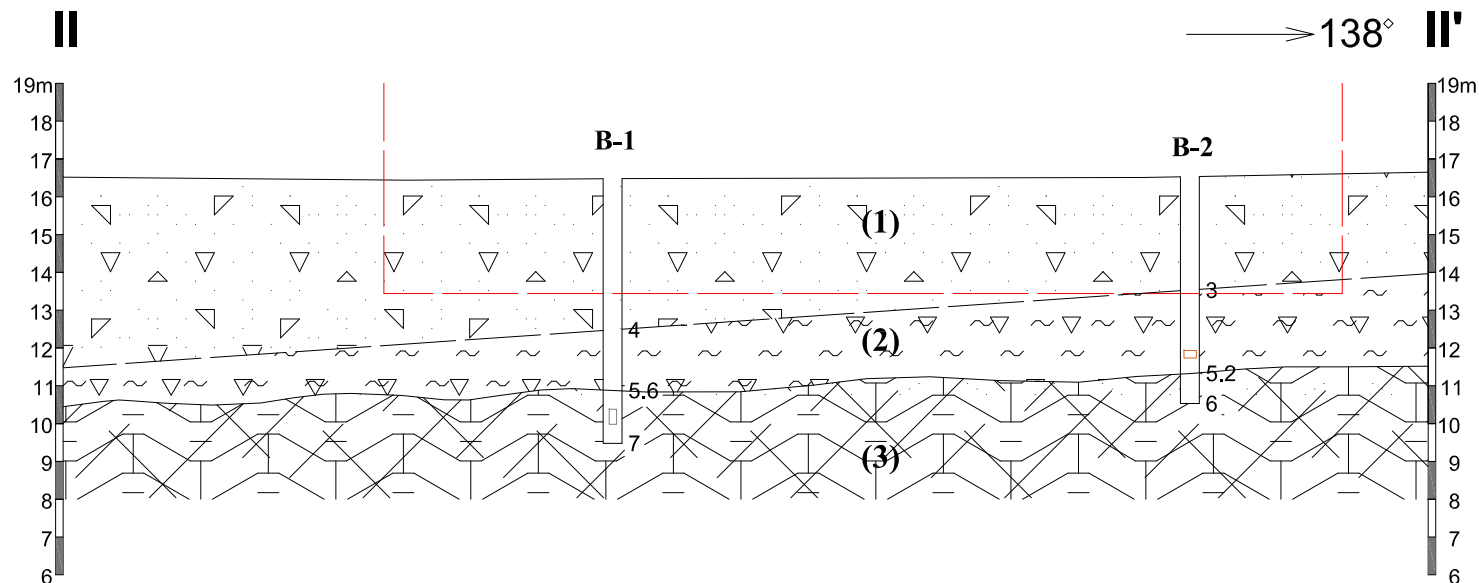


očekivana kota temeljenja/gabarit objekta

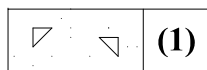


pojava podzemnih voda u vreme izvođenja radova (septembar 2021)

INŽENJERSKOGEOLOŠKI PRESEK TERENA 1:200

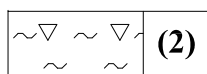


LEGENDA:



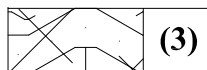
(1)

drobina - šljunkovito - prašnasta sredina, promjenljivih karakteristika (zaobljenosti, krupnoće, sadržaja peskovitih i prašnastih frakcija), bele do okersmeđe boje, različito sortirana, moguće nasuti materijal



(2)

glina sa drobinom- glina sa manje ili više uklopaka drobine različitog petrografskog sastava i krupnoće (cm-dm dimenzija) i prelazima u zaglinjenu drobinu;



(3)

flišna raspadina - degradirana zona osnovnih stenskih masa, pretežno glinovitog do prašnasto - glinovitog sastava i sive do sivozelene boje



inženjerskogeološka granica

B-1



istražna bušotina



očekivana kota temeljenja/gabarit objekta



pojava podzemnih voda u vreme izvođenja radova (septembar 2021)

INŽENJERSKO-GEOLOŠKI PROFIL BUŠOTINE B-1

R 1:100

OBJEKAT: OBJEKAT NA K.P. 2286/2 KO POLJE,

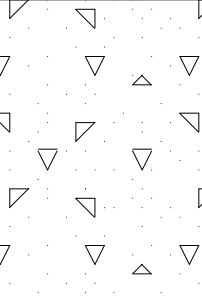
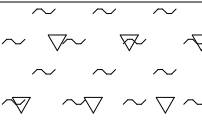

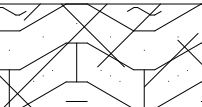
OPŠTINA BAR

LOKALNOST: KO POLJE, OPŠTINA BAR

KOORDINATE: Y ~6592419.8

X ~4661295.2

KOTA: ~16.5 m.n.v.

dubina (m')	debljina (m')	podzemna voda		uzorci	grafički prikaz jezgra	litološki opis jezgra
		pojava	nivo			
4.0	4.0					drobina - šljunkovito - prašinasta sredina, promenljivih karakteristika (zaobljenosti, krupnoće, sadržaja peskovitih i prašinih frakcija), bele do okersmeđe boje, različito sortirana, moguće nasuti materijal; pri površini terena humusno-vegetativni pokrivač
5.6	1.6					glina sa drobinom - glina sa manje ili više uklopaka drobine različitog petrografskog sastava i krupnoće (cm-dm dimenzija) i prelazima u zaglinjenu drobinu
7.0	1.4					flišna raspadina - degradirana zona osnovnih stenskih masa, pretežno glinovitog do prašinasto - glinovitog sastava i sive do sivozelene boje



prečnik bušenja: Ø 146-131 mm
vrijeme bušenja: septembar 2021.

bušio: GeoMip

kartirao: Ana Vojinović
prilog 5.1.

