



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: +382 69 301 801, +382 68 885 771

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

ELABORAT

**O GEOTEHNIČKIM USLOVIMA IZGRADNJE VRTIĆA „SERVANTES“ NA UP
15, KP 30/61 I 30/547 U ZONI B, PODZONI 4, DUP ULCINJSKO POLJE
OPŠTINA ULCINJ**

Podgorica,

Septembar, 2023. 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 885 771

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

ELABORAT

**O GEOTEHNIČKIM USLOVIMA IZGRADNJE VRTIĆA „SERVANTES“ NA UP
15, KP 30/61 I 30/547 U ZONI B, PODZONI 4, DUP ULCINJSKO POLJE
OPŠTINA ULCINJ**

D i r e k t o r,

Popović Milica dipl.inž.geol.

P o d g o r i c a,

Septembar, 2023. god.

Objekti: VRTIĆ I JASLICE

Naziv

Elaborata: ELABORAT O GEOTEHNIČKIM USLOVIMA IZGRADNJE VRTIĆA
„SERVANTES“ NA UP 15, KP 30/61 I 30/547 U ZONI B, PODZONI 4,
DUP ULCINJSKO POLJE OPŠTINA ULCINJ

Naručilac: „ING INVEST“ DOO PODGORICA

Projektna

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

Autor

Elaborata: Nikola Mededović, dipl. inž. geol.

Saradnici: Mila Krulanović, dipl. inž. geol.

Vrijeme izrade

Elaborata: Septembar, 2023. 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

Ovlašćenje za projektovanje

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	TERENSKI ISTRAŽNI RADOVI	2
2.3	LABORATORIJSKA ISPITIVANJA	3
<u>3</u>	<u>PRIRODNE KARAKTERISTIKE TERENA</u>	<u>4</u>
3.1	GEOGRAFSKI POLOŽAJ	4
3.2	MORFOLOŠKE I HIDROLOŠKE ODLIKE TERENA	4
3.3	KLIMATSKI USLOVI	4
3.4	GEOLOŠKA GRAĐA TERENA	4
3.5	HIDROGEOLOŠKE KARAKTERISTIKE TERENA	5
3.6	STABILNOST TERENA	5
3.7	SEIZMOGEOLOŠKE ODLIKE TERENA	5
<u>4</u>	<u>INŽENJERSKOGEOLOŠKE ODLIKE IZDVOJENIH SREDINA</u>	<u>9</u>
<u>5</u>	<u>POTENCIJAL LIKVEFAKCIJE TLA</u>	<u>10</u>
<u>6</u>	<u>GEOTEHNIČKI USLOVI IZGRADNJE OBJEKTA SA PREPORUKAMA PROJEKTANTU</u>	<u>12</u>
6.1	DOZVOLJENA NOSIVOST I PROGNOZNO SLIJEGANJE	13
<u>7</u>	<u>ZAKLJUČAK</u>	<u>15</u>

III SPISAK PRILOGA:

<i>Br. priloga</i>	<i>Naziv priloga</i>	<i>Razmjera</i>
1.	Geografski položaj istražnog područja	1 : 25 000
2.	Geološka karta šireg područja istraživanja	1 : 100 000
3.	Inženjerskogeološka karta sa položajem izvedenih istražnih radova	1 : 500
4.	Inženjerskogeološki presjek 1-1'	1 : 200
5.	Inženjerskogeološki profil istražne bušotine sa fotografijama jezgra	1 : 100
6.	Laboratorijski Izvještaj	-

OPŠTI DIO



IZVOD IZ CENTRALNOG REGISTRA PRIVREDNIH SUBJEKATA UPRAVE PRIHODA I CARINA

Registarski broj 5 - 0015834 / 014
PIB: 02132346

Datum registracije: 26.07.2002.
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: 16.02.2022 godine u 10:21h



ZI Načelnica

Sanja Bojanić
Sanja Bojanić



CRNA GORA

UPRAVA PRIHODA I CARINA
CENTRALNI REGISTAR PRIVREDNIH SUBJEKATA
U Podgorici, dana 16.2.2022. 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 tehničko 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: 16.2.2022. god.



Sanja Bojanić
Načelnica
Sanja Bojanić



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

Podgorica, 20.09.2022. godine
Broj: 04-304/22-10898/3

Ministarstvo kapitalnih investicija, 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. Ovjereva se Licence privrednom društvu **DOO „GEOPROJEKT“–PODGORICA** br. **04-304/21-10001/4** od **24.09.2021. godine** 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. Ovjera Licence važi do **24.09.2023. godine**.
3. Naknadu za ovjeru Licence u iznosu od 150 € snosi **DOO „GEOPROJEKT“–PODGORICA**

Obrazloženje

Privredno društvo **DOO „GEOPROJEKT“–PODGORICA** podnijelo je zahtjev, arhiviran u ovom Ministarstvu pod brojem 04-304/22-10898/1, od 19.09.2021. godine, za ovjeru 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 04-304/22-10898/2, od 20.09.2021. 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 ovjeru 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 ovjeri 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

Nosioci Licence su:

- Milica Radulović, dipl.inž.geologije za geotehniku;
- Mila Krulanović, dipl.inž.geologije za geotehniku;
- Maksim Matović, dipl.inž.geologije za hidrogeologiju.

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 opštepoznatih činjenica ili činjenica koje su poznate javnopravnom organu.

Ovjera Licence br. **04-304/21-10001/4** važi do **24.09.2023.** godine.

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.

Odobrio:

Petar Odžić
Državni sekretar

Obradio:

Haris Šabotić
Haris Šabotić
Samostalni savjetnik I



Dostavljeno:

- DOO „GEOPROJEKT“—PODGORICA
- UIP (Geološka inspekcija)
- Direktoratu za geologiju i rudarstvo
- a/a



Crna Gora
Ministarstvo ekonomije

Broj: 07-2675/2016-5
Podgorica, 13. maj 2019. 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

UVJERENJE O POLOŽENOM STRUČNOM ISPITU

Nikola Međedović, diplomirani inženjer geologije, smjer za geotehniku, rođen 05.03.1986. godine u Lazarevcu, Republika Srbija, položio je 16. aprila 2019. godine stručni ispit za radnike koji rade na poslovima geoloških istraživanja.

MINISTARKA


Dragica Sekulić

TEKSTUALNI DIO

1 UVOD

Na zahtjev Naručioca „Ing Invest“ doo, preduzeće “Geoprojekt” d.o.o. iz Podgorice je izvelo istraživanja i izradilo *Elaborat o geotehničkim uslovima izgradnje vrtića „Servantes“ na UP 15, KP 30/61 i 30/547 u zoni B, podzoni 4, DUP Ulcinjsko polje, opština Ulcinj.*

Na predmetnoj parceli (slika 1) se planira izgradnja vrtića spratnosti P+1 sa podzemnom etažom na predmetnoj parceli površine oko 2500 m².



Slika 1: Mikrolokacija predviđena za izgradnju vrtića i pratećih objekata

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

Za potrebe definisanja geotehničkih odlika terena, urađen je ovaj geotehnički Elaborat kojim se definišu svi elementi neophodni za realno i kvalitetno zaključivanje o inženjerskogeološkim, hidrogeološkim i seizmogeološkim karakteristikama terena koje će poslužiti kao ulazni podaci za građevinsko projektovanje.

2 VRSTE I OBIM IZVEDENIH ISTRAŽIVANJA

2.1 Analiza postojeće dokumentacije

Analizom dostupne geološke dokumentacije su obuhvaćena prethodna regionalna i detaljna geološka istraživanja užeg i šireg područja istraživanja.

Od ranije izvedenih istraživanja značajna su sledeća opšta geološka istraživanja i to su regionalna geološka, inženjerskogeološka i seizmogeološka istraživanja kao što su:

1. Osnovna geološka karta lista "Bar sa Ulcinjem" 1:100 000 Mirković M., Kalezić M. i dr. (Savezni geološki zavod, Beograd, Republički zavod za geološka istraživanja, Podgorica);
2. Seizmogeološke podloge i seizmička mikrojoniizacija urbanog područja Ulcinja (Zavod za geološka istraživanja – Podgorica; Geološki zavod Skopje, 1981.);
3. Osnovna hidrogeološka karta lista "Bar i Ulcinj" 1:1000 sa Tumačem (M. Radulović i dr. – JU Republički zavod za geološka istraživanja, Podgorica 1998.);
4. Elaborat o geomehaničkim odlikama terena lokacije hotela "Otrant" u Ulcinju („Geoprojekt“ d.o.o. – Podgorica, 2007.);
5. Elaborat o geomehaničkim odlikama terena lokacije predviđene za izgradnju objekta na UP 06, zone "B", podzone 7 i 9, koju čini dio k.p. 30/371 u zahvatu DUP-a „Ulcinjsko polje“, Opština Ulcinj ("Geoprojekt" d.o.o. - Podgorica, 2016.g.)

Pored gore navedenog korišćeni su i podaci iz fonda firme Geoprojekt o detaljnim geomehaničkim istraživanjima terena za potrebe izgradnje različitih objekata u sličnim sredinama na širem području.

Na širem području istraživane lokacije, izvedena su osnovna geološka, hidrogeološka i inženjerskogeološka istraživanja, čiji rezultati su sistematizovani u okviru Osnovne geološke karte, list "Ulcinj" 1:100.000, sa Tumačem (Zavod za geološka i geofizička istraživanja- Beograd, 1969.); Osnovne hidrogeološke karte, list "Ulcinj" 1:100.000, sa Tumačem, Zavod za geološka istraživanja- Podgorica.

Iz korišćene geološko-geotehničke dokumentacije preuzeti su i rezultati laboratorijskih opita na osnovu kojih su, pored novozivenih laboratorijskih ispitivanja, definisana deformabilna i klasifikaciona svojstva tla.

2.2 Terenski istražni radovi

Prvo je izvedeno inženjerskogeološko rekognosciranje terena i izvršen obilazak uže zone istražne lokacije. Konstatovali smo da se radi o horizontalnom terenu, sa jednostavnim pristupom i sa izgrađenim objektima u bližoj okolini.

Nakon toga izvršeno je inženjerskogeološko kartiranje područja u zoni planiranog objekta i tako je definisana površinska geološka građa terena i definisana je lokacija za izvođenje istražne bušotine B-1 u zoni planiranog objekta kako bi se formirao mjerodavni IG presjek terena. Istražna

bušotina je izvedena do 25 m sa jezgrovanjem koje je iznosilo 100% a takođe je urađeno i 5 SPT opita koji su raspoređeni na približno jednakim intervalima do dna bušotine.

Lokacija izvedene istražne bušotine je prikazana u prilogu br. 3.

Inženjerskogeološkim kartiranjem istražne bušotine i terena registrovana su sva uočljiva svojstva i dobijena je jasna slika o litološkoj građi i strukturi prirodne konstrukcije terena.

Iz bušotine su uzeta ukupno 3 uzorka tla sa dubinama 1.00-1.20, 7.00-7.40 i 15.00-15.20 m.

U prilogu br. 5 je dat IG profil bušotine sa podacima izvedenih SPT opita i sa lokacijama uzetih uzoraka.

Na osnovu ovih istražnih radova jasno je definisano vertikalno i horizontalno zalijeganje geoloških slojeva za uticajnu zonu od objekta.

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 istražne bušotine. Laboratorijska ispitivanja izvedena su shodno važećim standardima JUS-a za laboratorijska ispitivanja.

