



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 SPORTSKE DVORANE NA UP 14A U
ZONI B, KOJA JE FORMIRANA NA KP BR. 40/1 KO PLUŽINE U OBUHVATU
DETALJNOG URBANISTIČKOG PLANA „CENTAR“, OPŠTINA PLUŽINE**

Podgorica,

Avgust 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 SPORTSKE DVORANE NA UP 14A U
ZONI B, KOJA JE FORMIRANA NA KP BR. 40/1 KO PLUŽINE U OBUHVATU
DETALJNOG URBANISTIČKOG PLANA „CENTAR“, OPŠTINA PLUŽINE**

D i r e k t o r,

Popović Milica dipl.inž.geol.

P o d g o r i c a,

Avgust 2023. god.

Naziv

Elaborata: ELABORAT O GEOTEHNIČKIM USLOVIMA IZGRADNJE SPORTSKE DVORANE NA UP 14A U ZONI B, KOJA JE FORMIRANA NA KP BR. 40/1 KO PLUŽINE U OBUHVATU DETALJNOG URBANISTIČKOG PLANA „CENTAR“, OPŠTINA PLUŽINE

Naručilac: OPŠTINA PLUŽINE

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

Rukovodilac: Nikola Međedović, dipl. inž. geol.

Saradnici: Marina Međedović, dipl. inž. geol.

Maksim Matović, dipl. inž. geol.

Marija Matović, dipl. inž. geol.

Mila Krulanović, dipl. inž. geol.

Ana Vojinović dipl. inž. geol.

Milica Popović, dipl. inž. geol.

Sergej Poleksić, dipl. inž. geol.

Vrijeme izrade

Elaborata: Avgust, 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

Uvjerenje o polaganju stručnog ispita

II TEKSTUALNI DIO:

1	UVOD	1
2	VRSTE I OBIM IZVEDENIH ISTRAŽIVANJA	2
2.1	ANALIZA POSTOJEĆE DOKUMENTACIJE	2
2.2	TERENSKA ISTRAŽIVANJA	2
2.2.1	REKOGNOSCIRANJE TERENA SA INŽENJERSKOGEOLOŠKIM KARTIRANJEM	2
2.2.2	IZVOĐENJE ISTRAŽNIH BUŠOTINA I PRATEĆIH INŽENJERSKOGEOLOŠKIH RADOVA	3
2.3	LABORATORIJSKA ISPITIVANJA	3
3	PRIRODNE KARAKTERISTIKE TERENA	4
3.1	GEOGRAFSKI POLOŽAJ	4
3.2	MORFOLOŠKE I HIDROLOŠKE KARAKTERISTIKE TERENA	4
3.3	KLIMATSKI USLOVI	4
3.4	GEOLOŠKA GRAĐA ŠIREG PODRUČJA ISTRAŽIVANJA	4
3.5	HIDROGEOLOŠKE KARAKTERISTIKE TERENA	5
3.6	SEIZMOGEOLOŠKE ODLIKE TERENA	5
4	INŽENJERSKOGEOLOŠKE ODLIKE IZDVOJENIH SREDINA	7
5	GEOTEHNIČKI USLOVI IZGRADNJE OBJEKTA SA PREPORUKAMA PROJEKTANTU	10
6	ZAKLJUČAK	12

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.	Inženjerskogeološka karta sa položajem izvedenih istražnih radova	1 : 500
4.	Inženjerskogeološki preseći terena 1-1' i 2-2'	1 : 200/100
5.	Inženjerskogeološki profili istražnih bušotina B-1, B-2 i B-3	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 tehnicko 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: 04.11.2022 godine u 10:24h



Sanja Načelnica

Sanja Bojanić

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





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 zahtev Naručioca Opština Plužine, od strane D.O.O "Geoprojekt"-Podgorica, urađen je ***Elaborat o geotehničkim uslovima izgradnje sportske dvorane na UP 14a u zoni B, koja je formirana na kp br. 40/1 KO Plužine u obuhvatu detaljnog urbanističkog plana „Centar“, Opština Plužine.***

Na predmetnoj lokaciji površine oko 2500 m² planira se izgradnja sportske dvorane spratnosti P+2. 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 geotehničkih istraživanja terena za potrebe izgradnje sportske dvorane na UP 14a u zoni B, koja je formirana na kp br. 40/1 KO Plužine u obuhvatu detaljnog urbanističkog plana „Centar“, Opština Plužine.*

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 prilaza na lokaciju i poznatim podacima o predmetnim objektima.

Geotehnički Elaborat je urađen uz uvažavanje svih dosadašnjih rezultata inženjerskogeoloških 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) i Zakona o izgradnji objekata (Sl.list RCG br. 55/00).

Na izradi Elaborata učestvovali su:

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

2 VRSTE I OBIM IZVEDENIH ISTRAŽIVANJA

Shodno revidovanom Projektu geotehničkih istraživanja za potrebe izrade *Elaborata o geotehničkim uslovima izgradnje sportske dvorane na UP 14a u zoni B, koja je formirana na kp br. 40/1 KO Plužine u obuhvatu detaljnog urbanističkog plana „Centar“, Opština Plužine*, izveden je sledeći obim istraživanja:

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

2.1 Analiza postojeće dokumentacije

Pri izradi ovog Projekta analizirani su rezultati ranije izvedenih istraživanja iz dostupne postojeće geološko-geotehničke dokumentacije koja je bila raspoloživa u trenutku izrade Projekta.

Teren šire okoline predmetne lokacije je u više navrata inženjerskogeološki istraživan za razne nivoe planiranja i projektovanja, za šta je izveden izvestan obim istražnih radova.

Na širem području istraživane lokacije, izvedena su osnovna geološka i inženjerskogeološka istraživanja, čiji rezultati su sistematizovani u okviru Osnovne geološke karte, list "Gacko" 1 : 100 000, sa Tumačem (Zavod za geološka i geofizička istraživanja - Beograd, 1969.).

Iz fonda postojeće dokumentacije Geoprojekt d.o.o – Podgorica korišćeni su i podaci o detaljnim geomehničkim istraživanjima terena za potrebe izgradnje objekata u široj zoni istraživanja.

Ovi rezultati istraživanja, uz reinterpetaciju na sadašnji nivo saznanja, predstavljaju fond podataka dovoljan za izradu ovog Projekta.

2.2 Terenska istraživanja

U okviru terenskih istraživanja izvedeni su:

- *rekognosciranje terena sa inženjerskogeološkim kartiranjem,*
- *izvođenje istražnih bušotina sa inženjerskogeološkim kartiranjem i uzimanjem uzoraka tla za laboratorijska ispitivanja,*
- *izvođenje SPT opita.*

2.2.1 Rekognosciranje terena sa inženjerskogeološkim kartiranjem

Rekognosciranje terena izvedeno je u fazi izrade Projekta istraživanja kako bi se što ekonomičnije i bolje projektovani istražni radovi uvažavajući mogućnosti pristupa i realne potrebe za određenim istražnim radovima.

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 terena prikupljeni su podaci o: površinskom litološkom sastavu terena, stabilnosti terena i hidrogeološkim svojstvima i funkcijama stenskih masa na širem području.

Inženjerskogeološka karta sa položajem istražnih radova data je u prilogu br. 3.

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;
- uzimanja reprezentativnih uzoraka tla za laboratorijska ispitivanja.

Izvedeno je ukupno 3 **istražne bušotine**, iz kojih je uzeto ukupno 4 **uzorka** za laboratorijska ispitivanja.

Dubine izvedenih istražnih bušotina navedene su u tabeli ispod, kao i dubine sa kojih su uzeti uzorci.

Table 1: *Podaci o izvedenim istražnim bušotinama*

<i>Oznaka bušotine</i>	<i>Dubina bušotine (m)</i>	<i>Dubina uzimanja uzorka (m)</i>
<i>B1</i>	5	1.4-1.6
<i>B2</i>	7	1.5-1.9 2.7-3.0
<i>B3</i>	8	5.6-6.0
	Ukupno 20	-

Lokacije izvedenih istražnih bušotina (prikazane na prilogu 3) su pozicionirane kako bi se definisala inženjerskogeološka građa terena.

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.

Rezultati inženjerskogeološkog kartiranja istražnih bušotina sa fotografijama jezgra su prikazani u okviru IG profila bušotina (prilog br. 5), kao i u okviru IG preseka (prilog br. 4).

U toku bušenja je vršen opit SPT-a u bušotinama. Ukupno je izvedeno **6 SPT testova (2 po bušotini)**, a rezultati su dati u okviru profila bušotina - prilog 5.

2.3 Laboratorijska ispitivanja

U cilju kontrole djelimično 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.

Ukupno je ispitivano 4 uzorka. 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. Predmetna lokacija se nalazi u Plužinama (prilog 1).

Istraživana lokacija zauzima površinu terena oko 2500 m² i na situaciji terena, R 1:500 ograničena je koordinatama tačaka 1 – 4, prilog 3.

	Y	X
1	6568787.00	4779330.28
2	6568817.46	4779366.73
3	6568771.47	4779398.93
4	6568745.60	4779369.15

3.2 Morfološke i hidrološke karakteristike terena

U morfološkom pogledu predmetna lokacija zahvata blagu padinu izgrađenu od flišnih sedimenata, predstavljenih pješčarima, brečama, glincima, laporima i laporcima. Kote terena na predmetnoj lokaciji su od 688 - 693 m n.m.

Nedaleko od predmetne lokacije nalazi se Pivsko jezero koje je formirano izgradnjom brane "Mratinje" na rijeci Pivi. Srednji višegodišnji proticaj Pive na vodomjernoj stanici Šćepan Polje iznosi oko 79 m³/sek.

3.3 Klimatski uslovi

Klimatski uslovi predmetne lokacije su posledica, prije svega geografske širine, nadmorske visine, ali i prostornog položaja, jer se nalazi između visokih planina, Volujaka sa sjeverne i sjeverozapadne strane, Pivske planine i Durmitora sa istočne i Golije sa južne strane.

Veći dio teritorije Opštine Plužine ima srednju godišnju temperature od 2-8 °C. Temperatura raste idući prema dolini rijeke Pive. Najhladnije je u decembru, januaru i februaru kada se temperature spuste ispod -20 °C.

Teritorija opštine Plužine dobija godišnje prosječno od 2.400 (južni djelovi Opštine) do 1.300 mm/m² padavina. Tokom godine padavine su uglavnom ravnomjerno raspoređene, sa maksimumom u novembru i decembru i jednim sporednim maksimumom u kasnom proljeću.