INŽENJERSKO-GEOLOŠKI PROFIL BUŠOTINE B-2

R 1:100

OBJEKAT: OBJEKAT NA K.P. 2286/2 KO POLJE,

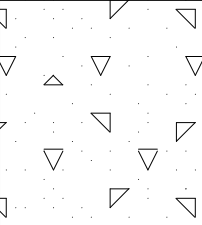
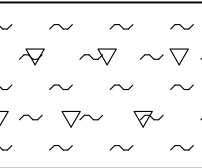

KOORDINATE: Y ~6592430.0

OPŠTINA BAR

X ~4661283.9

LOKALNOST: KO POLJE, OPŠTINA BAR

KOTA: ~16.5 m.n.v.

dubina (m')	debljina (m')	podzemna voda		uzorci	grafički prikaz jezgra	litološki opis jezgra
		pojava	nivo			
3.0	3.0					drobina - šljunkovito - prašinasta sredina, promenljivih karakteristika (zaobljenosti, krupnoće, sadržaja peskovitih i prašinstih frakcija), bele do okersmeđe boje, različito sortirana, moguće nasuti materijal; pri površini terena humusno-vegetativni pokrivač
5.2	2.2					glina sa drobinom - glina sa manje ili više uklopaka drobine različitog petrografskog sastava i krupnoće (cm-dm dimenzija) do zaglinjena drobina; do 4,6 više šljunkovite komponente, dublje glinovitija
6.0	0.8					flišna raspadina - degradirana zona osnovnih stenskih masa, pretežno glinovitog do prašinasto - glinovitog sastava i sive do sivozelene boje



prečnik bušenja: Ø 146-131 mm
vrijeme bušenja: septembar 2021.

bušio: GeoMip

kartirao: Ana Vojinović
prilog 5.2.

INŽENJERSKO-GEOLOŠKI PROFIL BUŠOTINE B-3

R 1:100

OBJEKAT: OBJEKAT NA K.P. 2286/2 KO POLJE,

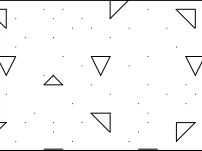
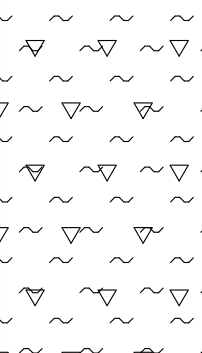
OPŠTINA BAR

LOKALNOST: KO POLJE, OPŠTINA BAR

KOORDINATE: Y ~6592435.5

X ~4661300.5

KOTA: ~16.7 m.n.v.

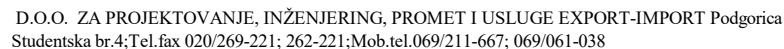
dubina (m')	debljina (m')	podzemna voda		uzorci	grafički prikaz jezgra	litološki opis jezgra
		pojava	nivo			
2.0	2.0					drobina - šljunkovito - prašinasta sredina, promenljivih karakteristika (zaobljenosti, krupnoće, sadržaja peskovitih i prašinih frakcija), bele do okersmeđe boje, različito sortirana, moguće nasuti materijal; pri površini terena humusno-vegetativni pokrivač
	5.7					glina sa drobinom - glina sa manje ili više uklopaka drobine različitog petrografskog sastava i krupnoće (cm-dm dimenzija) do zaglinjena drobina; od 2,2 - 2,9 više šljunkovite komponente
	6.9					flišna raspadina - degradirana zona osnovnih stenskih masa, pretežno glinovitog do prašinasto - glinovitog sastava i sive do sivozelene boje
7.7						
8.0	0.3					



prečnik bušenja: Ø 146-131 mm
vrijeme bušenja: septembar 2021.

bušio: GeoMip

kartirao: Ana Vojinović
prilog 5.3.



TABELARNI PREGLED REZULTATA LABORATORIJSKIH GEOMEHANIČKIH ISPITIVANJA UZORAKA TLA

Objekat: **Objekat na k.p. 2286/2, K.O. Polje, Opština Bar**

[illegible]