Ukupno je ispitivano 3 uzorka. Rađeni su identifikaciono-klasifikacioni opiti kao i jedan edometarski opit i jedan opit direktnog smicanja. Rezultati ispitivanja prikazani su u obliku standardnih dijagrama i tabela (*prilog br. 6*).

3 PRIRODNE KARAKTERISTIKE TERENA

3.1 Geografski položaj

Geografski položaj istraživane terena prikazan je na topografskoj osnovi R 1: 25.000. Predmetna lokacija se nalazi, u zahvatu DUP-a „Ulcinjsko polje“, na urbanističkoj parceli broj 15. Lokacija se nalazi nedaleko od bulevara u Ulcinjskom polju prije Porta Milene.

Geografski položaj istražnog prostora je prikazan na prilogu br. 1.

3.2 Morfološke i hidrološke odlike terena

Geomorfološke odlike terena, direktna su posljedica geološkog sastava terena, strukturnog sklopa, endogenih i egzogenih procesa, koji su djelovali na ovom području tokom geološke evolucije.

U morfološkom pogledu, predmetna lokacija predstavlja ravan teren - zaravnjeno područje Ulcinjskog polja, sa kotama oko 5 m.n.m. Teren je izgrađen od aluvijalno-marinskih sedimenata, koji su u površinskoj zoni humificirani.

3.3 Klimatski uslovi

Klimatske karakteristike su izuzetno povoljne. Srednja godišnja temperatura vazduha iznosi 15.6°C. Broj mraznih dana je oko 8, dok broj dana sa snijegom iznosi oko 2. Osunčanje iznosi 2256 časova godišnje ili 6.4 sati dnevno. Na teritoriju Ulcinja izruči se oko 1383 mm vodenog taloga. Relativna vlažnost vazduha je 69%. Jaki vjetrovi ne prelaze u prosjeku 1 dan ljeti, a broj dana sa jakim vjetrom je najveći u januaru, novembru, decembru i martu.

3.4 Geološka građa terena

U geološkoj građi, šireg područja istraživanja, učestvuju sedimenti kredne, eocenske i kvartarne starosti (Osnovna geološka karta lista "Ulcinj" 1:25 000, Zavod za geološka istraživanja SR Crne Gore, Titograd, 1962-1968. godina).

Šire područje lokacije u geološkom smislu izgrađeno je od eocenskih, flišnih sedimenata (E_3) koje čine slojeviti i pločasti pješčari, kalkareniti, konglomerati, laporci i glinci. Ovi sedimenti leže preko eocenskih (E_3) slojevitih i bankovitih numulitskih krečnjaka. Ovi krečnjaci su transgresivno nataloženi preko gornjekrednih (senonski) bankovitih i slojevitih krečnjaka sa proslojcima dolomita (K_2^3).

Kvartarne sedimente, aluvijalnog porijekla (al) čine uglavnom prašinaste i pjeskovite gline sa šljunkom i drobinom. Debljine su promenljive, od 20-55 m.

Konkretno, predmetnu lokaciju, izgrađuju kvartarni, aluvijalno-marinski sedimenti (al-m) koji su zastupljeni na širem području Ulcinjskog polja, preko fliša eocenske starosti (E_3).

U tektonskom pogledu područje pripada jedinici Parautohtona, preciznije antiklinali Mendre. Kompletно područje od Ulcinja do Valdanosa je antiklinala koju grade pomenuti kredni i miocenski krečnjaci. Pružanje slojeva je sjeverozapad-jugoistok, dok su padovi prema sjeveru i sjeveroistoku.

Geološka karta šireg područja data je u prilogu br. 2.

3.5 Hidrogeološke karakteristike terena

Sa hidrogeološkog aspekta, prema hidrogeološkim svojstvima i funkcijama stijenskih masa, na širem području istraživane lokacije može se izdvojiti:

- kompleks nepropusnih, slabo propusnih i srednje propusnih stijena, intergranularne poroznosti predstavljen kvartarnim-aluvijalnim i marinskim sedimentima, što je uslovljeno promenljivim sadržajem prašinasto glinovite komponente;
- vodonepropusne stijene koje su predstavljene kompaktnim flišnim sedimentima (koje karakteriše mikroporoznost), zastupljene u podini kvartarnih sedimenata. To je praktično vodonepropusna sredina i predstavlja podinsku hidrogeološku barijeru, izuzev u površinskom degradiranom dijelu gdje su ispucali i gdje su lokalne pojave moguće duž pukotina.

U okviru kvartarnih sedimenata, intergranularne poroznosti zastupljen je zbijeni tip izdani sa slobodnim nivoom.

Nivo podzemne vode je registrovan na oko 1.6 m od površine terena. Obzirom da nivo vode osciluje u zavisnosti od perioda godine to se može reći da nivo podzemne vode može biti i bliže površini terena, odnosno na oko 1 m u zimskom periodu godine. Samim tim znači da će se kontakt objekat-teren ostvariti u zoni oscilovanja nivoa podzemne vode, zbog čega tokom iskopa može doći do prodora vode u temeljnu jamu u zavisnosti od perioda kada se gradi objekat, a samim tim i do otežanih uslova izvođenja iskopa. Realno je računati sa nivoom vode na 1 m dubine .

Tokom izgradnje i eksploatacije planiranog objekta na predmetnoj lokaciji, isti je neophodno štititi od podzemnih voda (odgovarajućom hidroizolacijom).

3.6 Stabilnost terena

Teren na kome se nalazi predmetna lokacija u prirodnim i u uslovima dosadašnje izgrađenosti je uslovno stabilan.

Pojave nestabilnosti su moguće pri većem zasjecanju kao i ostavljanjem iskopa bez odgovarajućeg podgrađivanja i drenaža duži vremenski period; usled neadekvatne hidrotehničke zaštite objekta; u dinamičkim uslovima (zemljotresi i dr.). Svi iskopi dublji od 2 m moraju se planski štititi odgovarajućim mjerama ukoliko nije moguće adekvatno oboriti kosinu iskopa.

3.7 Seizmogeološke odlike terena

Prema Seizmološkoj karti SRJ (Zajednica za seizmologiju SFRJ, 1987) koja je sastavni dio Tehničkih normativa za izgradnju objekata visokogradnje u seizmičkim područjima («Sl.list 31/81 i dopune: 49/82, 29/83; 52/85; 21/88 i 52/90»), a koja izražava očekivane maksimalne intenzitete zemljotresa za povratni period od 500 godina, područje Bara je u zoni IX stepena EMS 98 (evropska makro-seizmičke) ili približno ekvivalenta MSK-64, odnosno MCS. Takođe, prema karti seizmičke regionalizacije teritorije Crne Gore (V. Radulović, B. Glavatović 1982 – slika 2) i seizmičke

mikrorejonizacije urbanog područja Ulcinja predmetna lokacija pripada, zoni IX stepena EMS 98 skale.



Slika 2: Karta seizmičke rejonizacije teritorije Crne Gore. (1982)

Seizmološke karakteristike lokalne geotehničke sredine područja detaljno su istraživane u okviru seizmoloških, geomehaničkih i geofizičkih istraživanja za potrebe izrade seizmoloških podloga i seizmičke mikrorejonizacije urbanog područja Ulcinja.

Teren izučavane lokacije, odgovara geotehničkom modelu GTM-26 iz Seizmičke mikrorejonizacije.

H (m)	Vp(m/s)	Vs(m/s)	γ (kN/m ³)	Sastav
2,0	430	170	17,0	Prašinasta glina
2,0 – 12,0	1620	400	19,0	Pjeskovita glina
12,0 – 52,0	2150	560	20,0	Glina
	2900	1000	23,0	Fliš (eocen)

Osnovni stepen seizmičkog intenziteta

Na osnovu karte seizmičke mikrorejonizacije urbanog područja Ulcinja, teren predmetne lokacije, pripada zoni C₂, 9-og stepena MCS skale.

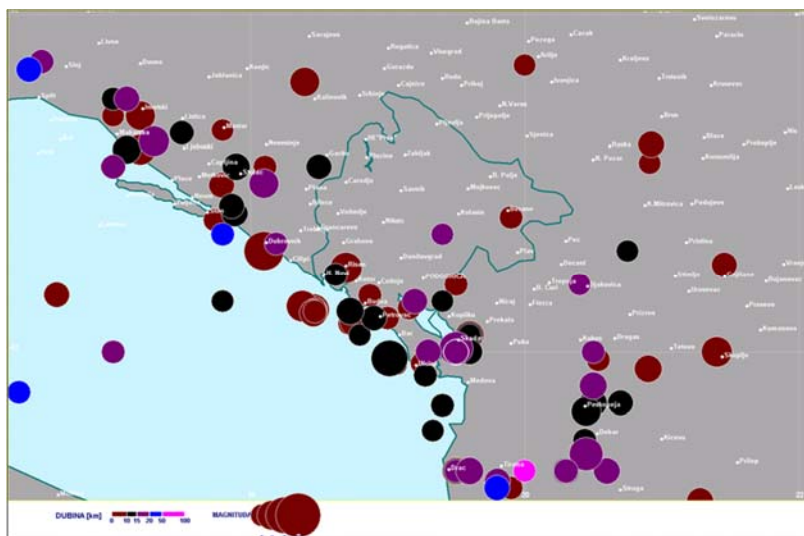
Projektni seizmički parametri

Karakteristični seizmički parametri, dati su na osnovu podataka ranije urađenih seizmogeoloških podloga i seizmičke mikrорејonizacije tla urbanog područја Ulcinја.

Tabela 1: Očekivana maksimalna ubrzanја tla za različite povratne periode

Karakteristična seizmogeološka zona	Povratni period (T)	Maksimalno ubrzanје tla a_{max} (g)
D – Pjeskovito-glinoviti materijali, u dubljim djelovima više glinoviti, dobro složeni i konsolidovani, aluvijalnog porijekla, promenljive deblјine (20-55m)	50	0,22
	100	0,31
	200	0,40

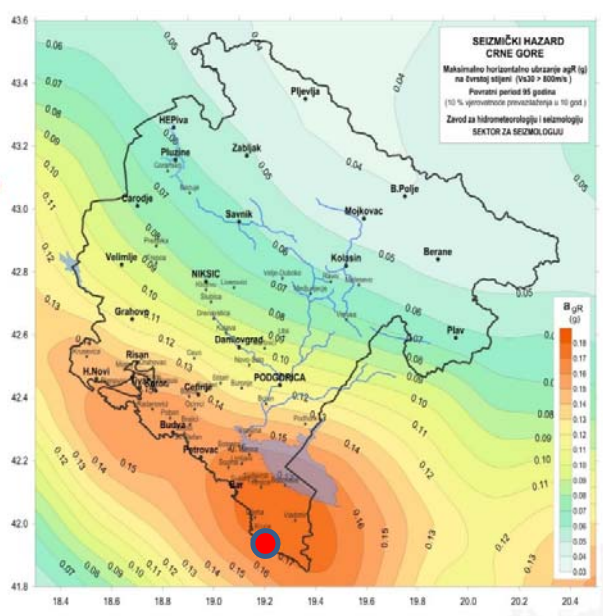
Cijeli priobalni poјas, kojem pripada i sama predmetna lokacija, izrazito je seizmički aktivan, što je relativno često manifestovano kroz duboku seizmičku istoriju ovog prostora, ali i kroz nekoliko vrlo snažnih i razornih zemljotresa u bliskoj prošlosti. Posebno treba naglasiti katastrofalni zemljotes od 15. aprila 1979. godine, sa magnitudom 7,0 i epicentralnim intezitetom od IX stepeni MCS skale, koji je bio najsnažniji zemljotres na ovom prostoru u XX vijeku. Na osnovu broја i inteziteta dogođenih zemljotresa kao i ukupne seizmičke aktivnosti šireg regiona, može se zaključiti da se predmetna lokacija nalazi u zoni vrlo intezivne seizmičke aktivnosti, koja je dominantno vezana za bliska žarišta sa visokim seizmogenim potencijalom, kao što su seizmogene zone Budva-Braјići, Boke Kotorske, Bar i Ulcinј, kao i dio seizmički aktivnog celog Crnogorskog primorја i podmorја.