Od januara do marta padavine su uglavnom sniježnog porijekla i kreću se oko 700 mm/m² na jugu do 300 mm/m² na sjeveru Opštine Plužine.

3.4 Geološka građa šireg područja istraživanja

U geološkoj građi šireg područja predmetne lokacije učestvuju sedimentne stijene, gornjejurske i trijaskе starosti, predstavljeni krečnjacima, dolomitičnim krečnjacim, rožnacima. Neposredna

lokacija se nalazi na deluvijalno-eluvijanim sedimentima kvartarne starosti predstavljenim glinom i glinovitom drobinom. U njihovoj osnovi su sedimentim senonske starosti predstavljenim pješčarima, brečama, krečnjacima, glincima, laporima i laporcima.

Prema podacima OGK list " Gacko" 1 : 100 000, izučavano područje u geotektonskom pogledu pripada Kučkoj geotektonskoj jedinici i nalazi se oko 1000 m južno od trase durmitorske navlake kojom je Durmitorska tektonska jedinica navučena preko Kučke. Generalno pružanje slojeva krečnjaka i dolomita u okviru ove geotektonske jedinice je sjevero-zapad - jugoistok sa padom prema sjeveroistoku.

3.5 Hidrogeološke karakteristike terena

Na osnovu litofacijalnog sastava, hidrogeoloških svojstava i funkcija stijenskih masa, kao i strukture poroznosti, na širem području istraživanog lokaliteta mogu se izdvojiti:

- dobrovodopropustne stijene pukotinsko-kavernozne poroznosti, predstavljene krečnjacima, dolomitičnim krečnjacima i dolomitima trijasko i jurske starosti
- slabovodopropusni deluvijalno-eluvijalni glinoviti sedimenti kvartarne starosti
- vodonepropustne stijene predstavljene: pješčarima, brečama, glincima, laporima i laporcima gornjokredne starosti.

3.6 Seizmogeološke odlike terena

Seizmogeološke karakteristike predmetne lokacije, date su na osnovu podataka seizmogeoloških podloga i seizmičke mikrojeonizacije urbanog područja Opštine Plužine.

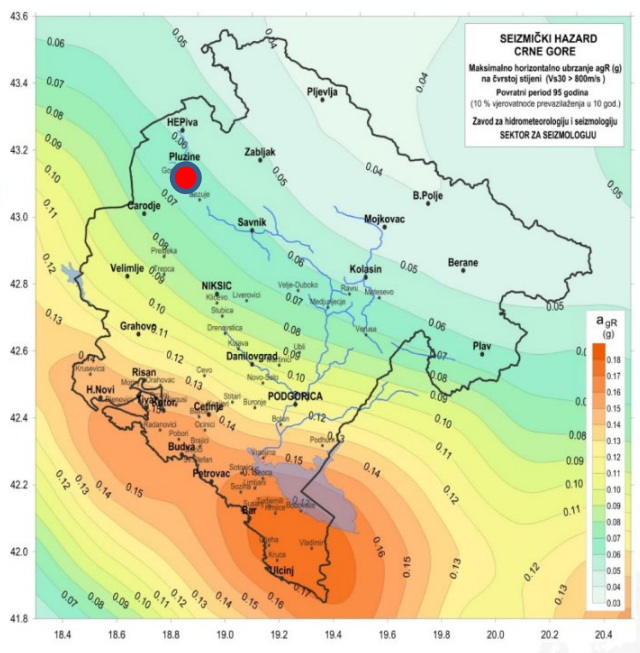
Na osnovu karte seizmičke regionalizacije Crne Gore, proističe da urbano područje opštine Plužine, pripada seizmičkoj zoni 7-og osnovnog stepena (slika 1).

U saglasnosti sa rezultatima seizmotektonske analize, koja je pokazala da se sa vjerovatnoćom od 63%, za povratni period 100 godina, na ovom području očekuje maksimalni intenzitet dejstva zemljotresa $I=7,0$ stepeni i ubrzanje na osnovnoj stijeni $a_{0(g)}=0,093 g$.

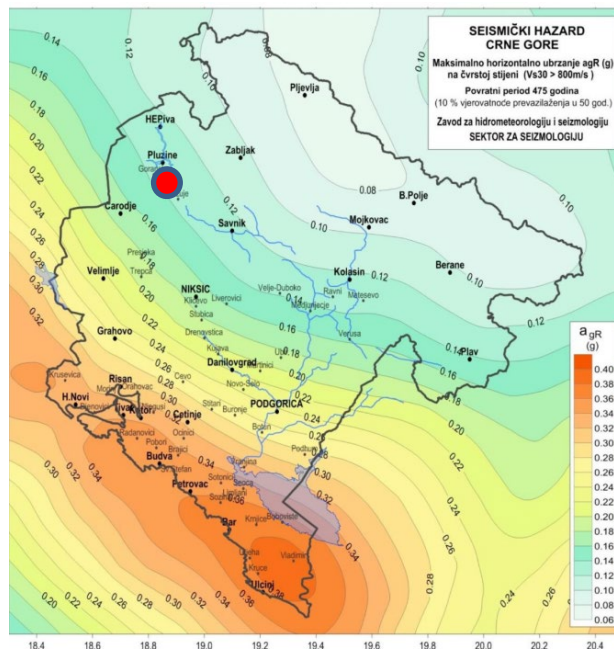


Slika 1: Karta seizmičke rejonizacije teritorije Crne Gore. (1982)

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 stanja i ojačanje 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 naselja 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 2: 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 – $a_{max.(g)}=0.06$
- povratni period 475 godina – $a_{max.(g)}=0.12$

Ukoliko se razmatra kategorija tla, osnovna stijena se može svrstati u kategoriju A, dok se kvartarni sedimenti mogu svrstati u kategoriju E. Faktor amplifikacije za kategoriju E je 1.4.

4 INŽENJERSKOGEOLOŠKE ODLIKE IZDVOJENIH SREDINA

Na osnovu analize postojeće geološke dokumentacije i novoizvedenih istraživanja na istražnom području izdvojene su različite geotehničke sredine (*prilozi br. 3 i 4*), koje se karakterišu određenim specifičnim inženjerskogeološkim svojstvima. Teren je u zoni istraživanja kompletno predstavljen deluvijalnim materijalom sa humificiranim pokrivačem.

Model terena po dubini za karakteristične zone je prikazan na inženjerskogeološkim presecima terena (prilog br. 4).

Fizičko-mehaničke karakteristike izdvojenih sredina 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.

Geotehnički model terena je predstavljen sledećim geotehničkim sredinama:

Geotehnička sredina 1 – h - humificirani rastresiti sloj

Ovaj materijal prekriva kompletnu lokaciju dok se i za nasip u sjevernom dijelu lokacije može reći da je izgrađen od ovog materijala. U pitanju je rastresiti prašinasto-pjeskoviti materijal sa humusnom komponentom. Ovaj materijal će se ukloniti i neće predstavljati podlogu za temelj. Zapreminska težina ovog materijala se kreće od 18 do 19 kN/m³.



Slika 3: Geotehnička sredina 1 u bušotini B-2

Geotehničke sredine 2 i 2' – dl - Deluvijalni (padinski) materijal

Ovaj materijal prekriva kompletnu lokaciju do dubine istraživanja i genetski se radi o pomješanom deluvijalnom i padinskom materijalu koji ima generalno veliku debljinu na lokaciji od minimum 9 m. Ova sredina je podijeljena na dvije geotehničke sredine sa oznakama 2 i 2'. Sredina 2' ima veći sadržaj šljunkovite uglaste komponente, dok uglasta šljunkovita komponenta u sredini 2 praktično izostaje ili je se javlja u malom procentu. Generalno matriks čini prašinsto-glinoviti materijal smeđe-žute boje tvrdo-plastične konzistencije.

Materijal je kvazihomogen i radi se o prašinsto-glinovitom materijalu sa manjim, ređe nešto većim procentom uglaste pjeskovito-šljunkovite komponente. U geotehničkoj sredini 2' procenat krupnozrne komponente varira od 15 do 40%. Deluvijalni materijal je djelimično vlažan i podložan povećanju vlažnosti u periodu dužih padavina.

Finozrni sedimenti generalno predstavljaju niskoplastične prašine i gline sa srednje plastičnim i tvrdo plastičnim konzistentnim stanjem.



Slika 4: Geotehničke sredine 2 i 2' u bušotini B-3

Fizičko-mehaničke karakteristike definisane su u sledećim rasponima:

Za geotehničku sredinu 2:

zapreminska težina	$\gamma = 19.5-20.5$ (20) kN/m^3
ugao unutrašnjeg trenja	$\varphi = 20-25^\circ$ (23)
kohezija	$c = 8-14$ (10) kN/m^2
stišljivost (M_s)	$M_s = 8-10$ (9) MN/m^2
poasonov koeficient	$\nu = 0.34-0.38$

Za geotehničku sredinu 2':

zapreminska težina	$\gamma = 20-21$ (20.5) kN/m^3
ugao unutrašnjeg trenja	$\varphi = 24-28^\circ$ (26)
kohezija	$c = 5-10$ (8) kN/m^2
stišljivost (M_s)	$M_s = 12-17$ (15) MN/m^2
poasonov koeficient	$\nu = 0.34-0.38$

Prema građevinskim normama GN-200, ova sredina pripada II-III kategoriji iskopa.

5 GEOTEHNIČKI USLOVI IZGRADNJE OBJEKTA SA PREPORUKAMA PROJEKTANTU

Geotehničko modeliranje terena je urađeno tako što je usvojena geotehnička sredina 2 za temeljno tlo objekta. Imajući u vidu IG karakteristike terena preporučuje se fundiranje na armiranim temeljnim trakama ili temeljni samci povezani sa temeljnim trakama. Minimalna dubina fundiranja treba da bude 1 m u odnosu na prirodni teren i to nakon izmjene prirodnog podtla takođe u debljini od 1 m. Samim tim minimalna dubina iskopa za temeljenje objekta je 2 m od površine terena. Kako je teren pod nagibom od oko 7 do 8° i kako je pod objekta predviđen na koti oko 690 mm to znači da će se uslov za fundiranje apsolutno ispuniti u gornjem jugozapadnom dijelu terena dok će dubina temelja biti nešto veća u donjem sjevero-zapadnom dijelu terena.