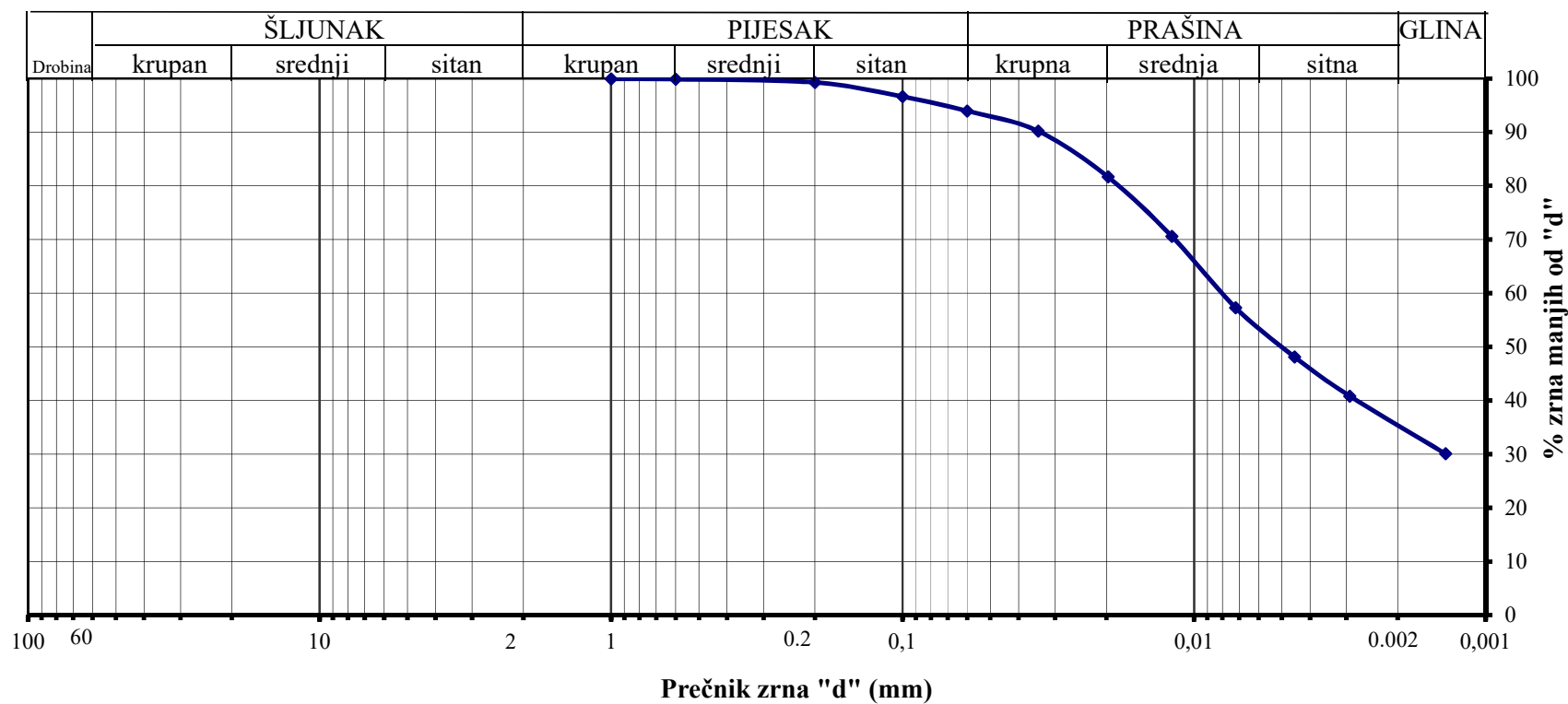
OBJEKAT:

Objekat na k.p. 2286/2, K.O. Polje, Opština Bar

Prilog br. 2.1

DIJAGRAM GRANULOMETRIJSKOG SASTAVA

Metoda ispitivanja: JUS.U.B1.018 (2005)



Laboratorijski broj uzorka:	245
Oznaka istražnog rada:	B-1
Dubina uzimanja uzorka (m):	6,10-6,50

d ₆₀	d ₁₀	U	d ₃₀	C _z	d ₂₀	k _f
mm	mm		mm		mm	cm/s

Podgorica:
okt 2021.Ispitao:
Ana Vojinović, dipl.ing.geol.Odgovorni inženjer:
Milica Popović, dipl.ing.geol.



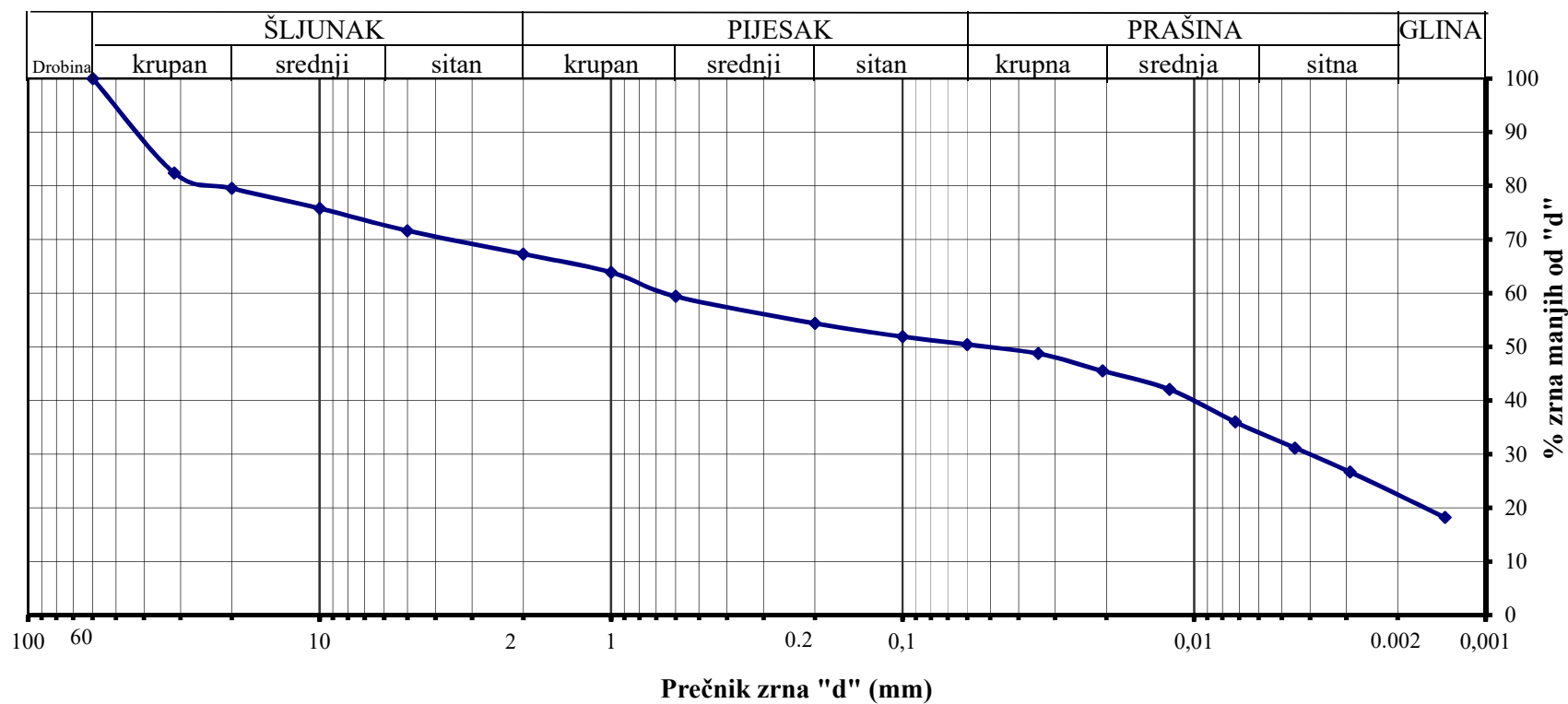
OBJEKAT:

Objekat na k.p. 2286/2, K.O. Polje, Opština Bar

Prilog br. 2.2

DIJAGRAM GRANULOMETRIJSKOG SASTAVA

Metoda ispitivanja: JUS.U.B1.018 (2005)



Laboratorijski broj uzorka:	246
Oznaka istražnog rada:	B-2
Dubina uzimanja uzorka (m):	4,60-4,80

d ₆₀	d ₁₀	U	d ₃₀	C _z	d ₂₀	k _f
mm	mm		mm		mm	cm/s
					0,0017	2,79E-06

Podgorica:
okt 2021.Ispitao:
Ana Vojinović, dipl.ing.geol.Odgovorni inženjer:
Milica Popović, dipl.ing.geol.



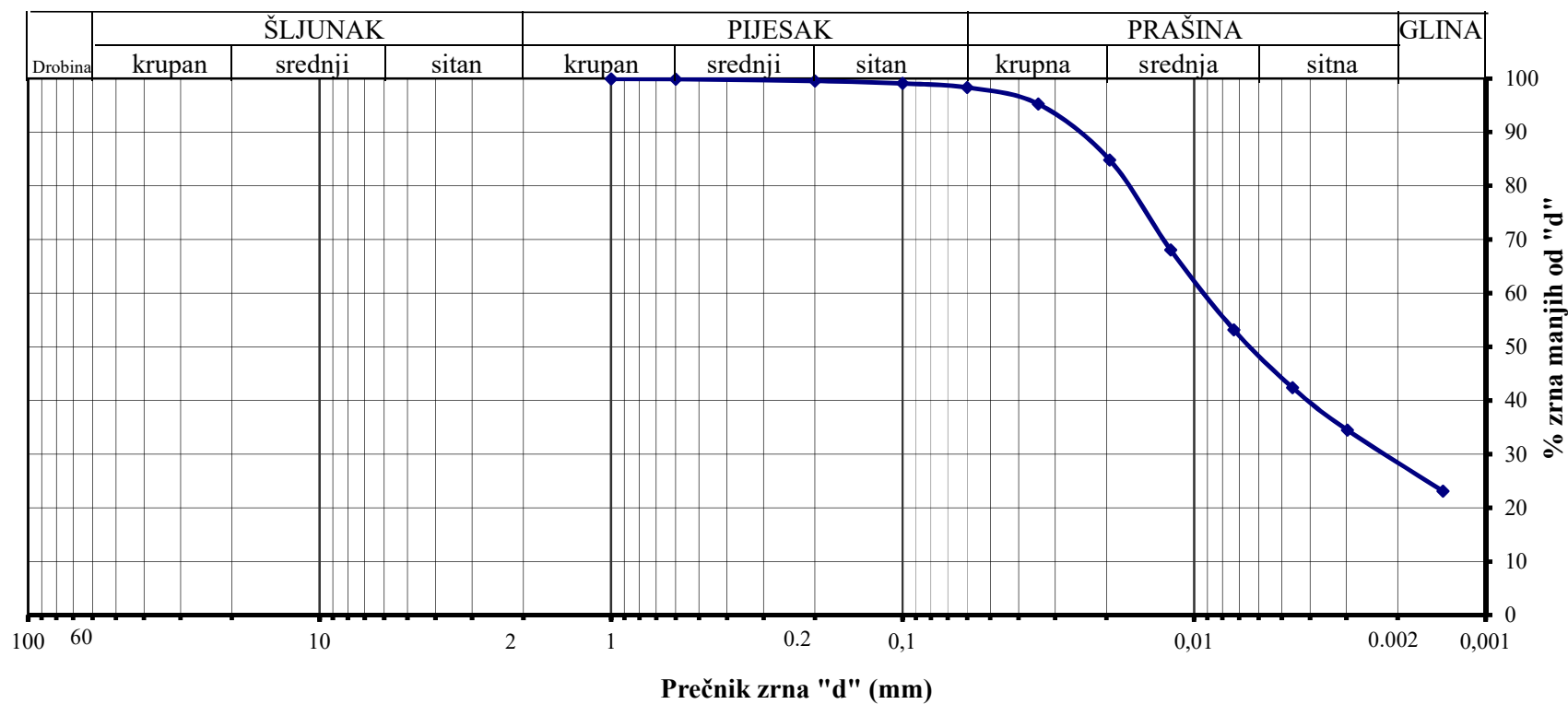
OBJEKTAT:


Objekat na k.p. 2286/2, K.O. Polje, Opština Bar

Prilog br. 2.3

DIJAGRAM GRANULOMETRIJSKOG SASTAVA

Metoda ispitivanja: JUS.U.B1.018 (2005)



	OBJEKAT:	Objekat na k.p. 2286/2, K.O. Polje, Opština Bar	Prilog br. 3
<p align="center">ODREĐIVANJE VLAŽNOSTI TLA</p> <p align="center">Metoda ispitivanja: JUS U.B1.012 (1979)</p>			

Broj posude	Bruto masa vlažne probe A (g)	Bruto masa suve probe B (g)	Masa posude C (g)	Sadržina vode A - B (g)	Masa suve probe B - C (g)	Sadržina vode u odnosu na suv primjerak $w = A - B / B - C \times 100$ (%)	Labor. broj uzorka	Oznaka istražnog rada	Dubina uzimanja uzorka (m)
5	324,0	255,7	72,8	68,2	183,0	37,30	245	B-1	6,10-6,50
6	1459,2	1278,7	133,4	180,5	1145,3	15,76	246	B-2	4,60-4,80
1	781,4	629,0	131,3	152,4	497,7	30,62	247	B-3	5,40-5,80

Podgorica:
okt 2021.

Ispitao:
Ana Vojinović, dipl.ing.geol.

Odgovorni inženjer:
Milica Popović, dipl.ing.geol.



OBJEKAT:


Objekat na k.p. 2286/2, K.O. Polje, Opština Bar

Prilog br. 4

**ODREĐIVANJE ZAPREMINSKE MASE MATERIJALA TLA SA PORAMA
METODOM SA CILINDROM POZNATE ZAPREMINE**Metoda ispitivanja: **JUS U.B1.013** (1992)

Broj cilindra	Broj posude	Bruto masa vlažne probe A (g)	Bruto masa suve probe B (g)	Masa posude C (g)	Zaprem. cilindra V (g/cm ³)	Zapremins. masa u vlažnom stanju D/V (g/cm ³)	Zapremins. masa u suvom stanju E/V (g/cm ³)	Labor. broj uzorka	Oznaka istražnog rada	Dubina uzimanja uzorka
2	1	324,0	255,7	72,8	134,6	1,87	1,36	245	B-1	6,10-6,50
3	6	248,3	226,0	84,2	78,7	2,08	1,80	246	B-2	4,60-4,80
3	7	238,6	201,4	84,2	78,7	1,96	1,49	247	B-3	5,40-5,80

Podgorica:
okt 2021.Ispitao:
Ana Vojinović, dipl.ing.geol.Odgovorni inženjer:
Milica Popović, dipl.ing.geol.

	OBJEKAT:	Objekat na k.p. 2286/2, K.O. Polje, Opština Bar	Prilog br. 5
ODREĐIVANJE ZAPREMINSKE MASE MATERIJALA TLA BEZ PORA Metoda ispitivanja: JUS U.B1.014 (1988)			

Broj piknometra	Masa praznog piknometra m1 (g)	Masa piknometra i suvog uzorka m2 (g)	Masa piknometra sa uzorkom i destilovanom vodom m3 (g)	Masa piknometra sa destilovanom vodom m4 (g)	Zapreminska masa materijala tla bez pora (g/cm ³)	Labor. broj uzorka	Oznaka istražnog rada	Dubina uzimanja uzorka
10	58,39	81,11	192,60	178,44	2,65	245	B-1	6,10-6,50
11	51,48	72,05	187,19	174,32	2,67	246	B-2	4,60-4,80
12	53,61	74,61	189,12	176,00	2,66	247	B-3	5,40-5,80

Podgorica:
okt 2021.

Ispitao:
Ana Vojinović, dipl.ing.geol.