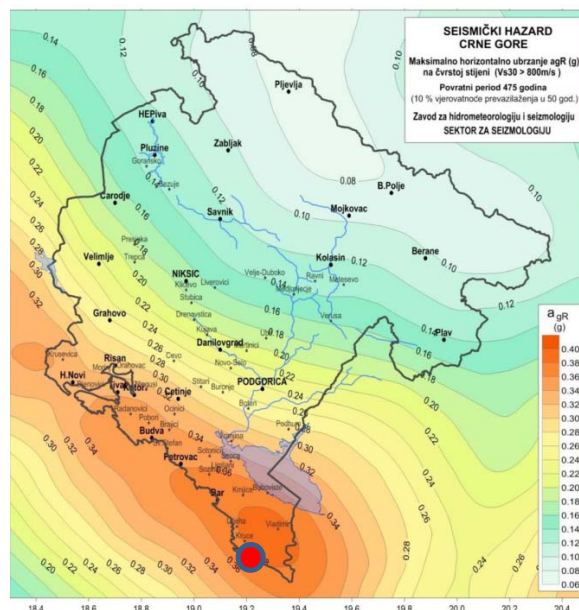
Slika 3. Karta epicentara snažnih zemljotresa u Crnoj Gori i neposrednoj okolini tokom prethodnih 5 vekova

Institut za standardizaciju Crne Gore je 2015. godine usvojio Eurokod 8 Projektovanje seizmički otpornih konstrukcija, dio 1: Opšta pravila, seizmička dejstva i pravila za zgrade, sa nacionalnim aneksom na crnogorskom jeziku kao MEST EN 1998-1:2015 i MEST EN 1998-1/NA:2015, a 2017. godine je usvojen Eurokod 8, dio 3 – Procjena stanја i oјačanje zgrada, sa nacionalnim aneksom na crnogorskom jeziku kao MEST EN 1998-3:2017 i MEST EN 1998-3/NA: 2017. Sastavni dio nacionalnog aneksa za Eurokod 8, dio 1 je karta seizmičkog hazarda Crne Gore, zatim karta seizmičkih zona teritorije Crne Gore i spisak gradova i naselја sa pripadajućom seizmičkom

zonom i referentnim maksimalnim horizontalnim ubrzanjem a_{gR} za povratne periode $T=95$ i $T=475$ godina.



Slika a. Karta seizmičkog hazarda po parametru ubrzanja, za povratni period 95 godina



Slika b. Karta seizmičkog hazarda po parametru ubrzanja, za povratni period 475 godina

Slika 4: Karte seizmičkog hazarda po parametru ubrzanja za povratne periode od 95 i 475 godina

Referentna maksimalna horizontalna ubrzanja osnovne sredine su izražena u djelovima ubrzanja zemljine teže (g).

Za datu lokaciju, maksimalna horizontalna ubrzanja osnovne sredine su:

- povratni period 95 godina – $a_{max.(g)}=0,17$
- povratni period 475 godina – $a_{max.(g)}=0,37$.

Ukoliko se razmatra kategorija tla (u skladu sa Eurocode-om) u zoni predmetne lokacije, osnovna stijena se može svrstati u kategoriju A, dok se kvartarni sedimenti mogu svrstati u kategoriju C. Faktor amplifikacije za kategoriju C je 1.15.

Ovo bi značilo da se na lokaciji na nivou kvartarnih aluvijalno-marinskih sedimenata mogu očekivati maksimalna horizontalna ubrzanja tla od:

- $a_{max.(g)}=0.17 \times 1.15 = 0.1955$, za povratni period od 95 godina;
- $a_{max.(g)}=0.37 \times 1.15 = 0.4255$, za povratni period od 475 godina.

4 INŽENJERSKOGEOLOŠKE ODLIKE IZDVOJENIH SREDINA

Na osnovu inženjerskogeološkog kartiranja terena i kartiranja istražne bušotine, možemo sa inženjerskogeološkog aspekta zaključiti da je izučavani teren izgrađen od: kompleksa nevezanih stjenskih masa koje su predstavljene, aluvijalno-marinskim sedimentima preko kojih je tanak sloj humusa. U osnovi su flišne stijene, koji je predstavljene glincima, laporcima i pješčarima.

Karakterističan inženjerskogeološki presjek za uticajnu zonu od objekta je dat u okviru priloga br.4.

Fizičko-mehaničke karakteristike izdvojene aluvijalno-marinske sredine određene su na osnovu analize rezultata laboratorijskih opita iz postojeće geološko-geotehničke dokumentacije i novoizvedenih istraživanja kao i na osnovu makroskopskog uvida u geotehničke sredine.

U geotehničkom modelu terena je odvojena geotehničke sredina 1 koja predstavlja površinsku zonu dubine 1 m. Ova zona je predstavljena prašinasto-pjeskovitim materijalima sa određenim procentom organske komponente. Materijal je žućkaste boje. Ova jedinica 1' će se ukloniti prilikom izmjene materijala i fundiranja budućeg objekta.

Geotehnička sredina 2 je predstavljena prašinastom glinom sa vrlo malim sadržajem sitnozrne pjeskovite komponente koja se može kretati od 5 do 15%. Na oko 10 m boja materijala iz smeđe žute prelazi u sivu i tamno plavu boju. Samim tim je na presjeku donja sredina označena sa kao geotehnička sredina 2', ali suštinski se radi o istom materijalu sa možda za nijansu boljim fiz.-meh. parametrima. U pitanju su glinoviti materijli visoke plastičnosti, meke do srednje plastične konzistencije.

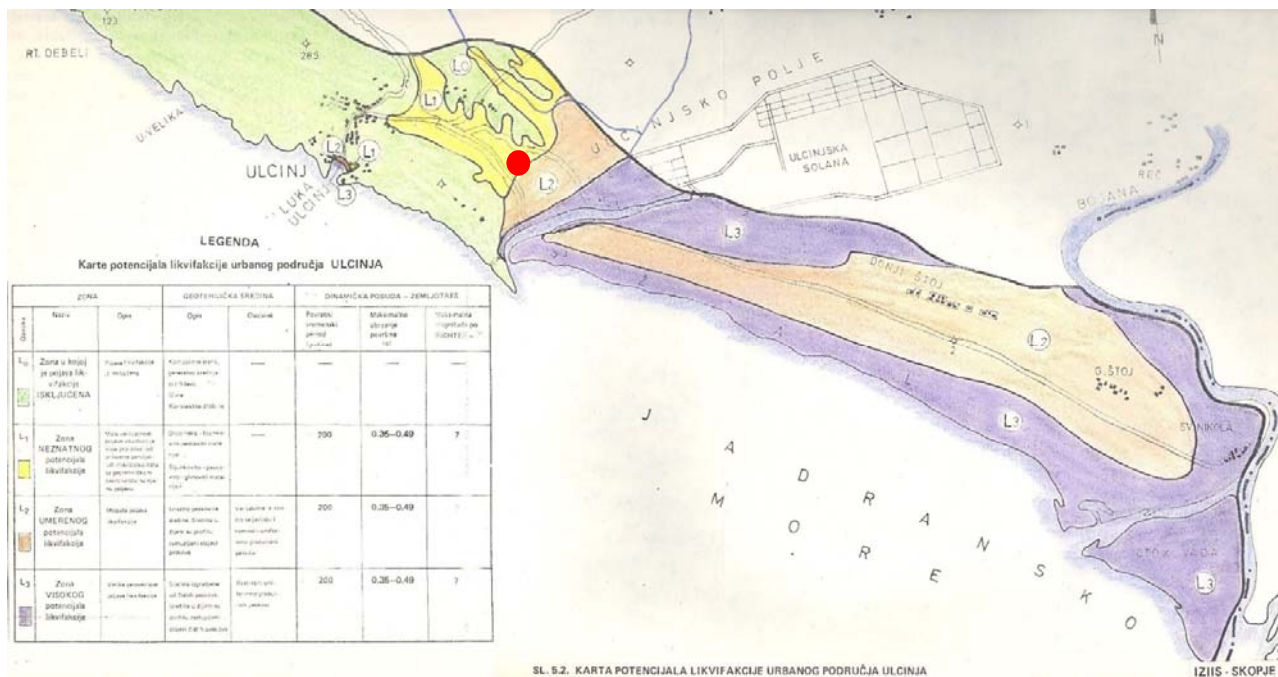
Bitni fiz.-meh. parametri iz geotehničke sredine 2 su dobijeni laboratorijskim ispitivanjima (direktno smicanje i edometar) na uzorcima uzetim iz geotehničke sredine 2 kao i uvidom u postojeću dokumentaciju.

- Zapreminska težina	$\gamma = 19-20 \text{ (19.5) kN/m}^3$,
- Ugao unutrašnjeg trenja	$\varphi = 17-20 \text{ (18)}^\circ$,
- Kohezija	$c = 6-9 \text{ (7) kN/m}^2$,
- Modul stišljivosti	$M_s = 3-8 \text{ (5) MPa}$.

Prema građevinskim normama GN-200 ovi sedimenti pripadaju II kategoriji iskopa.

5 POTENCIJAL LIKVEFAKCIJE TLA

Nakon zemljotresa 1967 i 1979 godine uočene su brojne lokacije na području opštine Ulcinj duž kojih je došlo do pojave likvefakcije tla, ova pojava naročito je bila učestala na širem prostoru delte rijeke Bojane. Na osnovu karte potencijala likvefakcije urbanog područja Ulcinja vidljivo je da se lokacija nalazi u zoni neznatnog potencijala likvefakcije ali nedaleko od zone umjerenog potencijala likvefakcije (slika 5).



Slika 5: Karta potencijala likvefakcije Ulcinj i istraživana mikrolokacija

Likvefakcija prouzrokuje velika oštećenja na objektima te je za potrebe izrade prostornog plana Opštine Ulcinj, Institut za zemljotresno inženjerstvo i inženjersku seizmologiju iz Skoplja 1980 godine sproveo seizmogeološka istraživanja sa ciljem definisanja potencijala likvefakcije predmetne Opštine. Finalni rezultat pomenutih istraživanja je zoniranje terena prema potencijalu likvefakcije. Imajući u vidu rezultate inženjerskegeološkog kartiranja bušotina možemo konstatovati da predmetna lokacija spada u zonu neznatnog potencijala likvefakcije, te je neophodno oceniti potencijal likvefakcije geotehničke sredine.

Procjena seizmičkog ponašanja zasićenog tla u uslovima prirodne seizmičnosti za predmetnu lokaciju zasniva se na poznavanju seizmičkog režima izučavanog područja, litološke građe predmetne lokacije i geomehaničkih karakteristika materijala tla.

Likvefakcija se obično pripisuje rastresitim, sitnozrnim, jednoličnim pjeskovima bez velikog sadržaja glinovite frakcije, međutim novija iskustva ukazuju da i druge vrste tla mogu pretrpjeti značajne deformacije nastale kao posledica djelovanja cikličnih napona indukovanih zemljotresom.