U svakom slučaju orijentaciona kota iskopa će biti na oko 688 mm. Nakon iskopa do ove kote potrebno je izvršiti zbijanje prirodnog podtla koliko je to moguće. Nakon toga je potrebno izvršiti nasipanje u debljini od 1 m sa 3 sloja uz zbijanje. Nasip raditi sa dobro granuliranim tamponskim slojem 0 do 100 mm uz provjeru zbijenosti svakog sloja sa pločom sa padajućim tegom. Rezultati će biti prikazani u Izvještaju. Zbijenost prvog sloja treba da bude minimum 25-30 MPa dok zbijenost trećeg sloja treba da bude minimum 40 MPa. Ukoliko nije moguće postići modul preko 40 MPa uraditi dodatno zbijanje i eventualno dodati još jedan tanji sloj nasipa.

Proračun dozvoljenog opterećenja tla izvršen je, za fundiranje objekta u okviru geotehničke sredine 2, po pravilniku o tehničkim normativima za temeljenje građevinskih objekata. Proračun je rađen za temelje oblika trake različitih dimenzija (širine 1.20 i 1.50 m), i oblika samca (1.50x1.50 i 2.00x2.00) i za efektivnu dubinu fundiranja od 1 m. Efektivna dubina fundiranja je usvojena na 1.5 m zbog nasipa od tamponskog materijala.

Za proračun, kao mjerodavne, usvojene su sledeće karakteristike tla (prosjek geotehničke sredine 2):

$$\gamma_1 = 20.5 \text{ kN/m}^3$$

$$\varphi = 25^\circ$$

$$F_c = 2,5$$

$$\gamma_2 = 20.5 \text{ kN/m}^3$$

$$c = 8 \text{ kN/m}^2$$

$$F_\varphi = 1,5$$

Oblik temelja	Efekt.dubina fundiranja (m)	Dimenzije temelja (m)	Dozv.opterećenje tla po Pravilniku (kPa)
Trake	1.0	1.2	260
		1.5	282
Samci	1.0	1.50x1.50	310
		2.00x2.00	300

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

Za očekivana opterećenja od objekta i sa usvojenim modulom od 40 MPa za nasip ispod temelja i za 15-20 MPa za prirodno tlo nakon zbijanja ispod nasipa, uvažavajući i da se osnovna stijena javlja na oko 10 m sleganja će biti više milimetarska. Ova sleganja će se uglavnom obaviti u toku gradnje objekta (primarana slijeganja).

Temeljne iskope do 2 m dubine je moguće uraditi sa nagibima do 1:1 do 1.5:1. Za veće dubine u toku iskopa potreban je geotehnički nadzor koji će potvrditi tehnologiju iskopa i nagibe kosina.

Svakako da će se na jugoistočnoj polovini lokacije pojaviti iskopi i preko 4 m (do 5 m) to je u ovoj zoni potrebno oboriti nagib na 1:1.5 zbog stabilnosti zasjeka. Strmiji iskopi su mogući jedino uz upotrebu podgrade odnosno mehaničkog osiguranja kosine.

Nakon izrade uzbrdnog zida prazan prostor je potrebno zasuti kvalitetnim vodopropusnim materijalom koji će ujedno predstavljati i drenažni sloj iznad objekta zbog pojave procjednih voda u kišnom periodu. Prije zasipanja na dnu postaviti perforiranu drenažnu cijev obmotanu geosintetikom, a vodu kontrolisano izvesti van zone objekta do atmosferske kanalizacije ili prirodnog recepijenta. Zid od objekta u ovoj zoni projektovati u skladu sa aktivnim pritiscima od nasutog i prirodnog materijala.

Za eventualne stalne zasjeka oko objekta preporučuju se nagibi od 1:1.5 uz postavljanje antierozionog tepiha mata pričvršćenjog za lice kosine sa klinovima (kraćim ankerima). Strmije nagibi su mogući uz osiguranje kosine sa gabionima ili sa potpornim zidom ili sa nešto dužim ankerisanjem lica kosine sa antierozionim tepihom i sa tankom čeličnom mrežom. Zatravljenje nakon toga bi bilo poželjno kako bi se vrlo brzo završilo ozelenjavanje kosina.

Za pristupne puteve i parkinge preporuka je ukloniti oko 1 m površinke zone (geotehničke sredina 1) i nakon toga izraditi nasip kako bi se postigao modul stišljivosti na završnom sloju od minimum 30-35 MPa.

Zbog povećanja vlažnosti i procjednih površinskih voda u kišnom periodu, prilikom jačih padavina, preporuka je uraditi hidroizolaciju temelja i svih zidova ispod površine terena. Takođe projektovati odgovarajuće površinske kanale oko objekta za prihvati i odvođenje voda u kišnom periodu.

Preporuka je da se iskop izvodi u sušnom periodu, bez zastoja i u što kraćem vremenskom periodu.

Prilikom iskopa do planirane donje kote iskopa isti je potrebno da pregleda geotehnički nadzor kako bi potvrdio kvalitet podloge i eventualno dao preporuke za poboljšanje temeljne sredine.

6 ZAKLJUČAK

Na osnovu sprovedenih inženjerskogeoloških-geotehničkih istraživanja možemo zaključiti da je izgradnja *sportske dvorane na UP 14a u zoni B, koja je formirana na kp br. 40/1 KO Plužine u obuhvatu detaljnog urbanističkog plana „Centar“, Opština Plužine* moguća uz poštovanje svih rezultata istraživanja kao i preporuka datih u poglavlju 5 ovog Elaborata.

Objekat će se fundirati u deluvijalnom-padinskom materijalu (geotehnička sredina 2) na padini nagiba 7-8°. Prilikom temeljanja je potrebno obratiti pažnju na potrebnu izmjenu prirodnog materijala ispod temelja kao i na stabilnost privremenih kosina na uzbrdnom dijelu terena.

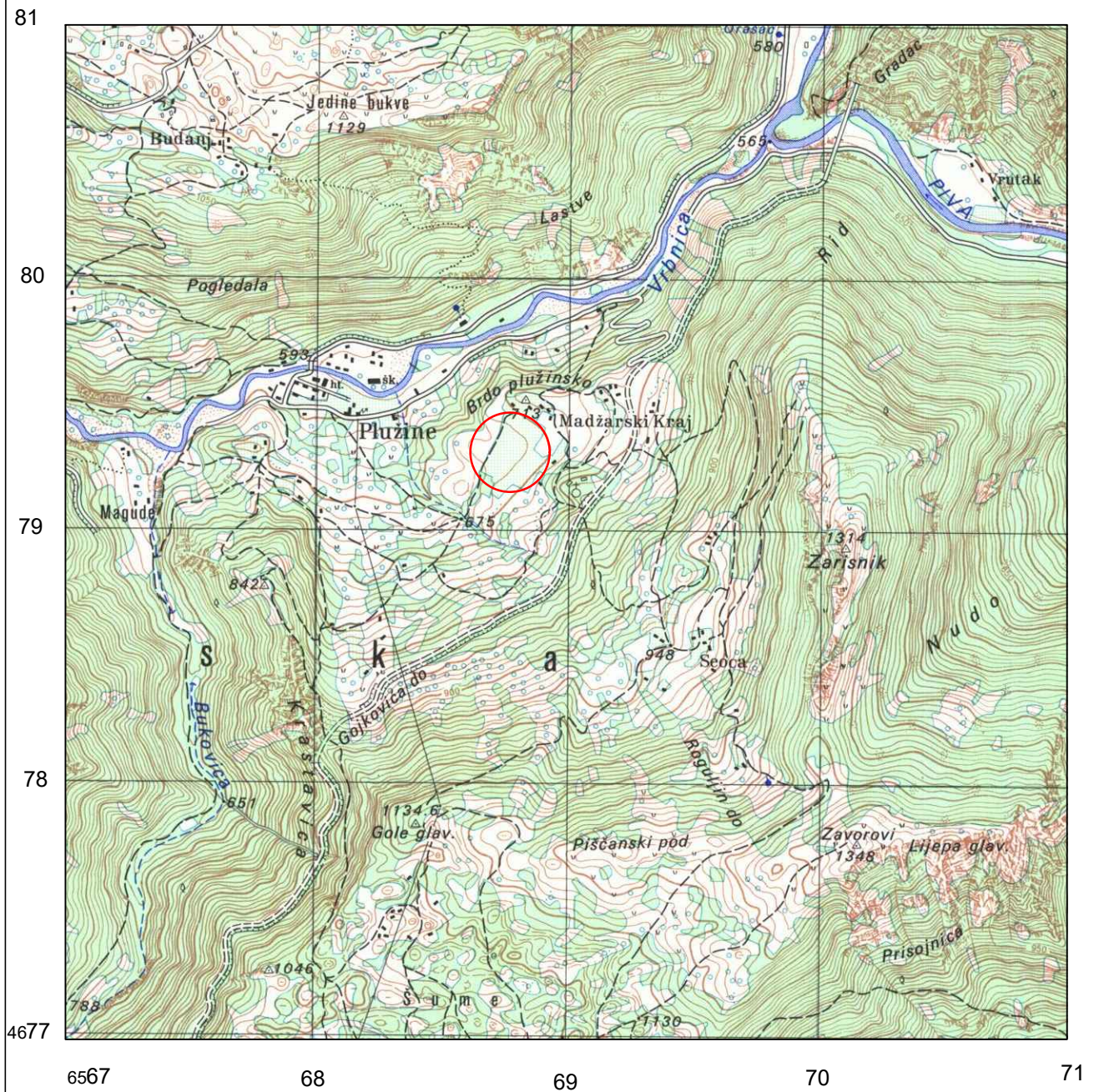
U toku izvođenja radova na svim zemljanim radovima (iskop, nasipanje, zasijecanje terena, itd.) obavezan je geotehnički nadzor, radi usklađivanja geotehničkih uslova temeljanja i izgradnje sa realnim stanjem u terenu.

Podgorica, Avgust 2023.god.

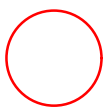
O b r a d i o,

Nikola Međedović, dipl.inž.geol.