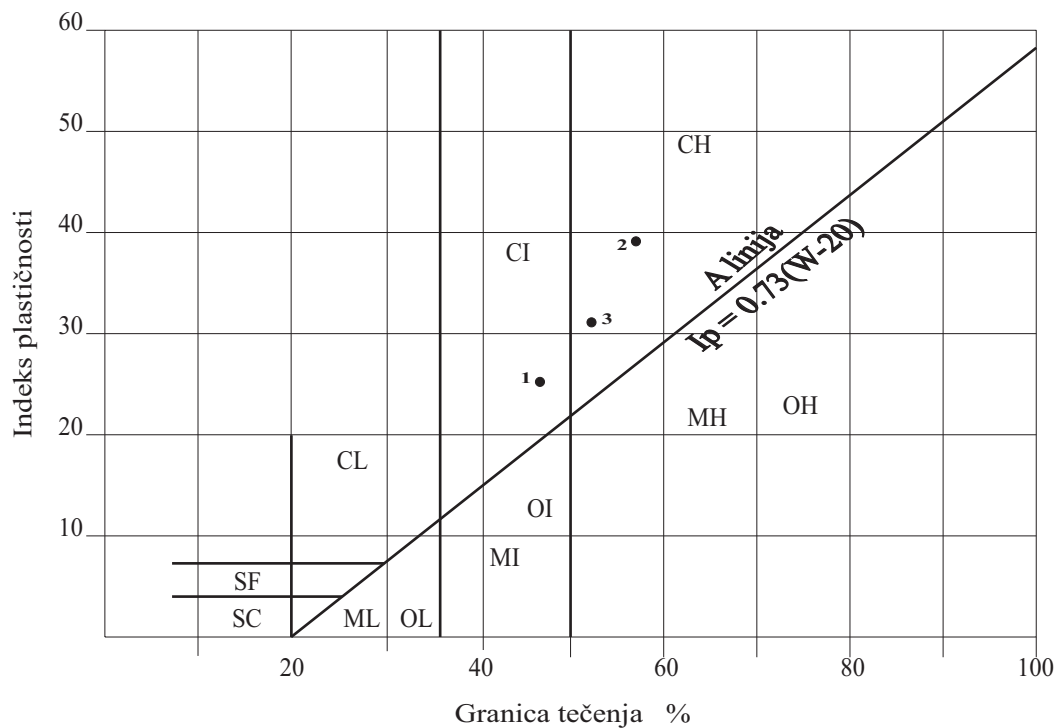
Odgovorni inženjer:
Milica Popović, dipl.ing.geol.



OBJEKAT:

Objekat na k.p. 2286/2, K.O. Polje, Opština Bar

Prilog br. 6

ODREĐIVANJE KONZISTENCIJE TLA
Metoda ispitivanja: **JUS U.B1. 020 (1980)**

Laboratorijski broj uzorka	245	246	247
Oznaka istražnog rada	B-1	B-2	B-3
Dubina uzimanja uzorka (m)	6,10-6,50	4,60-4,80	5,40-5,80
Broj tačke na dijagramu	1	2	3
Vlažnost w (%)	37,30	15,76	30,62
Granica tečenja LL (%)	47	57	52
Granica plastičnosti PL (%)	22	18	21
Indeks plastičnosti Ip (%)	25	39	31
Indeks konsistencije Ic	0,388	1,057	0,690

Podgorica, okt 2021.

Ispitao:
Ana Vojinović, dipl.ing.geol.Odgovorni inženjer:
Milica Popović, dipl.ing.geol.



OBJEKAT:

Objekat na k.p. 2286/2, K.O. Polje, Opština Bar

Prilog br. 7.1

ISPITIVANJE DIREKTNOG SMICANJA TLA

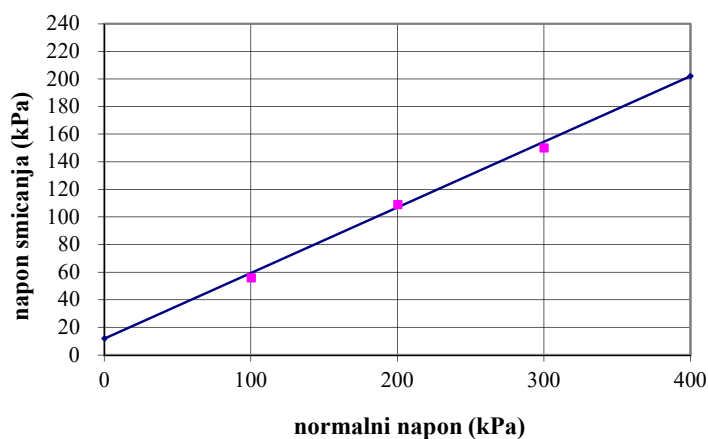
Metoda ispitivanja: JUS U.B1.028 (1996)

Laboratorijski broj uzorka: 245
Oznaka istražnog rada: B-1
Dubina uzimanja uzorka (m): 6,10-6,50

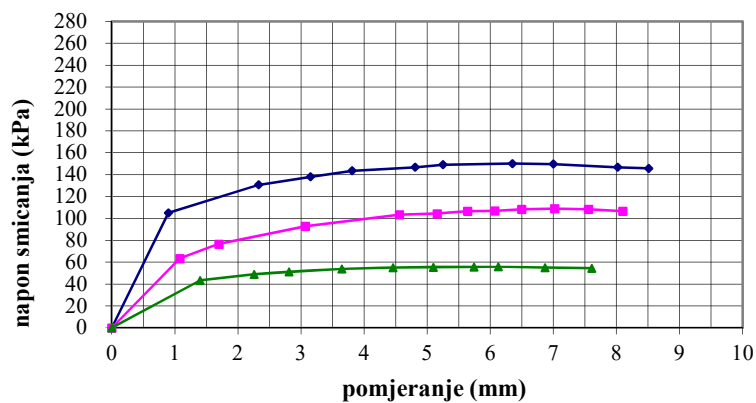
Stanje uzorka: **Neporemećeni uzorak**

Parametri vršne čvrstoće: $\varphi = 25^\circ$
 $c = 12 \text{ kPa}$

Dijagram smicanja



Dijagram deformacija



Podgorica:
okt 2021.

Ispitao:
Ana Vojinović, dipl.ing.geol.

Odgovorni inženjer:
Milica Popović, dipl.ing.geol.