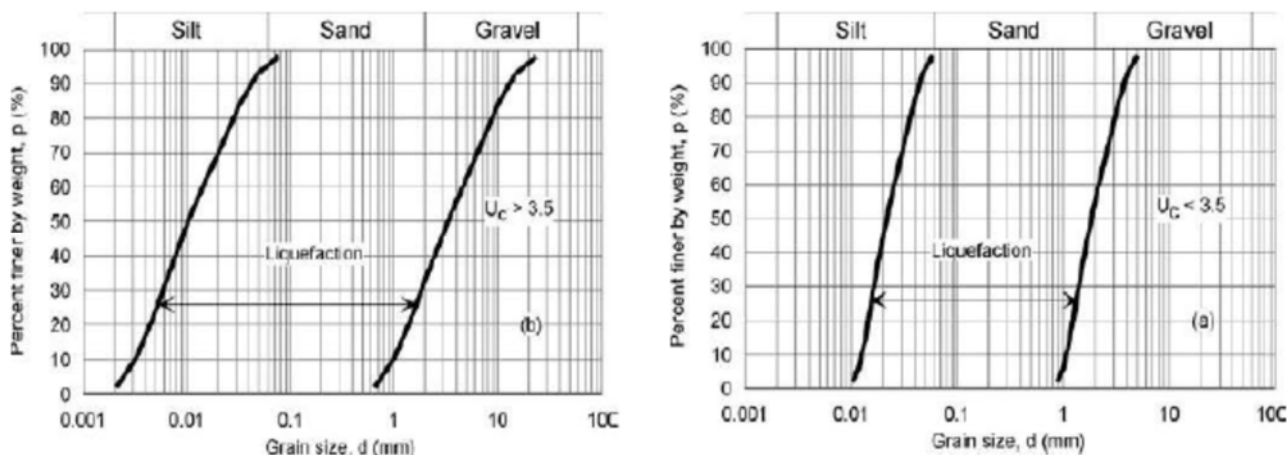
Neophodni uslov za pojavu likvefakcije je da je trajanje cikličnog napona kratko u odnosu na vrijeme potrebno da se voda izdrenira iz temeljnog tla, što izaziva progresivan porast porednih pritisaka. Kada se veličina porednog pritiska izjednači sa veličinom ukupnog napona, efektivni naponi postaju jednaki nuli, odnosno materijal u potpunosti gubi smičuću čvrstoću i krutost. Ovo izaziva

Strana 10

deformacije temeljnog tla što može imati katastrofalne posledice po objekte. Nakon dostizanja kritične vrijednosti pornog pritiska dolazi do značajnog gubitka čvrstoće, odnosno svakim narednim ciklusom opterećenja naglo raste dilatacija.

Tip tla najpodložniji za pojavu likvefakcije je onaj kod koga se otpornost na deformacije mobilizira trenjem između zrna tla. Ukoliko su drugi faktori kao što su oblik zrna, koeficijent uniformnosti i relativna zbijenost jednaki, frikciona otpornost opada sa smanjenjem zrna.

Tsuhida (1970) je predložio granulometrijske krive koje ukazuju na tla podložna likvefakciji, (slika 6). Površina između dvije unutrašnje krive predstavlja pjeskove i prašnaste pjeskove koji imaju najmanju otpornost na likvefakciju.



Slika 6: Tla podložna likvefakciji, granulometrijske krive, Tsuhida (1970)

Analizom granulometrijskih krivih koje su date u laboratorijskom Izvještaju i poređenjem sa referentnim granulometrijskim krivim koje je predložio Tsuhida **može se konstatovati da se u temeljnom tlu ne očekuje pojava likvefakcije.**

Istraživanja koja su sprovedena od strane Seed et al. (1983) su sugerisala da uslovi koji treba da budu zadovoljeni da bi se izgubila čvrstoća glinovitog tla u seizmičkim uslovima treba da budu sledeći:

- procenat glinovitih čestica da bude manji od 15%
- granica tečenja materijala da bude manja od 35%
- sadržaj vode da bude veći od 0.9xgranica tečenja.

Analizirajući laboratorijske rezultate testova na 3 uzeta uzorka iz bušotine vidljivo je da je procenat glinovitih čestica preko 35%, da je granica tečenja preko 45% i da je sadržaj vode ispod 25%.

Sve ovo ukazuje da na lokaciji izvedene istražne bušotine, a samim tim i na lokaciji vrtića, nije očekivana pojava likvefakcije.

6 GEOTEHNIČKI USLOVI IZGRADNJE OBJEKTA SA PREPORUKAMA PROJEKTANTU

Objekat koji se planira ima podzemnu etažu dok su nadzemne etaže planirane sa spratnošću P+1. Podzemna etaža se planira sa dubinom od oko 3 m od sadašnje kote terena.

Preporuka je da se objekat fundira na AB temeljnoj ploči sa izmjenom prirodnog materijala ispod ploče i zamjenom sa blokovskim i tamponskim materijalom. Izmjena ispod temelja bi trebalo biti ne manja od 0.6-0.8 m ne računajući utiskivanje blokova dimenzija 20-30-40 cm u temeljno tlo.

Nakon iskopa oko 4.5 do 5 m od sadašnje kote terena potrebno je izvršiti utiskivanje krupnijih kamenih blokova dimenzija 20-40 cm dok god se utiskivanje odvija u prirodnu konstrukciju terena. Nakon utiskivanja krupnijih kamenih blokova, teškim građevinskim mašinama, nasipati tamponski materijal sa granulacijom 0-100 mm ili 0-70 mm u završnim slojevima.

Sve ovo znači da će temeljno tlo objekta biti geotehnička sredina 2 dok će se geotehnička sredina 1 ukloniti i neće imati uticaj na uslove fundiranja.

Nakon zbijanja slojeva nasipa potrebno je provjeriti zbijenost ovog materijala metodom kružne ploče sa padajućim tegom. Rezultati ne bi trebalo da budu manji od 30 MPa u prvim slojevima i 50 MPa u gornjim slojevima. Rezultate ispitivanja prikazati u Izvještaju koji će biti potvrda dobre zbijenosti nasipa.

Preporučuje se da se nagibi temeljnih iskopa rade sa nagibima od 1:1.5 (1:1.3 maksimalno) za dubine do 5 m. S obzirom da na lokaciji ima prostora preporučuju se ovi blagi nagibi kosina. Ukoliko se iskop želi raditi sa strmim nagibima to je potrebno vršiti osiguranje temeljnog iskopa podgradama ili talpama. U svakom slučaju tokom iskopa na terenu se preporučuje prisustvo geotehničkog nadzora koji će potvrditi nagibe kosina u skladu sa direktnim uvidom u materijal u iskopu. U cilju zaštite iskopa od obrušavanja i raskvašavanja, kosine iskopa obavezno oblagati PVC folijom kako bi se zaštitili od direktnog uticaja atmosferilija i promene vlažnosti sedimenata (vodozasićenja).

Preporuka je da se iskop izvodi u sušnom periodu, bez zastoja i u što kraćem vremenskom periodu. Očekuje se podzemna voda u zavisnosti od perioda godine na dubini od 1 do 2 m. Kako se temelj radi ispod nivoa podzemne vode neophodno je efikasno drenirati temeljni iskop izradom manjeg drenažnog kanala duž oboda temeljne jame. Ovaj kanal se formira u dnu temeljne jame sa padom ka drenažnom oknu koje je locirano van građevinske linije objekta. U drenažno okno je potrebno ugraditi muljnu pumpu koja će crpiti vodu koja se može drenirati u atmosfersku kanalizaciju ili dalje od iskopa u prirodni recepijent. Kako je registrovano da na terenu dominiraju prašinasto-glinoviti materijali to je koeficijent filtracije nizak, odnosno radi se o slabo propusnim materijalima, to se ne očekuju veći problemi prilikom crpljenja vode iz temeljnog iskopa. U svakom slučaju treba imati u vidu da se radi o iskopu velike površine te treba biti pripremljen sa pumpama većeg kapaciteta ili sa većim brojem pumpi i drenažnih okna.

Zbog visokog nivoa podzemne vode u kišnom periodu potrebno je uraditi hidroizolaciju temelja i zidova koji će biti formirani u terenu. Takođe je potrebno adekvatno projektovati drenažne objekte oko buduće zgrade, a prikupljenu vodu kontrolisano odvesti u atmosfersku kanalizaciju.

Za izradu parkinga i pristupnih puteva potrebno je takođe ukloniti od 0.6 do 0.8 površinskog sloja i izvršiti nasipanje sa drobinom i tamponom do potrebne kote. U donjim slojevima postići zbijenost koliko je moguće dok se u zvršnim slojevima nasipa mora postići modul od preko 30 MPa.

S obzirom da će se iskop raditi do 4.5-5 m dubine a da je uzorak sa dubine od 7 m pokazao izuzetno veliki napon bubrenja koji prevazilazi 400 kPa i bubrenje od skoro 15%, potrebno je tokom izrade temeljnog podtla obratiti pažnju na pojavu bubrenja odnosno izdizanja terena. Nije sigurno da će do ove pojave doći u ovim razmjerama ali je potrebno pratiti i ukoliko dolazi do ove pojave potrebno je nakon utiskivanja i zbijanja nasipa sačekati da se izdizanje smiri, a nakon toga vršiti dodatno valjanje i zbijanje pa nastavak formiranja temeljne ploče.

6.1 Dozvoljena nosivost i prognozno slijeganje

Kao mjerodavna geotehnička sredina za računanje dozvoljene nosivosti je usvojena geotehnička sredina 2. Ova sredina će figurisati ispod budućeg nasipa i temelja objekta.

Proračun je rađen po „Pravilniku o tehničkim normativima za temeljnje građevinskih objekata”.

Na osnovu svih podataka (terenske identifikacije i klasifikacije, rezultata laboratorijskih ispitivanja itd.) usvojene mjerodavne vrijednosti za temeljno tlo (geotehnička sredina 1) su sledeće:

$$\gamma = 19.5 \text{ kN/m}^3; \gamma' = 9.5 \text{ kN/m}^3; \varphi' = 18^\circ; c' = 7 \text{ kN/m}^2;$$

Razmatra se temeljna ploča sa dimenzijama 20x20 m, sa dubinom fundiranja od 3.5 i 4.0 m.

Rezultati proračuna su dati u tabeli.

Tabela 1: Rezultati proračuna dozvoljenog opterećenja za temeljne ploče

<i>Dubina fundiranja Df (m)</i>	<i>Dimenzija temelja BxA(m)</i>	<i>Dozvoljeno opterećenje qa (kN/m²)</i>
3.50	20.00x20.00	324
4.00	20.00x20.00	361

Izvedeni proračun ukazuje da, se za usvojene oblike temelja i dubinu fundiranja, dobijaju zadovoljavajuće vrijednosti dozvoljene nosivosti koje prevazilaze očekivana opterećenja od objekata tj. ne postoji rizik od loma tla za očekivana opterećenja.