GEOGRAFSKI POLOŽAJ ŠIREG PODRUČJA ISTRAŽIVANJA R 1:25 000



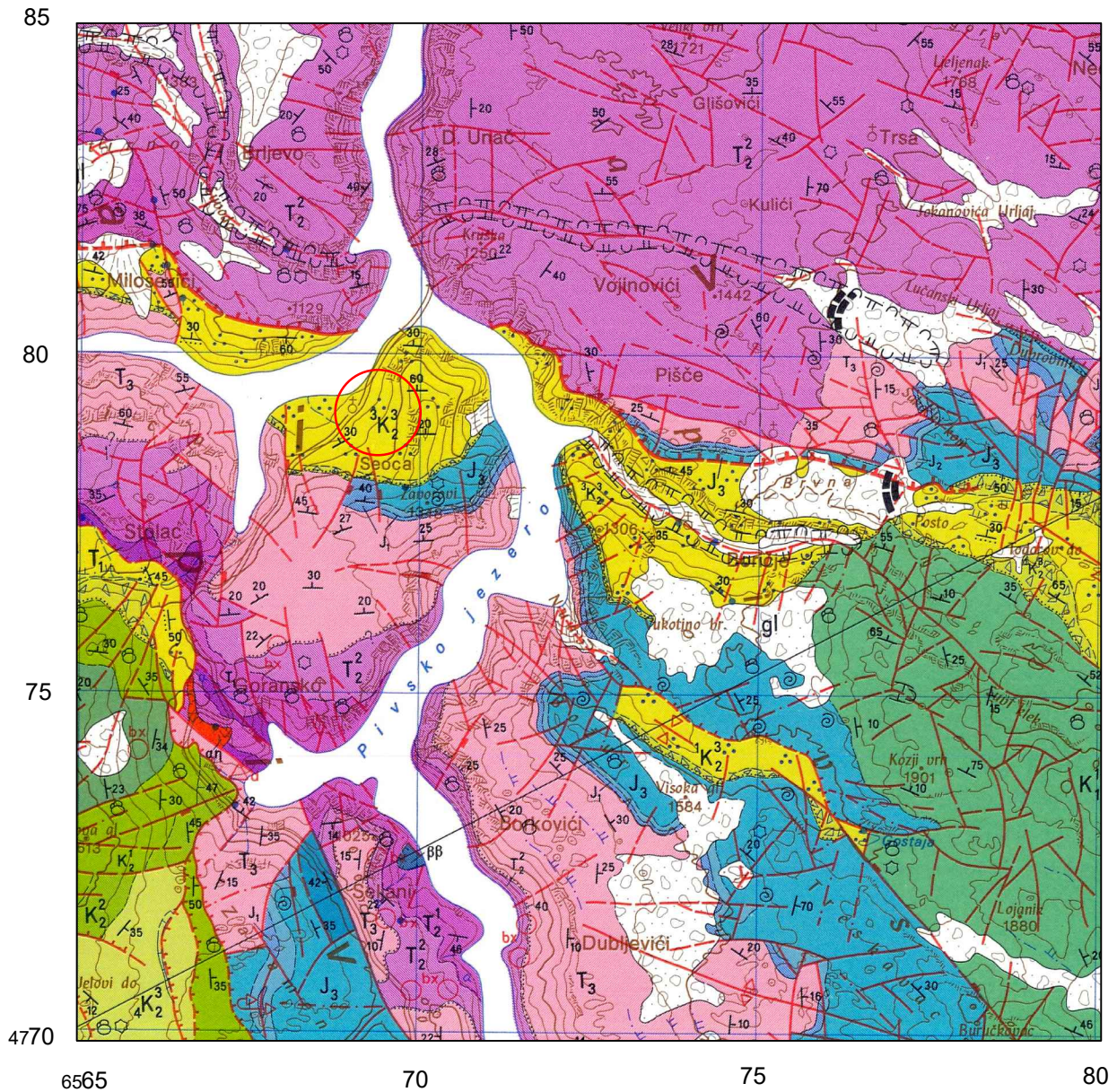
LEGENDA:



Položaj istraživane lokacije

GEOLOŠKA KARTA ŠIREG PODRUČJA

1:100 000



LEGENDA:

K_2^3 Флиш: брече, пјесковити и лапоровити кречњаци и лапорци (санон)

J_3 Спрудни кречњаци са елипсактинијама и алгама (малм)

J_1 Слојевити, мрки, руменкасти и црвени кречњаци са амонитима (лијас)

T_3 Слојевити лапоровити кречњаци, доломитични кречњаци и доломити

T_2^2 Рожнаци, кречњаци са муглама рожнаца и спрудни кречњаци (ладински кат)

T_2^1 Кречњаци, доломити и ханбулшки кречњаци (анизијски кат)

K_2^1 Слојевити кречњаци и доломити са реквиенидама (ценоман)

K_2^2 Слојевити и банковити кречњаци са хондродонтима и рудистима (турон)

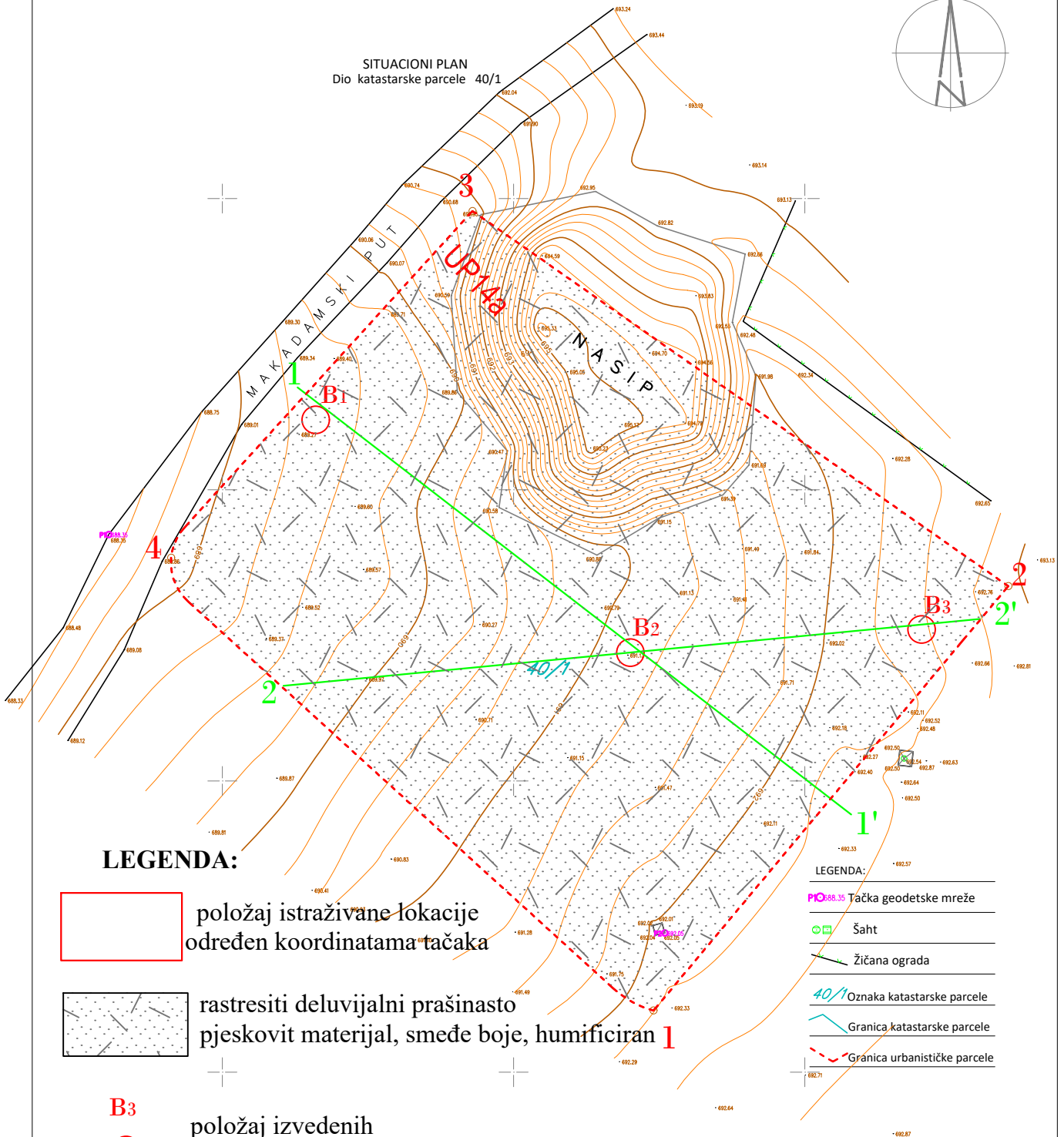
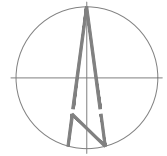
$\beta\beta$ Дијабази

K_1^{1-3} Слојевити кречњаци са тинтининама и неринеама (валенд-барем)

○ **Položaj istraživane lokacije**

INŽENJERSKOGEOLOŠKA KARTA 1 : 500 SA POLOŽAJEM IZVEDENIH ISTRAŽNIH RADOVA

SITUACIONI PLAN
Dio katastarske parcele 40/1



LEGENDA:

položaj istraživane lokacije
određen koordinatama tačaka

rastresiti deluvijalni prašinasto
pjeskovit materijal, smeđe boje, humificiran **1**