OBJEKAT:

Objekat na k.p. 2286/2, K.O. Polje, Opština Bar

Prilog br. 7.2

ISPITIVANJE DIREKTOG SMICANJA TLA

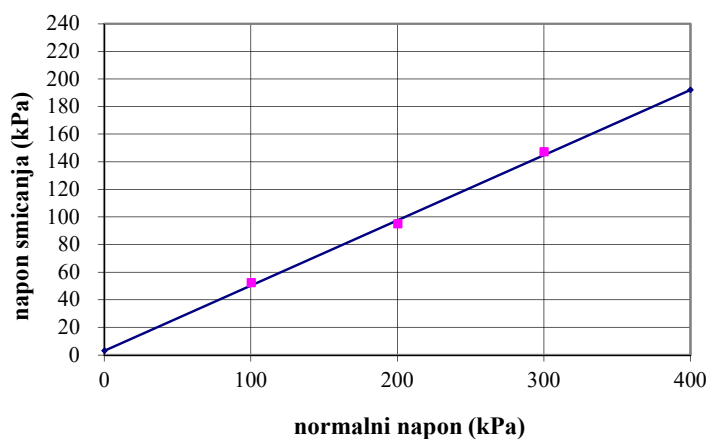
Metoda ispitivanja: JUS U.B1.028 (1996)

Laboratorijski broj uzorka: 247
Oznaka istražnog rada: B-3
Dubina uzimanja uzorka (m): 5,40-5,80

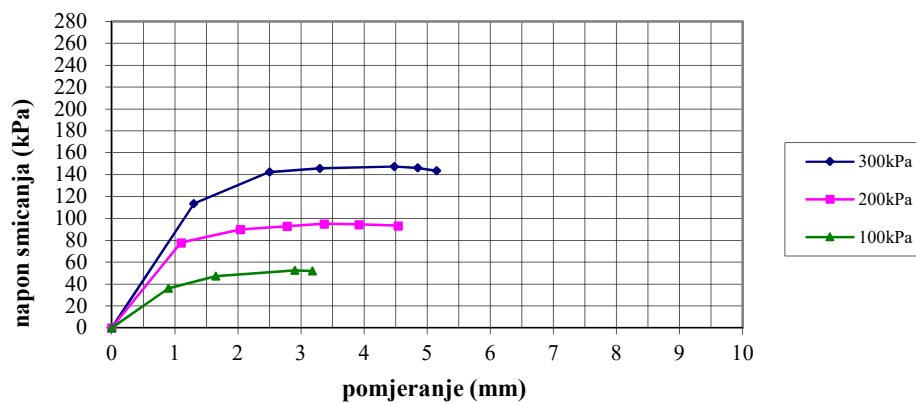
Stanje uzorka: **Neporemećeni uzorak**

Parametri vršne čvrstoće: $\varphi = 25^\circ$
 $c = 3 \text{ kPa}$

Dijagram smicanja



Dijagram deformacija



Podgorica:
okt 2021.

Ispitao:
Ana Vojinović, dipl.ing.geol.

Odgovorni inženjer:
Milica Popović, dipl.ing.geol.



OBJEKAT:

Objekat na k.p. 2286/2, K.O. Polje, Opština Bar

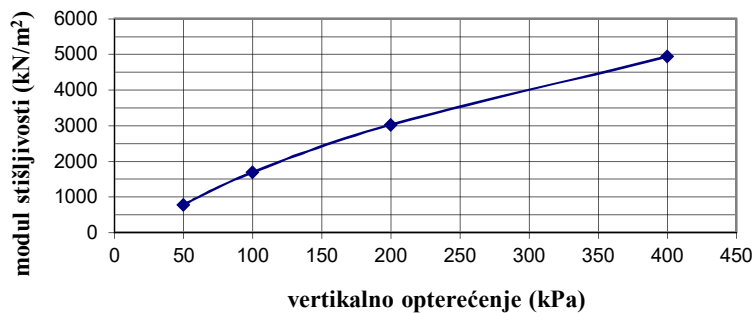
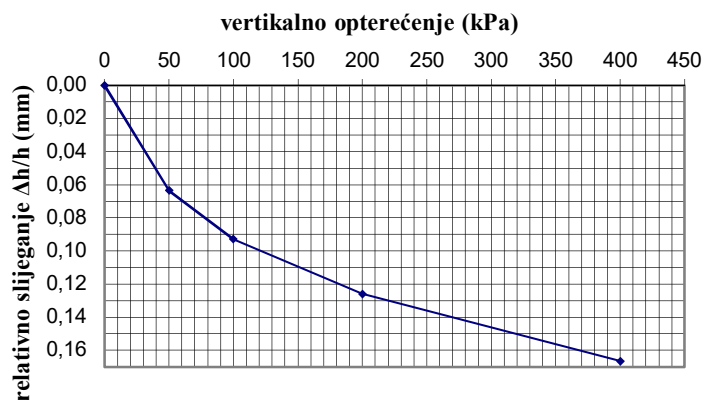
Prilog br. 8.1

ODREĐIVANJE STIŠLJIVOSTI TLAMetoda ispitivanja: **JUS U.B1.032 (1969)**

Laboratorijski broj uzorka: **245**
Oznaka istražnog rada: **B-1**
Dubina uzimanja uzorka (m) **6,10-6,50**

Stanje uzorka: Neporemećen

Vrsta opita: Pod vodom

Dijagram relativnog slijezanja

razlika opterećenja (kN/m^2)	modul stišljivosti M_s (kN/m^2)
0-50	787
50 - 100	1695
100 - 200	3030
200 - 400	4938

Podgorica:
okt 2021.

Ispitao:
Ana Vojinović, dipl.ing.geol.