Slijeganje ispod temelja je sračunato konvencionalnom metodom za konsolidaciona slijeganja. Model je definisan tako što je usvojeno ukopavanje u postojeći teren od oko 4 m sa dimenzijom temeljne ploče od 20x20 m i sa jednako podjeljenim opterećenjem od 30 kPa. Kako će uklanjanje 4 do 5 m prirodnog materijala značiti i rasterećenje prirodne konstrukcije terena od minimum 80 kPa to će definitivno sleganja biti smanjena u odnosu na varijantu plićeg fundiranja. U svakom slučaju treba imati u vidu da će nakon rasterećenja doći i do bubrenja zbog gubitka geostatičkog pritiska na nivou dna iskopa kao i zbog direktnog kontakta sa vodom glinovitih čestica. Usvojeni moduli stišljivosti u skladu sa laboratorijskim ispitivanjima su 3.5 MPa do dubine 5 m, 5 MPa do dubine 15 m i 8 MPa do dubine 35 m. Prilikom gradnje objekta doći će do trenutnog slijeganja koje će se umanjiti

ukoliko se dobro uradi kvalitetna izmjena i zbijanje preporučenog nasipa. Ova slijeganja tokom gradnje temeljnog nasipa će se iscrpiti kvalitetnim nabijanjem krupnijih kamenih blokova sa teškim mašinama. Nakon završenog objekta doći će do konsolidacionih slijeganja koja će sporije odvijati na osnovu očekivanog niskog parametra koeficienta konsolidacije. U svakom slučaju te vrijednosti se kreću u prosjeku oko 5-6 cm. I ova slijeganja će se dijelom iscrpiti tokom izgradnje objekata tako da se u eksploataciji očekuju konsolidaciona slijeganja manja od 4 cm.

Napominje se da su ova slijeganja data prognoznno i na osnovu modela terena koji podrazumjeva povećanje karakteristika sa dubinom.

7 ZAKLJUČAK

Na osnovu sprovedenih inženjerskogeoloških-geotehničkih istraživanja možemo zaključiti da je izgradnja vrtića „Servantes“ na UP 15, KP 30/61 i 30/547 u zoni B, podzoni 4, DUP Ulcinjsko polje, opština Ulcinj, moguća uz poštovanje svih rezultata istraživanja kao i preporuka datih u poglavlju 5 ovog Elaborata.

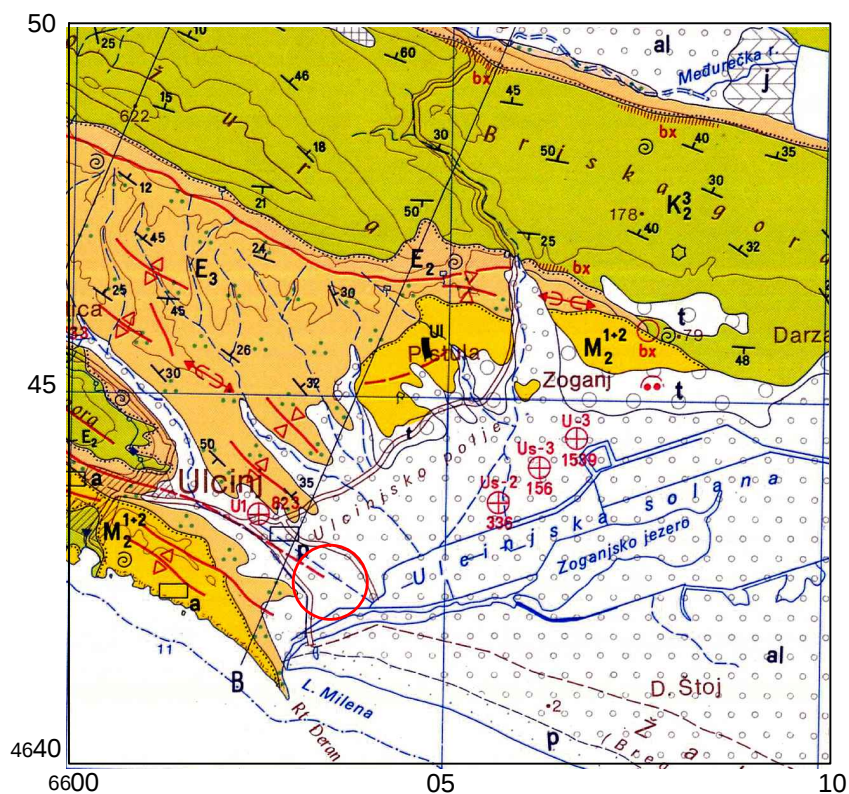
U toku izvođenja radova na svim zemljanim radovima (iskop, nasipanje, zasijecanje terena itd.) obavezan je geotehnički nadzor, radi usklađivanja geotehničkih uslova temeljenja sa realnim stanjem u terenu.

Podgorica, septembar 2023. god.

O b r a d i o,

Nikola Međedović, dipl.inž.geol. – odgovorni projektant

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



LEGENDA:



Алувијум



Обалски рецентни рудоносни пјесак



Глиновити пјескови, пјесковите глине и литотамнијски кречњаци



Флиш: слојевити и плочасти пјешчари, калкаренити, конгломерати, лапорци и глине



Слојевити, лапоровити жућкасти и бијеличасти кречњаци (горњи део лутетског ката)

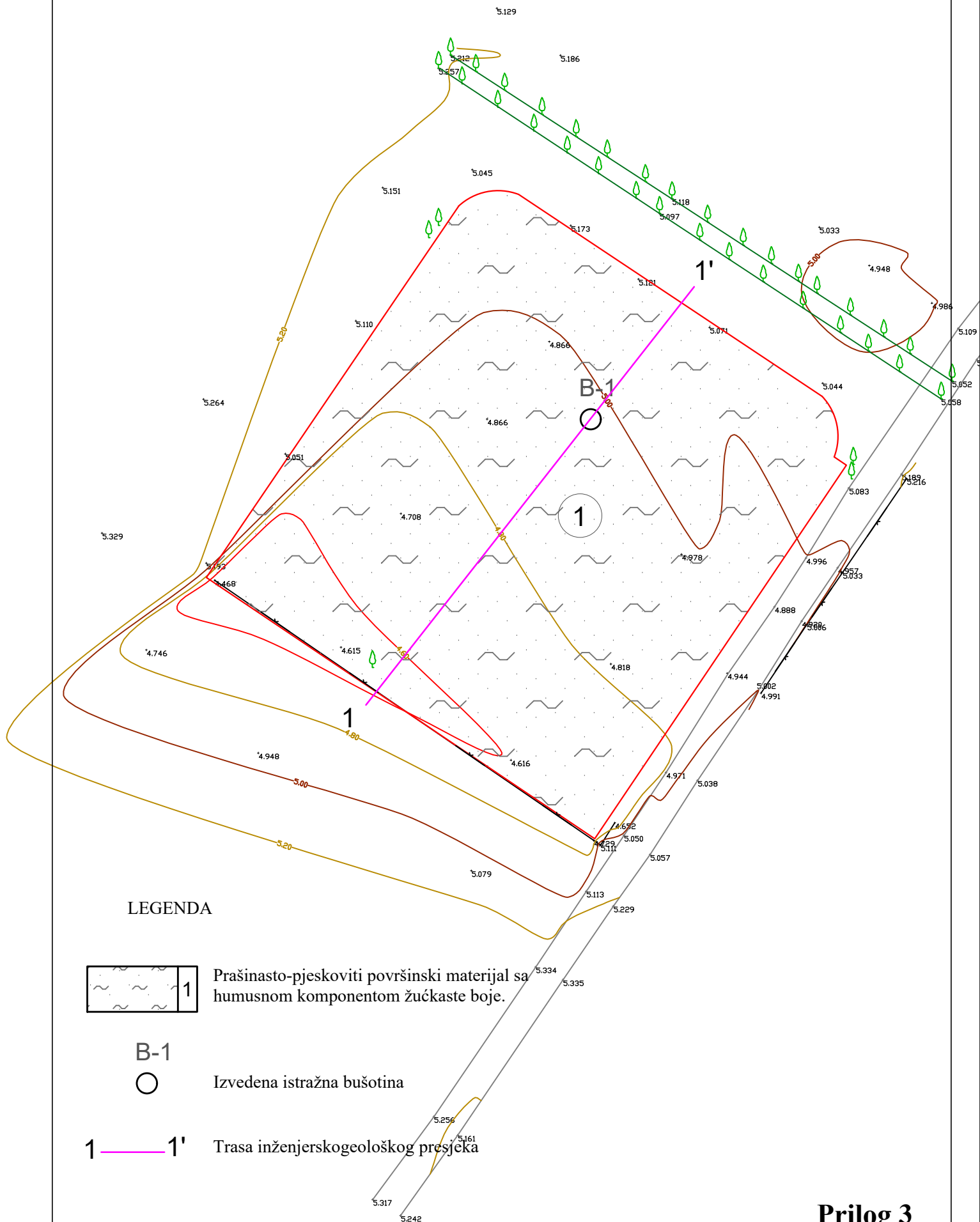


Банковити и слојевити кречњаци са прослојцима доломита (сенон)

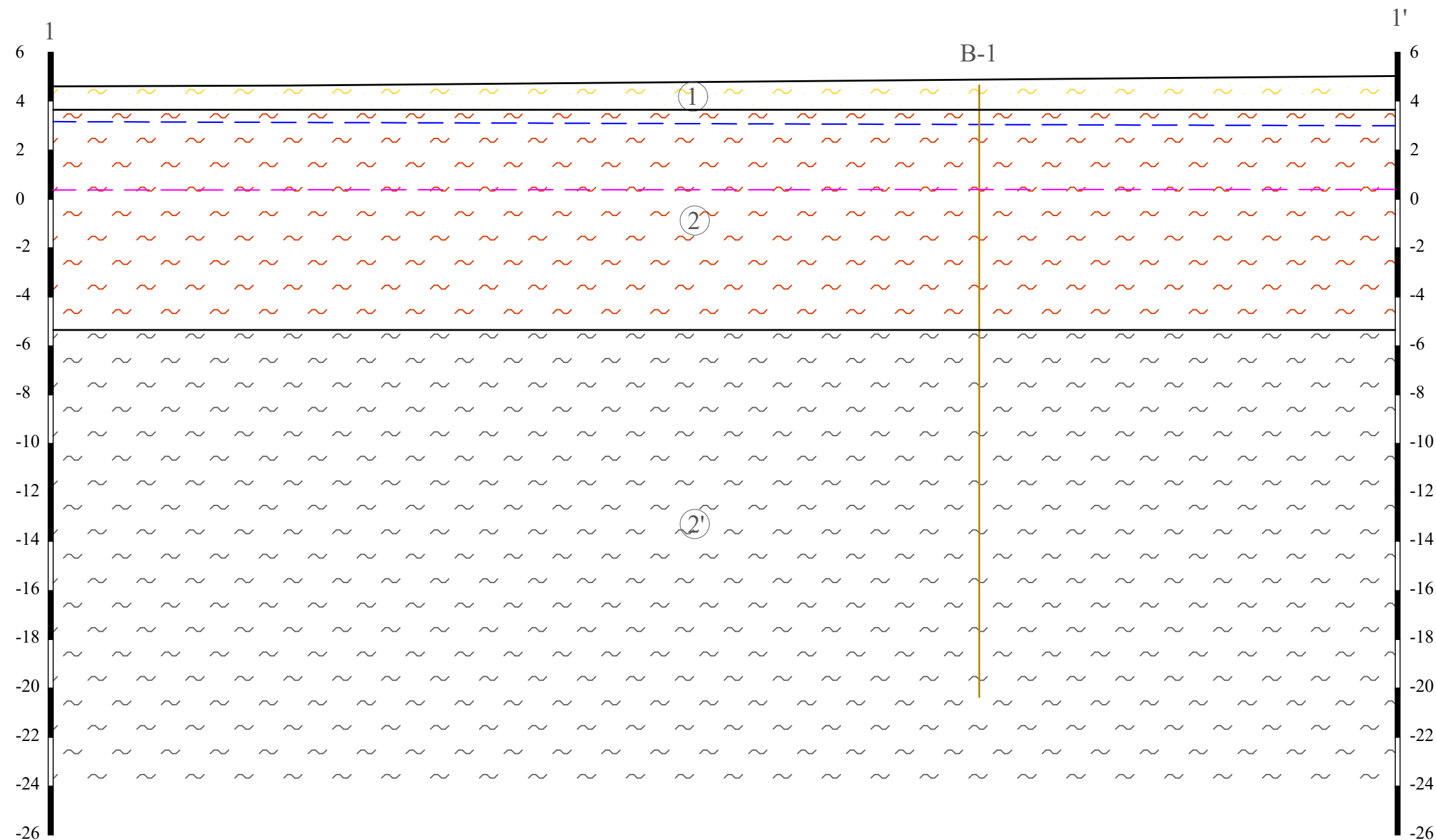


Истражно подручје

INŽENJERSKOGEOLOŠKA KARTA SA POLOŽAJEM IZVEDENIH ISTRAŽNIH RADOVA 1:500



INŽENJERSKOGEOLOŠKI PRESJEK TERENA 1-1'
1:200



LEGENDA:

- ①

Prašinasto-pjeskoviti površinski materijal sa humusnom komponentom žućkaste boje.
- ②

Aluvijalno-marinski sedimenti smeđe-žute boje. Prašinasto-glinoviti materijal sa vrlo malim procentom pjeskovite komponente. Procentat pjeskovite komponente se kreće od 3 do maksimalno 14%. U pitanju su dominantno čestice sitnozrnog pijeska.
- ②'

Takođe aluvijalno-marinski sedimenti sive do tamno plave boje. Prašinasto-glinoviti materijal sa vrlo malim procentom pjeskovite komponente. Procentat pjeskovite komponente se kreće do 5%. U pitanju su dominantno čestice sitnozrnog pijeska.
- Litološka granica
- Nivo podzemne vode
- Preporučena dubina iskopa za formiranje temeljnog podtla (nasipa) i temelja
- B-1
Izvedena istražna bušotina



INŽENJERSKO-GEOLOŠKI PROFIL BUŠOTINE B - 1
R 1:100

LOKACIJA: vrtić na UP 15 u Ulcinju

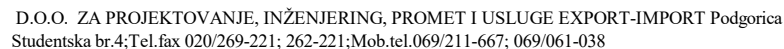
dubina (m')	debljina (m')	podzemna voda		uzorci i SPT	grafički prikaz jezgra	litološki opis jezgra
		pojava	nivo			
1.0	1.0			1.0 m 1.2 m		Površinski pjeskovito prašinski humusni sloj žućkaste boje
	9.0	1.60 m	1.60 m	21 (7,9,12) 3.0m		Aluvijalno-marinski sedimenti smeđe-žute boje. Prašinasto-glinoviti materijal sa vrlo malim procentom pjeskovite komponente. Procentat pjeskovite komponente se kreće od 3 do maksimalno 14%. U pitanju su dominantno čestice sitnozrnog pijeska.
10.0				27 (10,13,14) 7.0m 7.0m 7.4 m		
15.0				28 (12,14,14) 11.0m		Takođe aluvijalno-marinski sedimenti sive do tamno plave boje. Prašinasto-glinoviti materijal sa vrlo malim procentom pjeskovite komponente. Procentat pjeskovite komponente se kreće do 5%. U pitanju su dominantno čestice sitnozrnog pijeska.
				15 m 15.2 m		
				28 (14,15,17) 17.0m		
				20.0 m 20.4 m		
25.0				29 (11,14,15) 23.0m		

prečnik bušenja: Ø 146-131 mm
vrijeme bušenja: septembar 2023.

bušio: GEOMIP inženjering
kartirao: N. Međedović dipl.inž.geol.

Fotografija jezgra bušotine B-1





TABELARNI PREGLED REZULTATA LABORATORIJSKIH GEOMEHANIČKIH ISPITIVANJA UZORAKA TLA

Objekat: Vrtić „Servantes“ na u.p. 15, k.p. 30/61 i 30/547 u zoni B, podzoni 4, DUP Ulcinjsko Polje, Opština Ulcinj

[illegible]



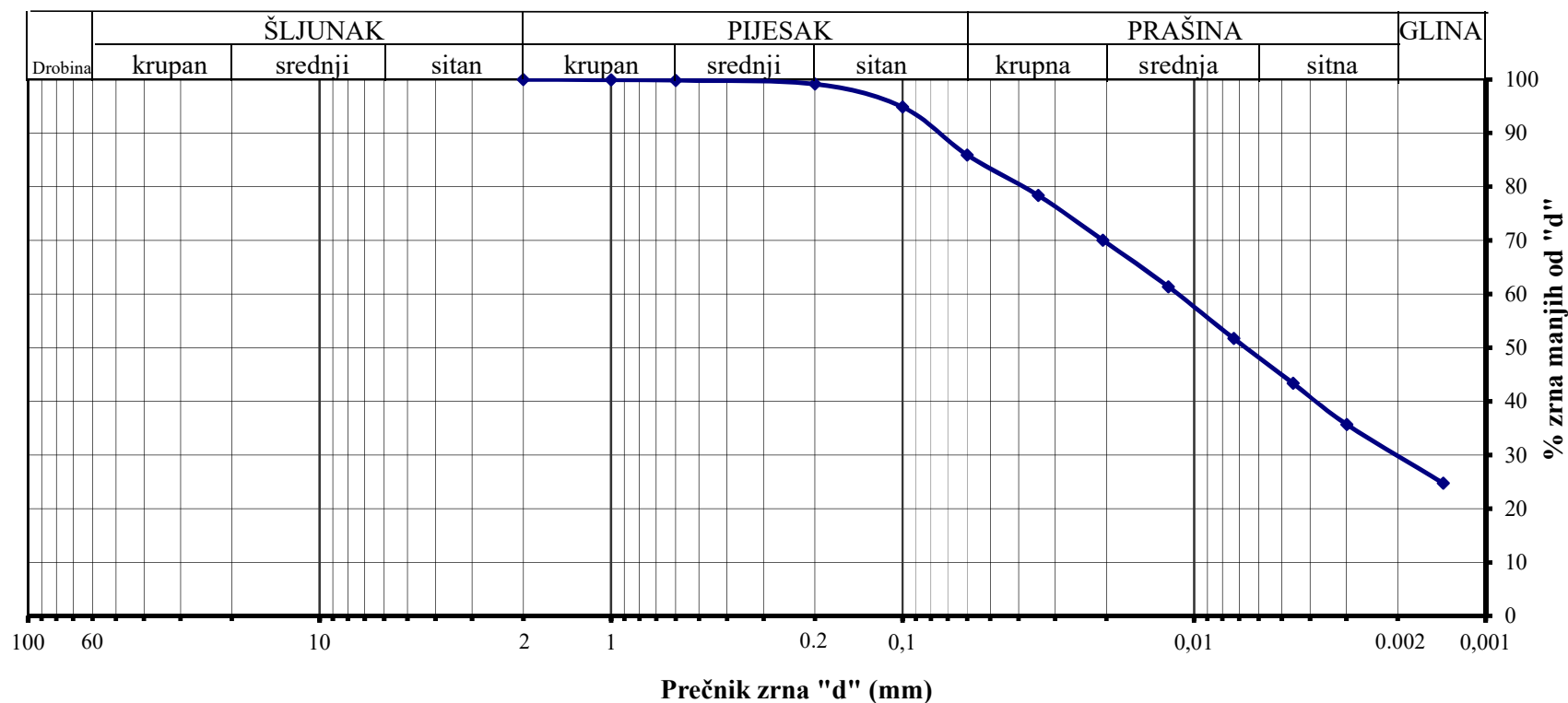
OBJEKAT:

Vrtić „Servantes“ na u.p. 15, k.p. 30/61 i 30/547 u zoni B, podzoni 4, DUP Ulcinjsko
Polje, Opština Ulcinj

Prilog br. 2.1

DIJAGRAM GRANULOMETRIJSKOG SASTAVA

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



Laboratorijski broj uzorka:	453
Oznaka istražnog rada:	B-1
Dubina uzimanja uzorka (m):	1,00-1,20

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

Podgorica:
sept 2023.

Ispitao:
Ana Vojinović, dipl.ing.geol.

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



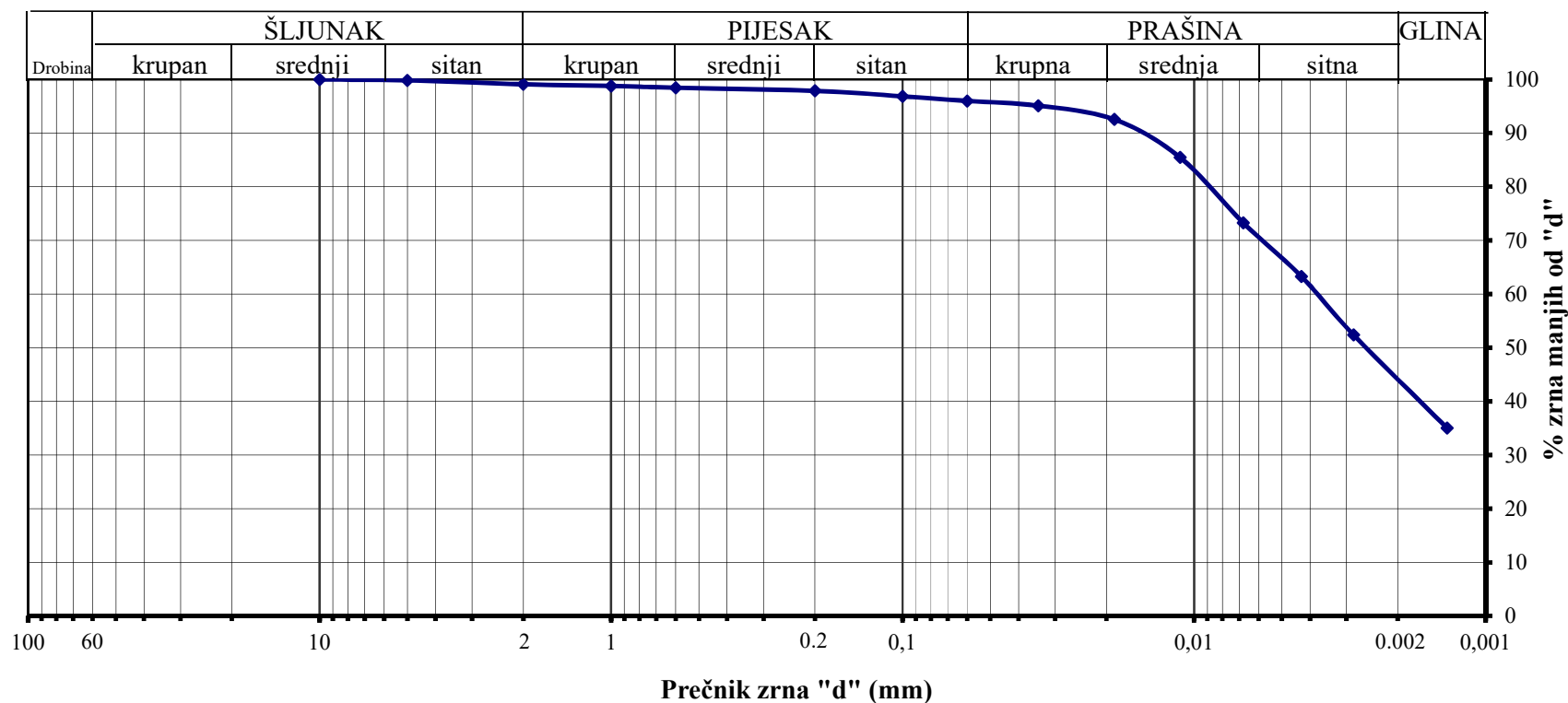
OBJEKAT:

Vrtić „Servantes“ na u.p. 15, k.p. 30/61 i 30/547 u zoni B, podzoni 4, DUP Ulcinjsko
Polje, Opština Ulcinj

Prilog br. 2.2

DIJAGRAM GRANULOMETRIJSKOG SASTAVA

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



Laboratorijski broj uzorka:	454
Oznaka istražnog rada:	B-1
Dubina uzimanja uzorka (m):	7,00-7,40

d_{60}	d_{10}	U	d_{30}	C_z	d_{20}	k_f
mm	mm		mm		mm	cm/s

Podgorica:
sept 2023.