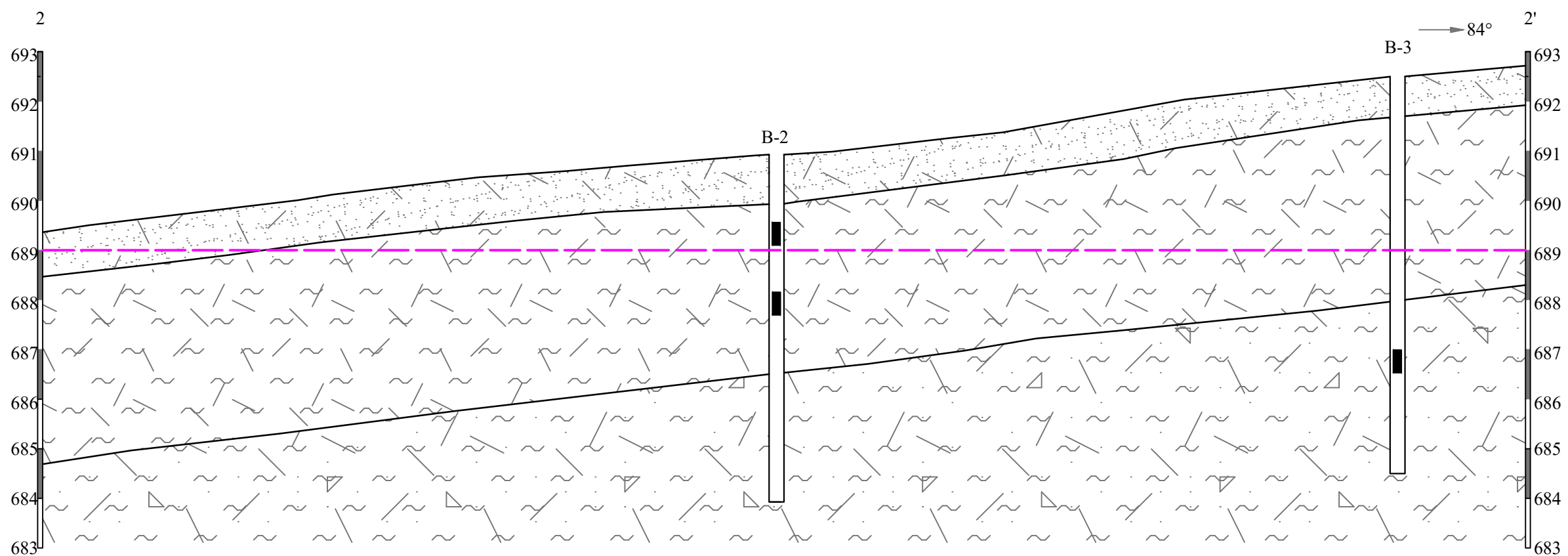
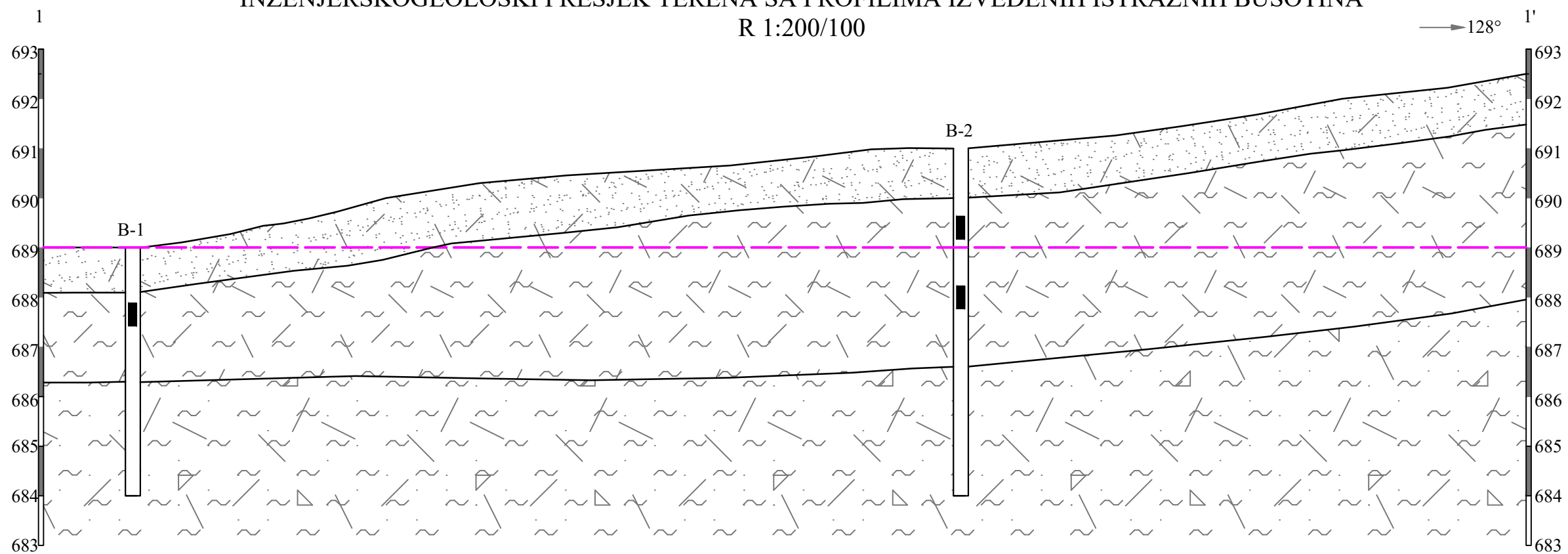
B3
 položaj izvedenih
istražnih bušotina

LEGENDA:

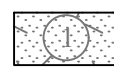
- Tačka geodetske mreže
- Šaht
- Žičana ograda
- Oznaka katastarske parcele
- Granica katastarske parcele
- Granica urbanističke parcele

	Y	X
1	6568787.00	4779330.28
2	6568817.46	4779366.73
3	6568771.47	4779398.93
4	6568745.60	4779369.15

INŽENJERSKOGEOLOŠKI PRESJEK TERENA SA PROFILIMA IZVEDENIH ISTRAŽNIH BUŠOTINA
R 1:200/100



LEGENDA:



Rastresiti deluvijalni prašinsto-pjeskovit materijal, smeđe boje, humificiran



Prašnaste gline do glinovite prašine, smeđe-braon boje. U određenim intervalima javlja se drobina u manjem procentu, dok se procenat sa dubinom povećava (sredina 2')



— Litološka granica

■ Uzorak za laboratorijska ispitivanja

--- Orijentaciona kota fundiranja



Istražna bušotina



INŽENJERSKO-GEOLOŠKI PROFIL BUŠOTINE B-1

R 1:100

KOORDINATE BUŠOTINE B-1


X 4 779 381

Y 6 568 758

Z 689

OBJEKAT: SPORTSKA HALA

LOKACIJA: PLUŽINE

razmjernik	dubina (m)	kota (m)	debljina (m)	podzemna voda		uzorci	SPT (N)/ dubina	grafički prikaz jezgra / litološki opis (geotehnička sredina)	litološki opis jezgra	razmjernik	RQD (%)	GSI	konstrukcija piezometar/inclinometar	fotografije jezgra
0		689.0								0				
1	0.9	688.1	0.9			1.4-1.6	30 (11,13,17)	h (1)	Nasip. Zaglinjena pjeskovita drobina sa komadima građevinskog šuta, smeđe - braon boje.	1				
2			1.8				2.0	dl (2)	Prašinaste gline do glinovite prašine, smeđe - braon boje, vrlo mali sadržaj pijeska, tvrde, male plastičnosti.	2				
3	2.7	686.3					50 (23,24,26)	dl' (2')	Prašinasta glina sa sitnijom drobinom. Drobina je uglasta, prosječno veličine 2-3cm a max-5cm. Sitnozrna prašinasto-glinovita komponenta je plastična.	3				
4			2.3				4.0			4				
5	5.0	684.0								5				
6										6				
7										7				
8										8				
9										9				
10										10				
11										11				
12										12				
13										13				
14										14				
15										15				
16										16				
17										17				
18										18				
19										19				
20										20				

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

kartirao:
interpretirao:



INŽENJERSKO-GEOLOŠKI PROFIL BUŠOTINE B-2 R 1:100

KOORDINATE BUŠOTINE B-2


X 4 779 361

Y 6 568 785

Z 691

OBJEKAT: SPORTSKA HALA

LOKACIJA: PLUŽINE

razmjernik	dubina (m)	kota (m)	debljina (m)	podzemna voda		uzorci	SPT (N)/ dubina	grafički prikaz jezgra / litološki opis (geotehnička sredina)	litološki opis jezgra	razmjernik	RQD (%)	GSI	konstrukcija piezometar/inklinometar	fotografije jezgra
		691.0												
0		691.0	1.0					h (1)	Rastresiti deluvijalni prašinsto-pjeskovit materijal, smeđe boje, humificiran	0				
1	1.0	690.0			1.5-1.9		dl (2)	Prašnaste gline do glinovite prašine, smeđe - braon boje, vrlo mali sadržaj pijeska, tvrde, male plastičnosti. U intervalu 1.2-1.4 blok krečnjaka.	1					
2			3.4		2.7-3.0	25 (16,13,12)				2				
3						3.0				3				
4	4.4	686.6					dl' (2')	Prašnasta glina sa drobinom do zaglinjena drobina. U intervalu 4.4.-5.0m javlja se drobina u manjem procentu a sa dubinom se povećava sadržaj drobine. Drobina je uglasta, prosječno veličine 3-4cm a max. do 5cm. Sitnozrna prašinsto-glinovita komponenta je plastična.	4					
5			2.6			25 (14,14,11)				5				
6						5.5				6				
7	7.0	684.0								7				
8										8				
9										9				
10										10				
11										11				
12										12				
13										13				
14										14				
15										15				
16										16				
17										17				
18										18				
19										19				
20										20				

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

kartirao:
interpretirao:

INŽENJERSKO-GEOLOŠKI PROFIL BUŠOTINE B-3

R 1:100

OBJEKAT: SPORTSKA HALA


LOKACIJA: PLUŽINE

KOORDINATE BUŠOTINE B-3

X 4 779 363

Y 6 568 810

Z 692.5

razmjernik	dubina (m)	kota (m)	debljina (m)	podzemna voda		uzorci	SPT (N)/ dubina	grafički prikaz jezgra / litološki opis (geotehnička sredina)	litološki opis jezgra	razmjernik	RQD (%)	GSI	konstrukcija piezometar/inklinometar	fotografije jezgra
		692.5												
0		692.5								0				
1	0.8	691.7	0.8					h (1)	Rastresiti deluvijalni prašinsto-pjeskovito-glinoviti materijal, smeđe boje, humificaran	1				
2								dl (2)	Prašinsto gline do glinovite prašine, smeđe - braon boje, vrlo mali sadržaj pijeska, tvrde, male plastičnosti.	2				
3			3.7				31 (12,15,16) 3.0			3				
4		688.0						dl' (2')	Prašinsto glina sa drobinom do zaglinjena drobina. U početnim intervalima javlja se drobina u manjem procentu a sa dubinom se povećava sadržaj drobine. Drobinu je uglavna, prosječno veličine 3-4cm a max. do 5cm. Sitnozrna prašinsto-glinovita komponenta je plastična.	4				
5	4.5									5.6-6.0	42 (20,20,22) 6.0	5		
6			3.5							6				
7										7				
8	8.0	684.5								8				
9										9				
10										10				
11										11				
12										12				
13										13				
14										14				
15										15				
16										16				
17										17				
18										18				
19										19				
20										20				

prečnik bušenja: Ø 146-131 mm
vrijeme bušenja: avgust 2023.kartirao:
interpretirao:



TABELARNI PREGLED REZULTATA LABORATORIJSKIH GEOMEHANIČKIH ISPITIVANJA UZORAKA TLA

Objekat: **Sportska dvorana na u.p. 14A u zoni B koja je formirana na k.p 40/1, DUP "Centar", K.O. Plužine, Opština Plužine**