Odgovorni inženjer:
Milica Popović, dipl.ing.geol.



OBJEKAT:

Objekat na k.p. 2286/2, K.O. Polje, Opština Bar

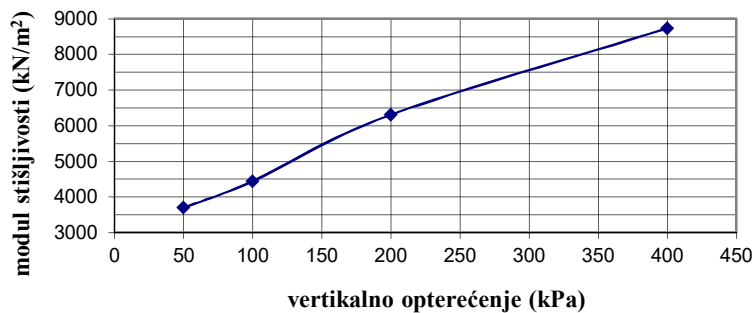
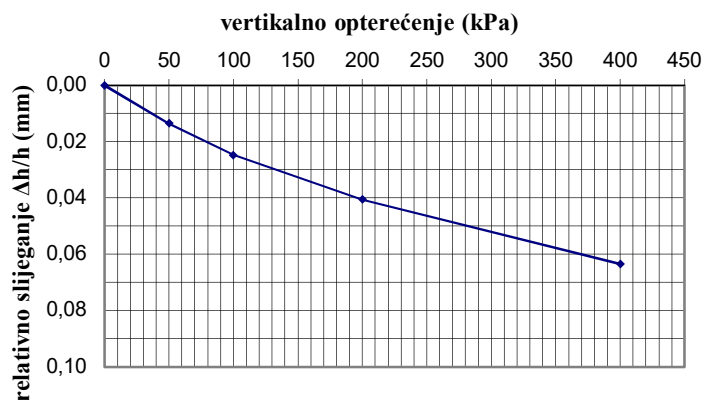
Prilog br. 8.2

ODREĐIVANJE STIŠLJIVOSTI TLAMetoda ispitivanja: **JUS U.B1.032 (1969)**

Laboratorijski broj uzorka: **246**
Oznaka istražnog rada: **B-2**
Dubina uzimanja uzorka (m) **4,60-4,80**

Stanje uzorka: Neporemećen

Vrsta opita: Pod vodom

Dijagram relativnog slijezanja

razlika opterećenja (kN/m^2)	modul stišljivosti M_s (kN/m^2)
0-50	3704
50 - 100	4444
100 - 200	6309
200 - 400	8734

Podgorica:
okt 2021.

Ispitao:
Ana Vojinović, dipl.ing.geol.

Odgovorni inženjer:
Milica Popović, dipl.ing.geol.



OBJEKAT:

Objekat na k.p. 2286/2, K.O. Polje, Opština Bar

Prilog br. 8.3

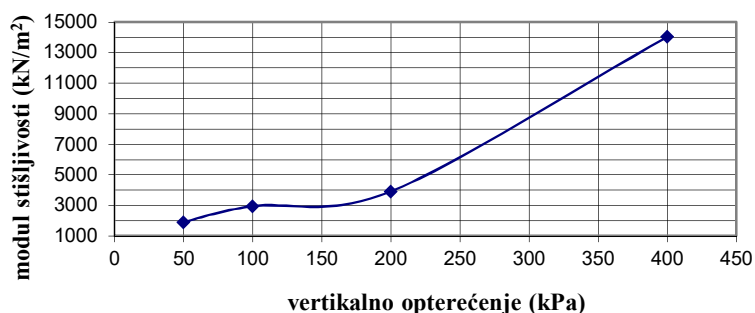
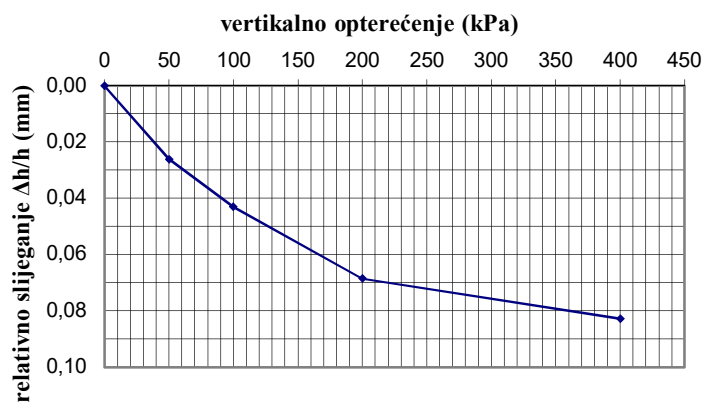
ODREĐIVANJE STIŠLJIVOSTI TLA

Metoda ispitivanja: JUS U.B1.032 (1969)

Laboratorijski broj uzorka: **247**
Oznaka istražnog rada: **B-3**
Dubina uzimanja uzorka (m): **5,40-5,80**

Stanje uzorka: Neporemećen

Vrsta opita: Pod vodom

Dijagram relativnog slijezanja

bubrenje (%)

0,9

razlika opterećenja (kN/m^2)	modul stišljivosti M_s (kN/m^2)
0-50	1916
50 - 100	2959
100 - 200	3922
200 - 400	14035

Podgorica:
okt 2021.

Ispitao:
Ana Vojinović, dipl.ing.geol.

Odgovorni inženjer:
Milica Popović, dipl.ing.geol.