Ispitao:
Ana Vojinović, dipl.ing.geol.

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



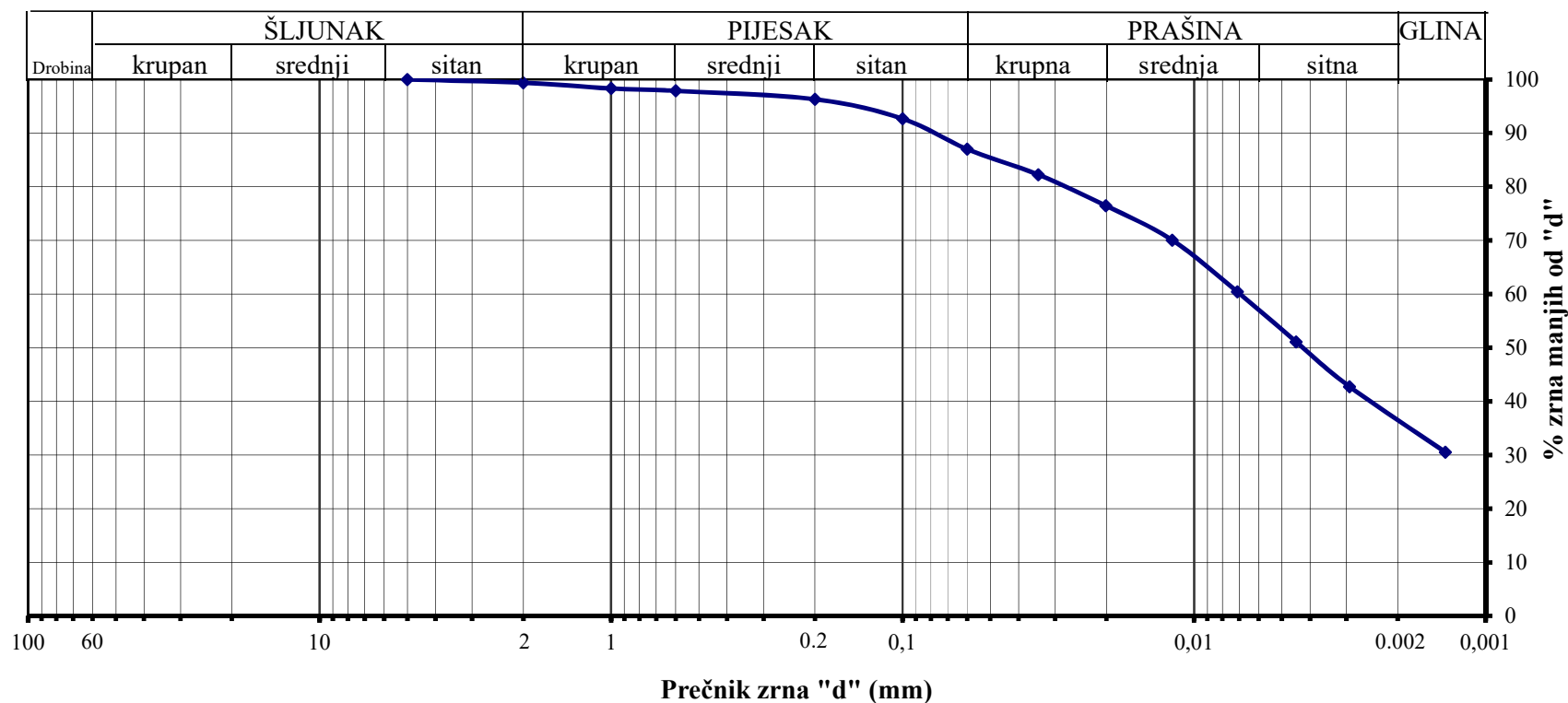
OBJEKAT:

Vrtić „Servantes“ na u.p. 15, k.p. 30/61 i 30/547 u zoni B, podzoni 4, DUP Ulcinjsko
Polje, Opština Ulcinj

Prilog br. 2.3

DIJAGRAM GRANULOMETRIJSKOG SASTAVA

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



Laboratorijski broj uzorka:	455
Oznaka istražnog rada:	B-1
Dubina uzimanja uzorka (m):	20,00-20,40

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

Podgorica:
sept 2023.

Ispitao:
Ana Vojinović, dipl.ing.geol.

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

	OBJEKAT:	Vrtić „Servantes“ na u.p. 15, k.p. 30/61 i 30/547 u zoni B, podzoni 4, DUP Ulcinjsko Polje, Opština Ulcinj	Prilog br. 3
		ODREĐIVANJE VLAŽNOSTI TLA Metoda ispitivanja: JUS U.B1.012 (1979)	

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 B - C (g)	Sadržina vode u odnosu na suv primjerak $w = \frac{A - B}{B - C} \times 100$ (%)	Labor. broj uzorka	Oznaka istražnog rada	Dubina uzimanja uzorka (m)
5	1106,1	970,5	173,2	135,6	797,3	17,00	453	B-1	1,00-1,20
4	897,0	776,6	122,8	120,4	653,8	18,42	454	B-1	7,00-7,40
5	576,0	486,5	123,9	89,5	362,6	24,68	455	B-1	20,00-20,40

Podgorica:
sept 2023.

Ispitao:
Ana Vojinović, dipl.ing.geol.

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

	OBJEKAT:	Vrtić „Servantes“ na u.p. 15, k.p. 30/61 i 30/547 u zoni B, podzoni 4, DUP Ulcinjsko Polje, Opština Ulcinj	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
3	8	247,0	221,4	84,1	78,7	2,07	1,74	454	B-1	7,00-7,40
3	6	236,4	206,1	83,9	78,7	1,94	1,55	455	B-1	20,00-20,40

Podgorica:
sept 2023.

Ispitao:
Ana Vojinović, dipl.ing.geol.

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

	OBJEKAT:	Vrtić „Servantes“ na u.p. 15, k.p. 30/61 i 30/547 u zoni B, podzoni 4, DUP Ulcinjsko Polje, Opština Ulcinj	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	136,78	157,18	398,58	385,87	2,65	453	B-1	1,00-1,20
12	53,57	75,62	189,79	176,00	2,67	454	B-1	7,00-7,40
6	102,78	126,34	366,37	351,74	2,64	455	B-1	20,00-20,40

Podgorica:
apr 2023.

Ispitao:
Ana Vojinović, dipl.ing.geol.

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

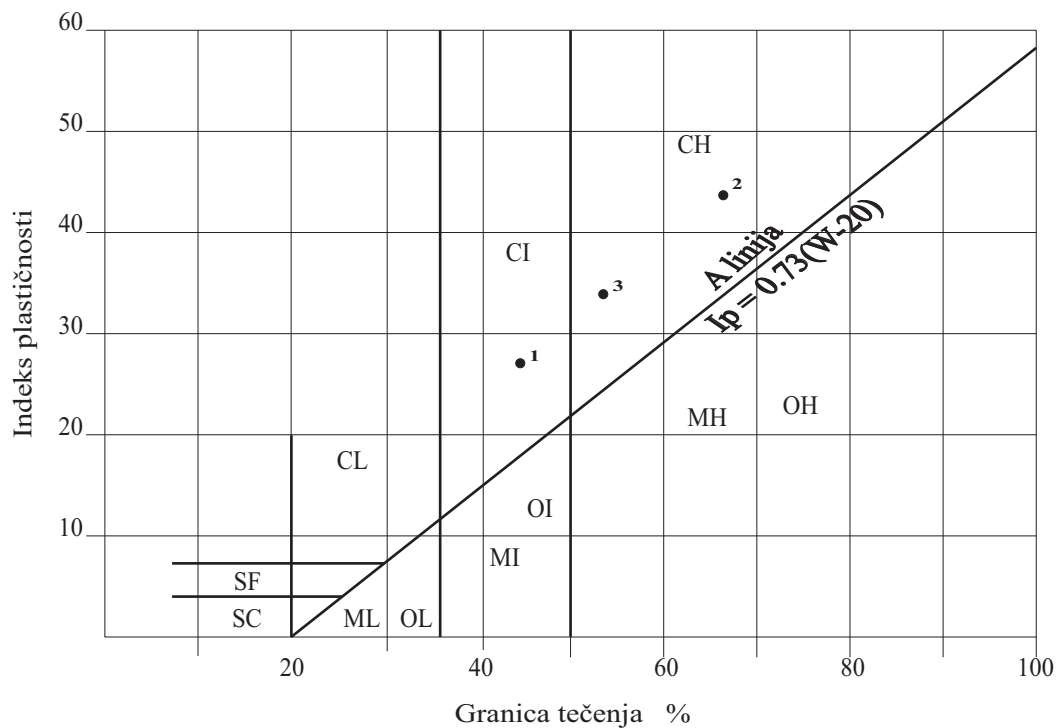


OBJEKAT:

Vrtić „Servantes“ na u.p. 15, k.p. 30/61 i 30/547
u zoni B, podzoni 4, DUP Ulcinjsko Polje,
Opština Ulcinj

Prilog br. 6

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



Laboratorijski broj uzorka	453	454	455
Oznaka istražnog rada	B-1	B-1	B-1
Dubina uzimanja uzorka (m)	1,00-1,20	7,00-7,40	20,00-20,40
Broj tačke na dijagramu	1	2	3
Vlažnost w (%)	17,00	18,42	24,68
Granica tečenja LL (%)	44	66	53
Granica plastičnosti PL (%)	17	22	19
Indeks plastičnosti Ip (%)	27	44	34
Indeks konsistencije Ic	1,000	1,081	0,833

Podgorica, sept 2023.

Ispitao:
Ana Vojinović, dipl.ing.geol.

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



OPIT DIREKTOG SMICANJA TLA / SOIL DIRECT SHEAR TEST

JUS U.B1.028.1996, EN 17892-10:2001

Prilog br./

App. No.