Labor. broj uzorka	Oznaka istražnog rada	Dubina uzimanja uzorka (m)	prirodna vlažnost	aterbergove granice				granulometrijski sastav								zapreminska masa			opit edometarske stišljivosti					direktno smicanje		USC	
				granica tečenja	granica plastičnosti	indeks plastičnosti	indeks konsistencije	glina < 0,002mm	prašina 0,002-0,06mm	pijesak / 0,06-2,0 mm			šljunak / 2,0-60 mm			drobina > 60mm	vlažna	suva	čvrstih čestica	modul stišljivosti Ms					ugao unutraš. trenja		kohezija
										sitan 0,06-0,2mm	srednji 0,2-0,6mm	krupan 0,6-2mm	sitan 2-6mm	srednji 6-20mm	krupan 20-60mm					opterećenje							
				W (%)	LL (%)	PL (%)	Ip	Ic	%								g/cm ³			kN/m ²					φ		c
434	B-1	1.40-1.60	22,1	46	21	25	0,958	76	16	8				2,65													
								34	42	5	5	6	5	3													
435	B-2	1.50-1.90	21,6	47	21	26	0,978	94	6	0				2,64									21	18			
								51	43	5	1																
436	B-2	2.70-3.00	25,2					60	29	11				2,67													
								46	14	9	11	9	7	4													
437	B-3	5.60-6.00	18,3					52	31	17				2,04	1,70	2,66										626,9	
								34	18	7	13	11	11	6													



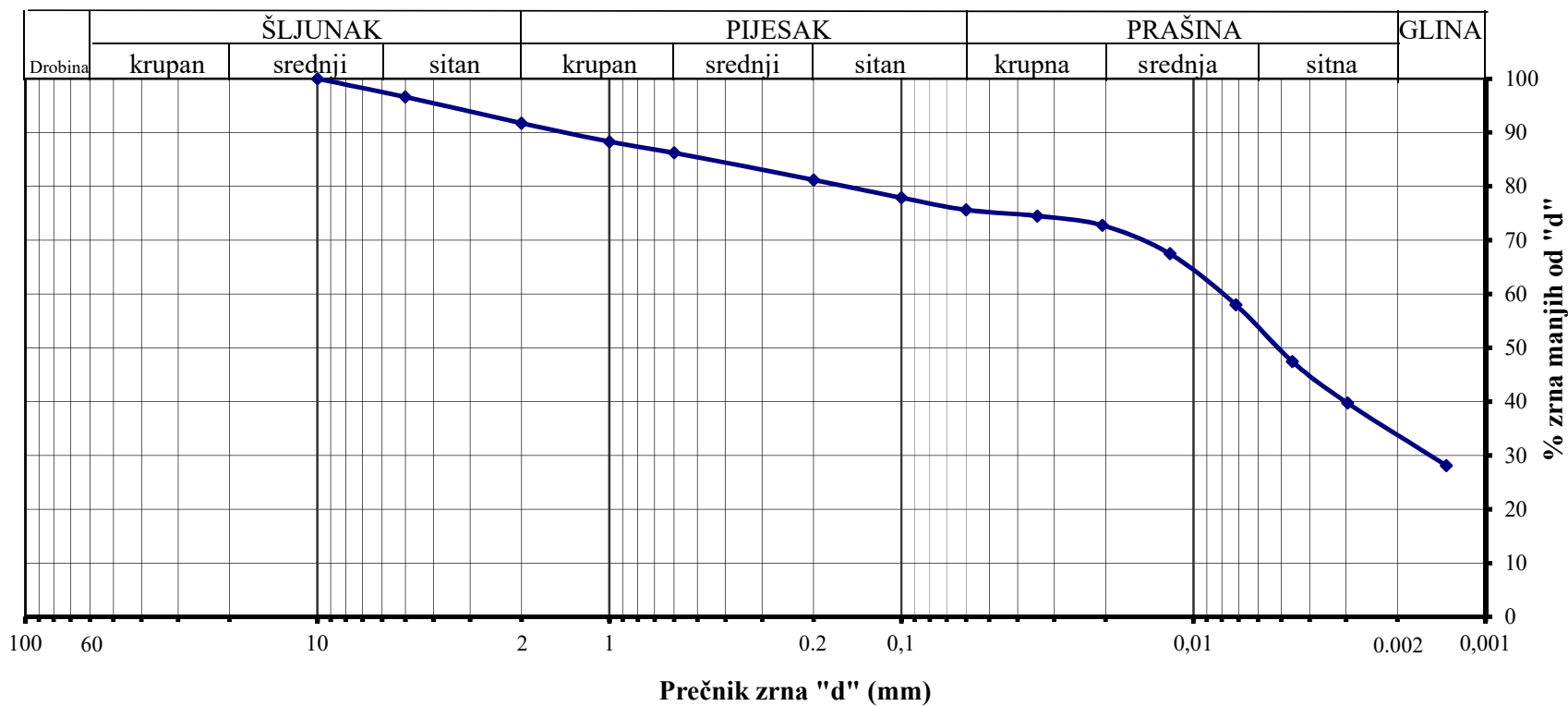
OBJEKAT:

Sportska dvorana na u.p. 14A u zoni B koja je formirana na k.p 40/1, DUP
"Centar", K.O. Plužine, Opština Plužine

Prilog br. 2.1

DIJAGRAM GRANULOMETRIJSKOG SASTAVA

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



Laboratorijski broj uzorka:	434
Oznaka istražnog rada:	B-1
Dubina uzimanja uzorka (m):	1.40-1.60

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

Podgorica:
avg 2023.

Ispitao:
Ana Vojinović, dipl.ing.geol.

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



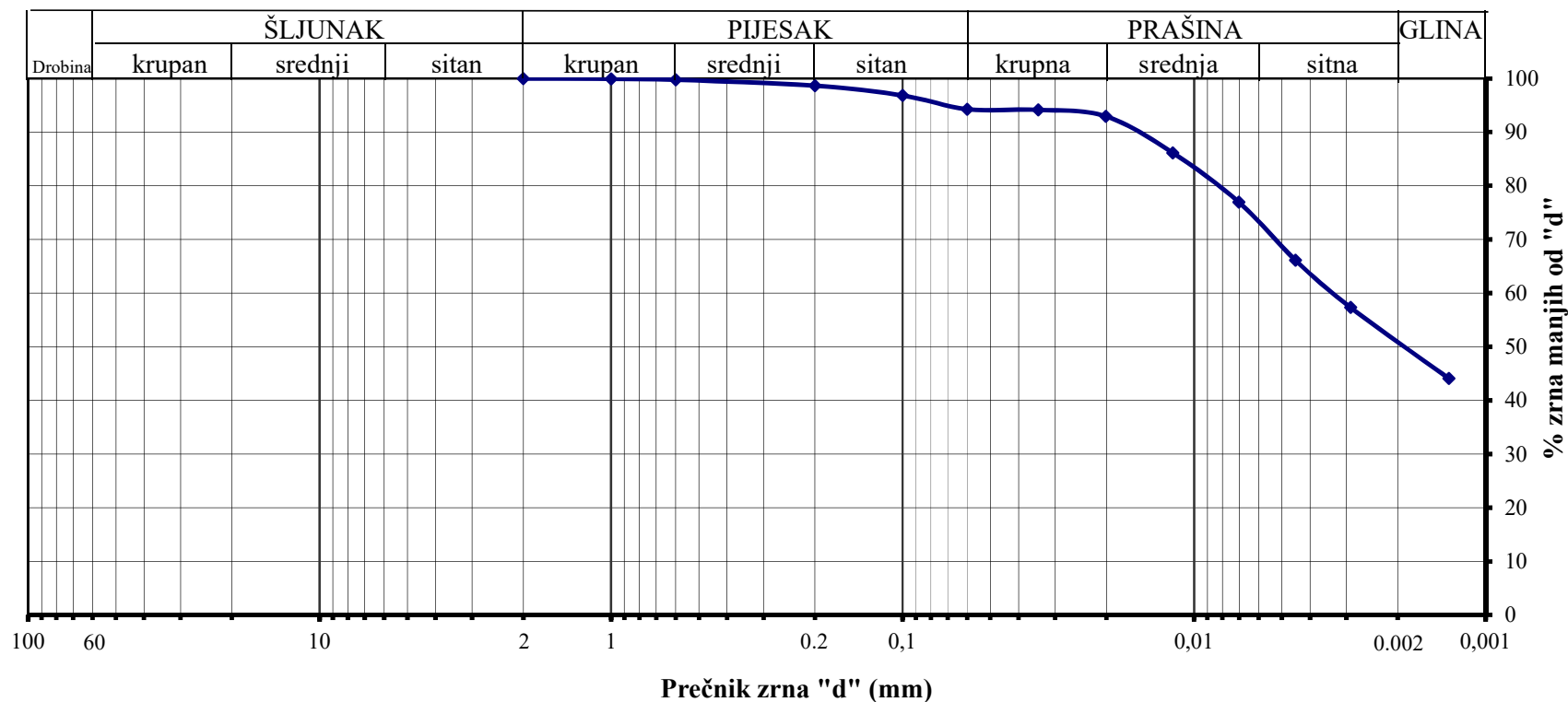
OBJEKAT:

Sportska dvorana na u.p. 14A u zoni B koja je formirana na k.p 40/1, DUP
"Centar", K.O. Plužine, Opština Plužine

Prilog br. 2.2

DIJAGRAM GRANULOMETRIJSKOG SASTAVA

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



Laboratorijski broj uzorka:	435
Oznaka istražnog rada:	B-2
Dubina uzimanja uzorka (m):	1.50-1.90

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

Podgorica:
avg 2023.

Ispitao:
Ana Vojinović, dipl.ing.geol.