7

OBJEKAT/
OBJECT:Vrtić „Servantes“ na u.p. 15, k.p. 30/61 i 30/547 u zoni B,
podzoni 4, DUP Ulcinjsko Polje, Opština Ulcinj

Tip uzorka/Sample type: Neporemećeni / Undisturbed

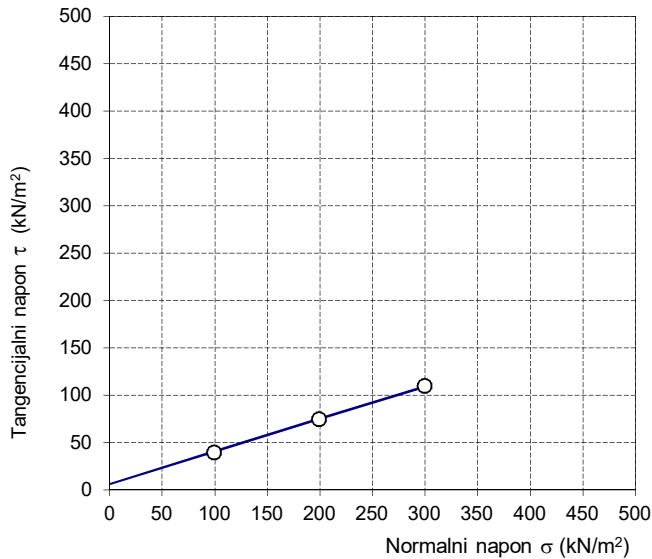
Istražni rad/Invest. work: B-1

Dubina uzorka/Sample depth: 20.00-20.40

Lab. Br./ Lab no.: 455

Vrsta opita/Test type: CD

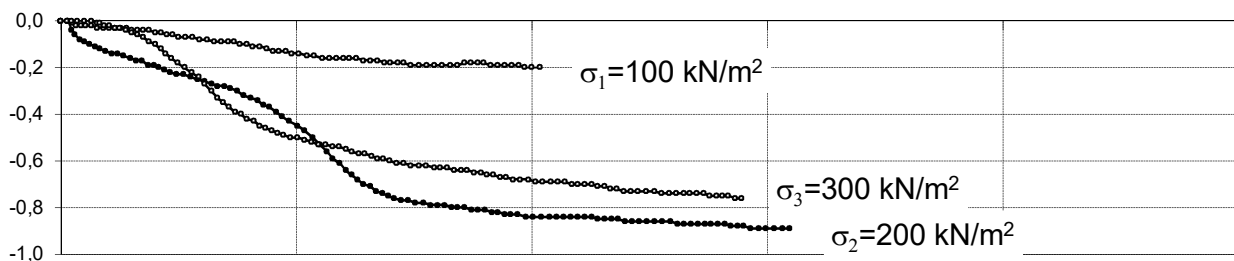
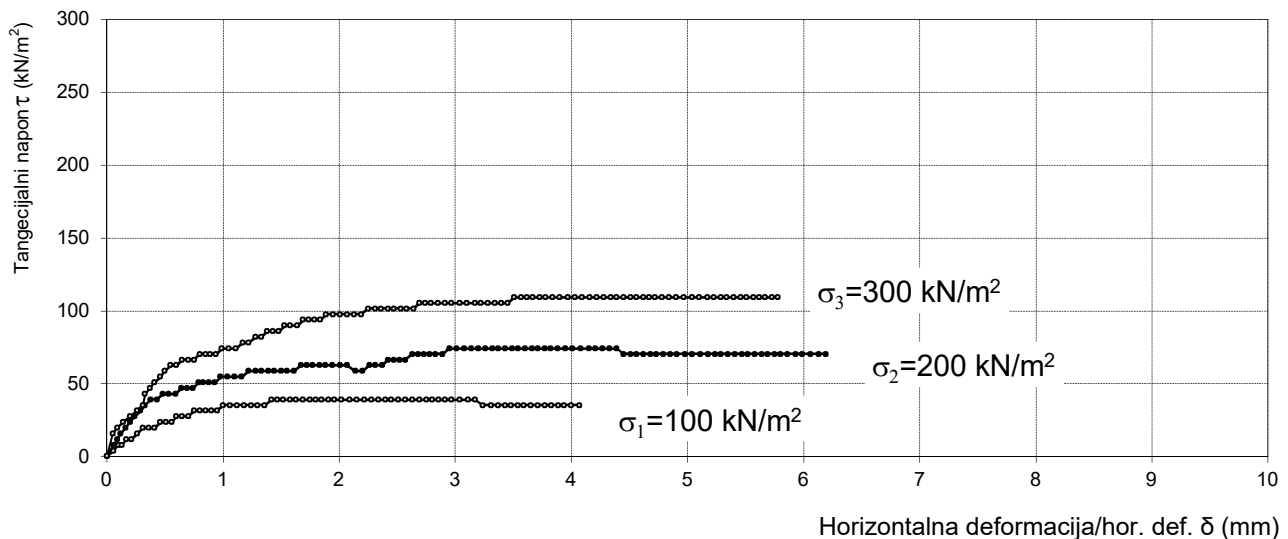
Vrijeme/Time konsolidacije	24	(h)
Shearing speed mm/min	0,03	

☐ Kriterijum loma/Failure criterion

$\tau_{\max}$ (kN/m ²)	δ (mm)	σ (kN/m ²)
39	2,0	100
74	3,5	200
109	4,0	300

☐ Rezultati ispitivanja/Test results

γ (kN/m ³)	γ_d (kN/m ³)	ω (%)	C' kN/m ²	Φ'_0
			6	19

Specifična/Spec (Mg/m³) ☒☒ Usvojeno/Adopted☐ Određena/Tested

Datum/Date:

Ispitao/Tested by:

Odg. Inženjer/Eng. in charge:

sept 2023.

Ana Vojinović dipl.inž.geol

Milica Popović dipl.inž.geol.

ODREĐIVANJE STIŠLJIVOSTI TLA / DETERMINATION OF SOIL COMPRESSIBILITY

Metoda ispitivanja / Investigation method: JUS U.B1.032. 1969., EC 7 Part 5: 1997., BS 1377: Part 5: 1990.

Laborat. broj uzorka/Laborat. Num:

454

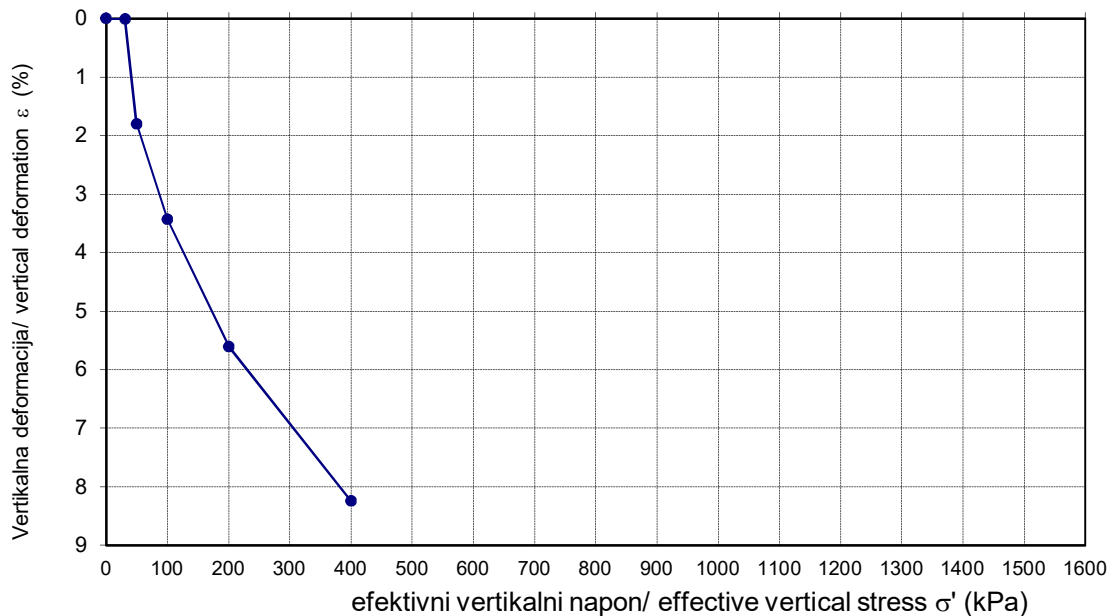
Oznaka istražnog rada/Mark of investigation work:

B-1

Dubina uzimanja uzorka/Depth of taking samples (m):

7,00-7,40

Opterećenje (kPa)

**REZULTATI ISPITIVANJA / RESULTS:**[illegible]

UZORAK/SAMPLE		
PODACI O UZORKU / INPUT DATA		
Visina uzorka/ Sample height	20,0	mm
Specifična masa/ Specific mass	2,67	g/cm ³
Zap.masa u suvom/ Dry density	1,74	g/cm ³
bubrenje	14.60	%

Podgorica:
sept 2023.

Ispitao/Tested by:
Ana Vojinović, dipl.inq.geol.

Odgovorni inženjer/Engineer in charge:
Milica Popović, dipl.ing.geol.

ODREĐIVANJE STIŠLJIVOSTI TLA / DETERMINATION OF SOIL COMPRESSIBILITY

Metoda ispitivanja / Investigation method: JUS U.B1.032. 1969., EC 7 Part 5: 1997., BS 1377: Part 5: 1990.

Laborat. broj uzorka/Laborat. Num:

455

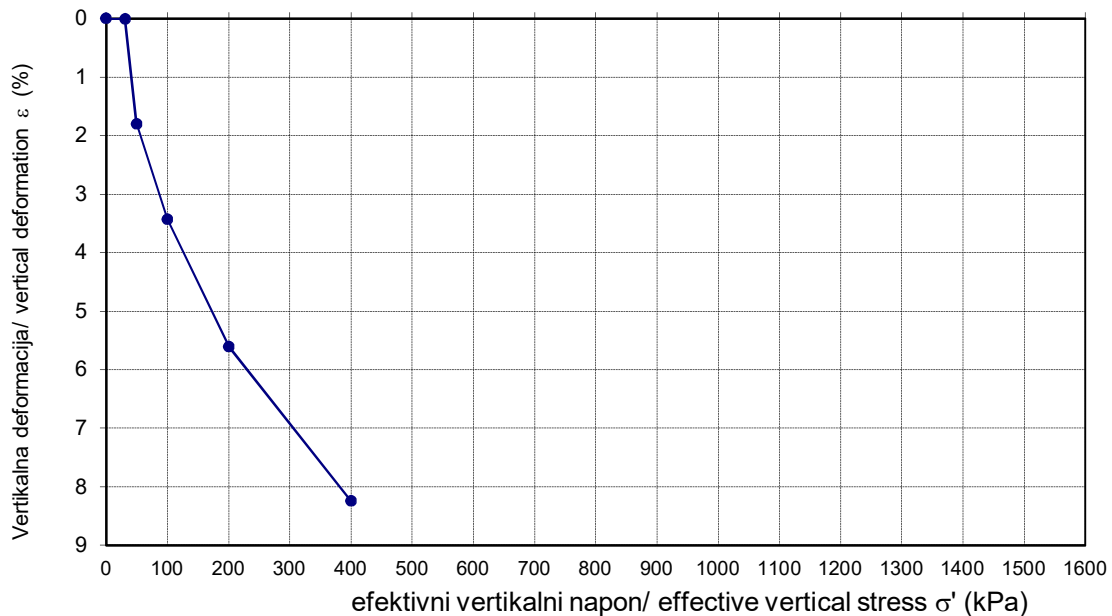
Oznaka istražnog rada/Mark of investigation work:

B-1

Dubina uzimanja uzorka/Depth of taking samples (m):

20,00-20,40

Opterećenje (kPa)

**REZULTATI ISPITIVANJA / RESULTS:**[illegible]

UZORAK/SAMPLE		
PODACI O UZORKU / INPUT DATA		
Visina uzorka/ Sample height	20,0	mm
Specifična masa/ Specific mass	2,64	g/cm ³
Zap.masa u suvom/ Dry density	1,55	g/cm ³

Podgorica:
sept 2023.

Ispitao/Tested by:
Ana Vojinović, dipl.inq.geol.

Odgovorni inženjer/Engineer in charge:
Milica Popović, dipl.inq.geol.