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



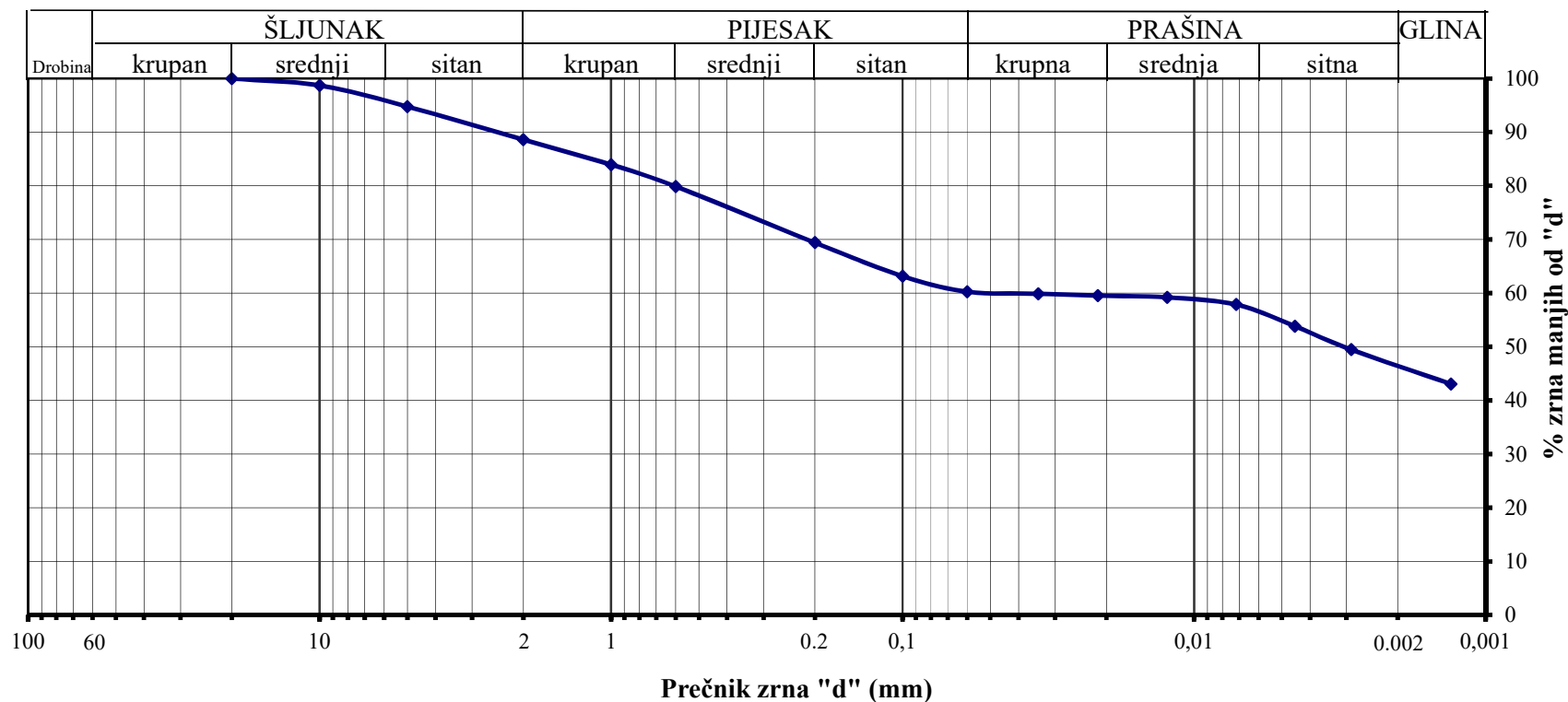
OBJEKAT:

Sportska dvorana na u.p. 14A u zoni B koja je formirana na k.p 40/1, DUP
"Centar", K.O. Plužine, Opština Plužine

Prilog br. 2.3

DIJAGRAM GRANULOMETRIJSKOG SASTAVA

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



Laboratorijski broj uzorka:	436
Oznaka istražnog rada:	B-2
Dubina uzimanja uzorka (m):	2.70-3.00

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

Podgorica:
avg 2023.

Ispitao:
Ana Vojinović, dipl.ing.geol.

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



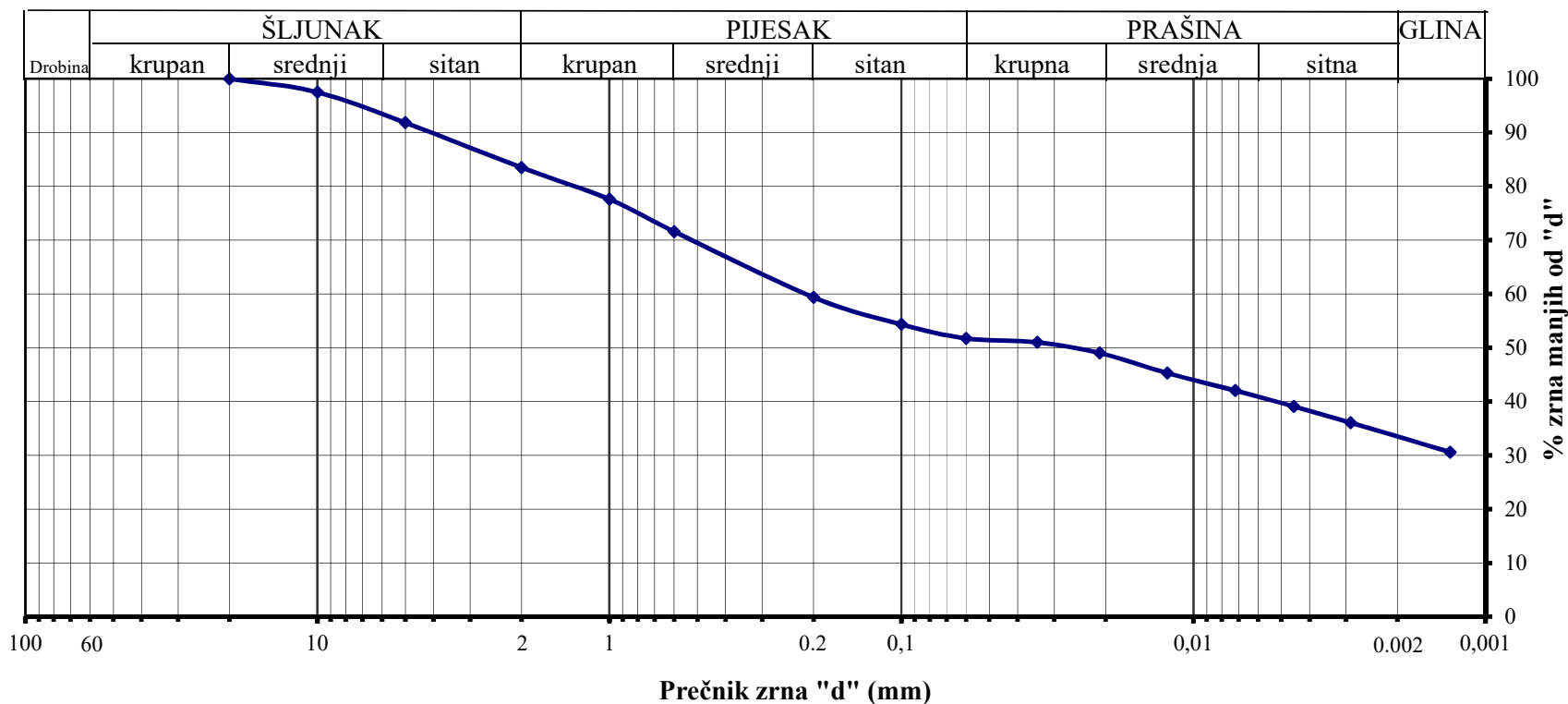
OBJEKAT:

Sportska dvorana na u.p. 14A u zoni B koja je formirana na k.p 40/1, DUP
"Centar", K.O. Plužine, Opština Plužine

Prilog br. 2.4

DIJAGRAM GRANULOMETRIJSKOG SASTAVA

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




Laboratorijski broj uzorka:	437
Oznaka istražnog rada:	B-3
Dubina uzimanja uzorka (m):	5,60-6,00

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

Podgorica:
avg 2023.

Ispitao:
Ana Vojinović, dipl.ing.geol.

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

	OBJEKAT:	Sportska dvorana na u.p. 14A u zoni B koja je formirana na k.p 40/1, DUP "Centar", K.O. Plužine, Opština Plužine	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 probe 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	962,7	811,2	123,9	151,6	687,3	22,06	434	B-1	1.40-1.60
1	658,6	565,0	131,2	93,6	433,8	21,57	435	B-2	1.50-1.90
3	1101,6	904,8	122,9	196,8	781,9	25,17	436	B-2	2.70-3.00
2	1240,8	1075,9	174,1	164,8	901,8	18,28	437	B-3	5.60-6.00

Podgorica:
avg 2023.

Ispitao:
Ana Vojinović, dipl.ing.geol.

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



OBJEKAT:

Sportska dvorana na u.p. 14A u zoni B koja je formirana na k.p 40/1, DUP "Centar", K.O. Plužine, Opština Plužine


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
4	6	1833,2	1562,0	175,8	814,3	2,04	1,70	437	B-3	5.60-6.00

Podgorica:
avg 2023.Ispitao:
Ana Vojinović, dipl.ing.geol.Odgovorni inženjer:
Milica Popović, dipl.ing.geol.

	OBJEKAT:	Sportska dvorana na u.p. 14A u zoni B koja je formirana na k.p 40/1, DUP "Centar", K.O. Plužine, Opština Plužine	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
9	133,33	163,14	400,71	382,16	2,65	434	B-1	1.40-1.60
12	53,56	75,61	189,71	176,00	2,64	435	B-2	1.50-1.90
13	55,37	77,88	190,42	176,35	2,67	436	B-2	2.70-3.00
5	41,78	62,82	151,89	138,75	2,66	437	B-3	5.60-6.00

Podgorica:
avg 2023.

Ispitao:
Ana Vojinović, dipl.ing.geol.

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

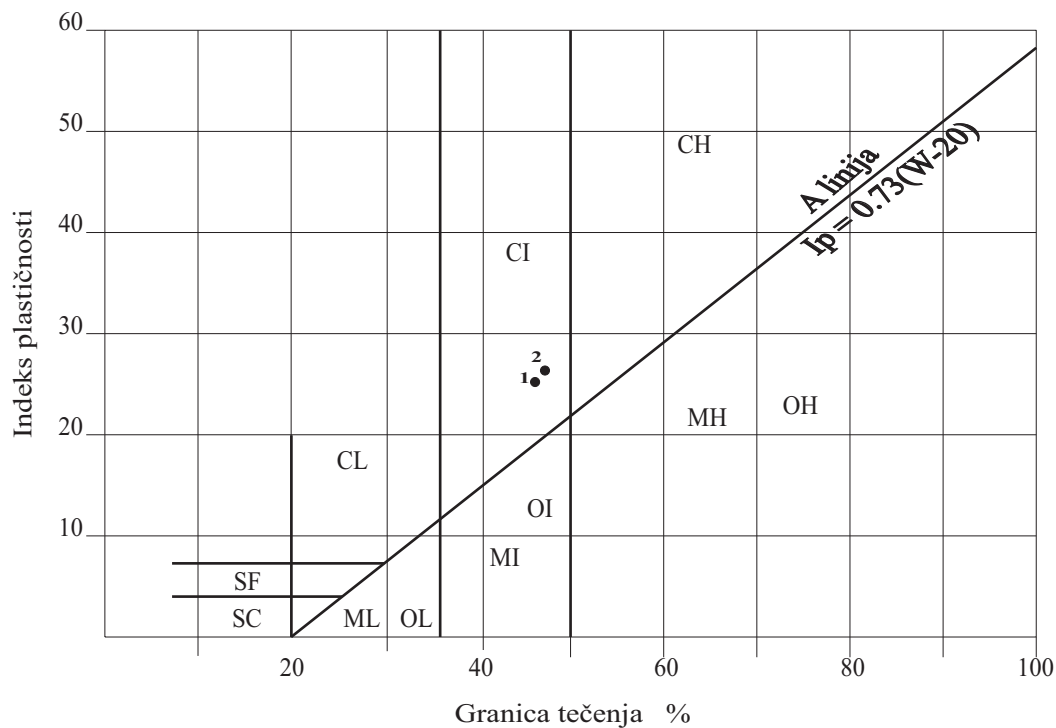


OBJEKAT:

Sportska dvorana na u.p. 14A u zoni B koja je formirana na k.p 40/1, DUP "Centar", K.O. Plužine, Opština Plužine

Prilog br. 6

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



Laboratorijski broj uzorka	434	435	
Oznaka istražnog rada	B-1	B-2	
Dubina uzimanja uzorka (m)	1,40-1,60	1,50-1,90	
Broj tačke na dijagramu	1	2	
Vlažnost w (%)	22,06	21,57	
Granica tečenja LL (%)	46	47	
Granica plastičnosti PL (%)	21	21	
Indeks plastičnosti Ip (%)	25	26	
Indeks konsistencije Ic	0,958	0,978	

Podgorica, avg 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./

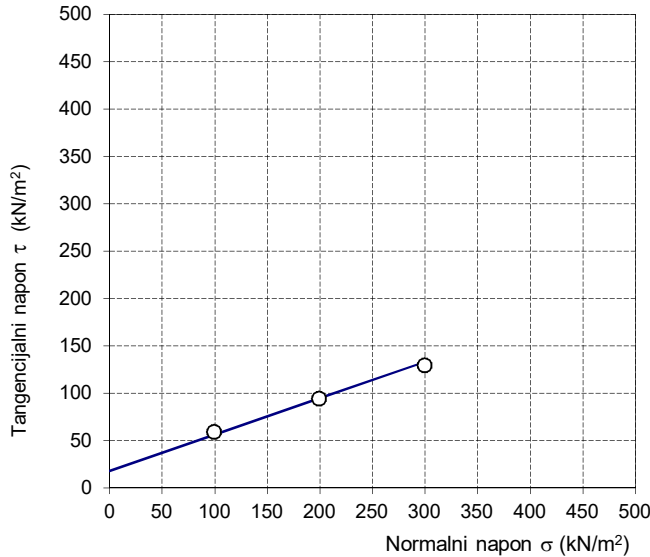
App. No.

7

OBJEKAT/
OBJECT:**Sportska dvorana na u.p. 14A u zoni B koja je formirana na k.p
40/1, DUP "Centar", K.O. Plužine, Opština Plužine**Tip uzorka/Sample type: Neporemećeni / UndisturbedIstražni rad/Invest. work: B-2Dubina uzorka/Sample depth: 1.50-1.90Lab. Br./ Lab no.: 435Vrsta opita/Test type: CD

D

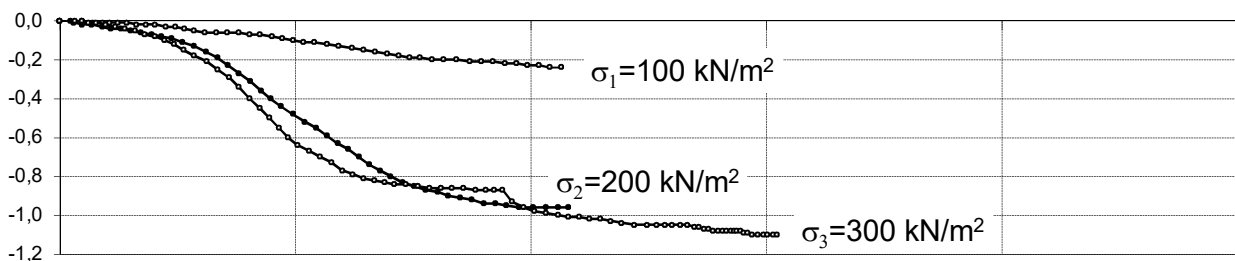
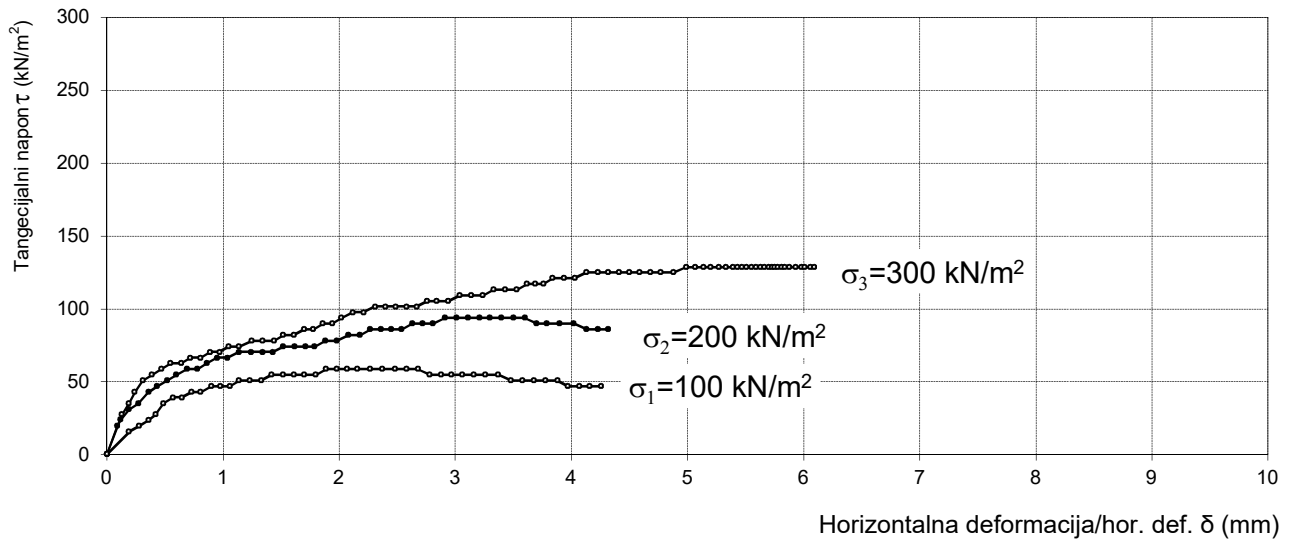
Vrijeme/Time konsolidacije	24	(h)
Shearing speed mm/min	0,05	

 Kriterijum loma/Failure criterion

τ_{max} (kN/m ²)	δ (mm)	σ (kN/m ²)
58	2,5	100
94	3,0	200
129	5,5	300

 Rezultati ispitivanja/Test results

γ (kN/m ³)	γ_d (kN/m ³)	ω (%)	C' kN/m ²	Φ'_0
			18	21

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

Datum/Date:

Ispitao/Tested by:

Odg. Inženjer/Eng. in charge:

avg 2023.Ana Vojinović dipl.inž.geolMilica Popović dipl.inž.geol.



OBJEKAT:

Sportska dvorana na u.p. 14A u zoni B koja je formirana na k.p 40/1, DUP "Centar", K.O. Plužine, Opština Plužine

Prilog br. 8

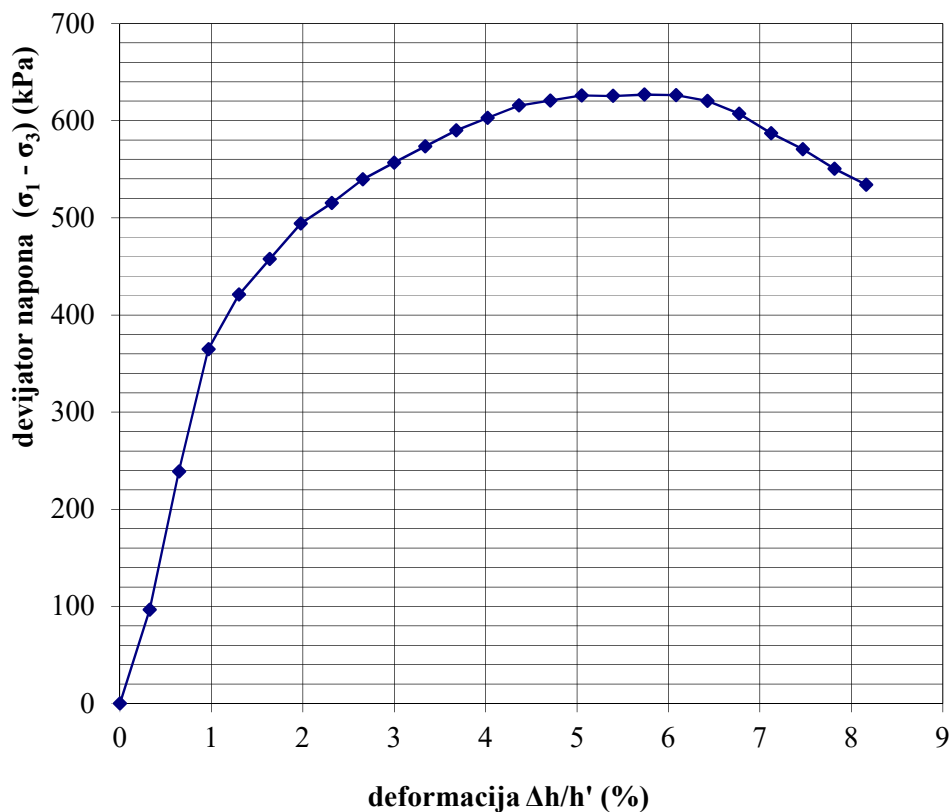
ODREĐIVANJE PRITISNE ČVRSTOĆE TLA

Metoda ispitivanja: JUS U.B1.030 (1968)

Laboratorijski broj uzorka:	437
Oznaka istražnog rada:	B-3
Dubina uzimanja uzorka (m):	5.60-6.00
Prečnik uzorka (mm):	84,53
Prosječna visina uzorka (mm):	145,17
Maksimalna sila (kN):	3,7327

Pritisna čvrstoća $q_u =$ 626,9 kPa

Dijagram deformacija

Podgorica:
avg 2023.Ispitao/Testing by:
Ana Vojinović, dipl.ing.geol.Odgovorni inženjer/Engineer in charge:
Milica Popović, dipl.ing.geol.