



rijekaprojekt geotehničko istraživanje

DRUŠTVO SA OGRANIČENOM ODGOVORNOŠĆU ZA POKUSNO BUŠENJE I SONDIRANJE TERENA ZA GRADNJU-RIJEKA, J. POLIČKAMOVA 111
Upis u sudski registar: Trgovački sud u Rijeci, Tt-95/5912-4, MBS 040046858, OIB: 73830211347 IBAN:
HR3324020061100392072, Erste & Steiermarkische Bank d.d. Rijeka POREZNI BROJ: 3591093, Iznos temeljnog kapitala
864.900,00 Kuna - uplaćen u cijelosti - Uprava: Tomislav Tulić Tel.: 051/436-613, Tel./Fax: 051/436-610

NARUČITELJ: POMGRAD INŽENJERING d.o.o.

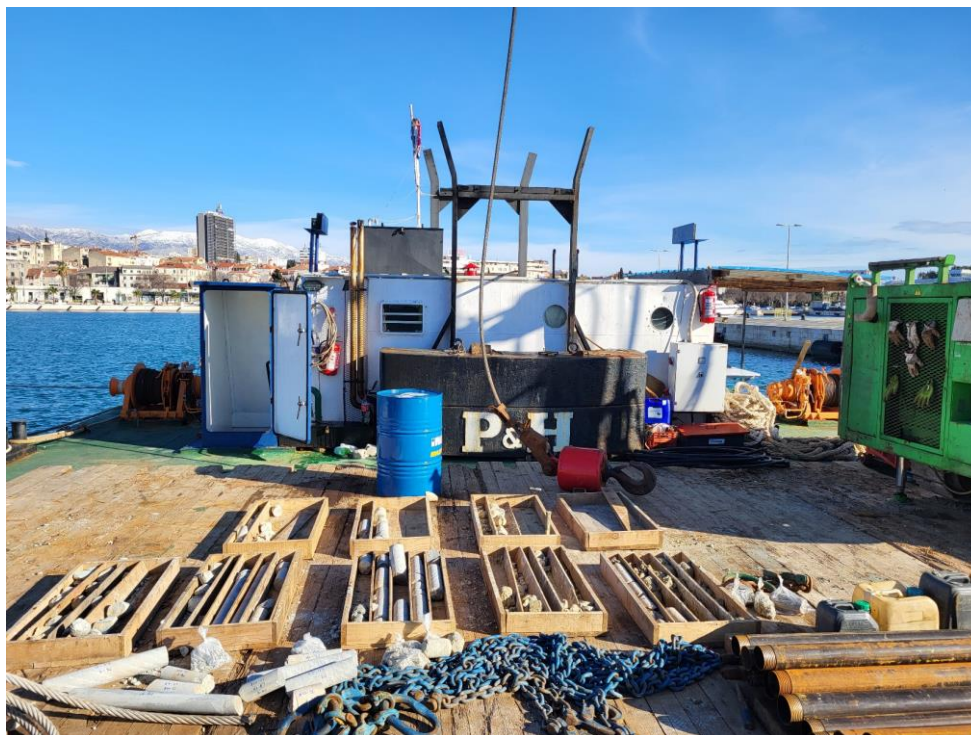
Stinice 26/B

21000 SPLIT

GRAĐEVINA: PROŠIRENJE GATA SV. PETRA U GRADSKOJ LUCI SPLIT

PROJEKT: GEOTEHNIČKI IZVJEŠTAJ

Br.projekta: PR 23-001-01/R1



Rijeka, veljača 2023.

Direktor:

Tomislav Tulić, ing. građ.

Tomislav Tulić

Digitally signed by Tomislav Tulić
DN: c=HR, o=HKIG,
2.5.4.97=VATHR-65080653676,
ou=identification, sn=Tulić,
givenName=Tomislav,
serialNumber=PNOHR-13316572
575, cn=Tomislav Tulić
Date: 2023.03.27 16:18:53 +02'00'



Broj projekta: PR 23-001-01/R1
Građevina: Proširenje gata Sv. Petra u gradskoj luci Split
Projekt: Geotehnički izvještaj
Izradio: Rijeka projekt-geotehničko istraživanje d.o.o.,
Janka Polić Kamova 111, Hr-51000 Rijeka, veljača 2023.

NARUČITELJ: POMGRAD INŽENJERING d.o.o.

Stinice 26/B

21000 SPLIT

GRAĐEVINA: PROŠIRENJE GATA SV. PETRA U GRADSKOJ LUCI SPLIT

PROJEKT: GEOTEHNIČKI IZVJEŠTAJ

Br.projekta: PR 23-001-01/R1

1. OPĆI DIO



1.1. SADRŽAJ PROJEKTA PR 23-001-01/R1

1. OPĆI DIO	2
1.1. SADRŽAJ PROJEKTA PR 23-001-01/R1	3
1.2. POPIS OSOBA KOJE SU SUDJELOVALE U IZRADI PROJEKTA.....	4
1.1. IZVADAK IZ SUDSKOG REGISTRA.....	5
1.2. RJEŠENJE O UPISU PROJEKTANTA U HRVATSKU KOMORU INŽENJERA GRAĐEVINARSTVA	9
1.3. POPIS PROJEKTNE DOKUMENTACIJE I LITERATURE KORIŠTENE PRI IZRADI PROJEKTA.....	10
1.4. POPIS PRIMJENJENIH PROPISA I ZAKONA.....	11
2. TEHNIČKI DIO	14
2.1. UVOD	15
2.1.1. Uvodne napomene	15
2.1.2. Opis lokacije	15
2.1.3. Pregled provedenih geotehničkih istraživanja i ispitivanja	16
2.1.4. Sondažni radovi - istraživačko i prospekcijsko bušenje	16
2.1.5. Laboratorijska ispitivanja	18
2.1.6. Geotehnički i inženjerskogeološki radovi	19
2.2. GEOLOŠKE I GEOTEHNIČKE ZNAČAJKE LOKACIJE	20
2.2.1. Geološke značajke šireg područja	20
2.2.2. Hidrogeološke i hidrološke značajke lokacije	21
2.2.3. Seizmičnost lokacije	22
2.2.4. Inženjerskogeološke značajke lokacije	24
2.2.5. Geotehničke značajke lokacije	30
2.3. ZAKLJUČAK I PREPORUKE ZA PROJEKTIRANJE I IZVOĐENJE	35
2.3.1. Inženjerskogeološke značajke lokacije	35
2.3.2. Geotehničke značajke lokacije	35
2.3.1. Podaci o podzemnoj vodi.....	36
2.3.2. Seizmičnost lokacije	36
2.3.3. Preporuke za temeljenje	37
2.3.4. Projektantski nadzor	37
3. PRILOZI	
3.1. GRAFIČKI PRILOZI	
3.1.1. Situacija s pozicijama istraživačkih radova M=1:1000	
3.1.2. Geotehnički presjek – list 1 M=1:200	
3.1.3. Geotehnički presjek – list 2 M=1:500	
3.1.4. Geotehnički presjek – list 3 M=1:200	
3.1.5. Geotehnički presjek – list 4 M=1:500	
3.1.6. Geotehnički presjek – list 5 M=1:200	
3.1.7. Geotehnički profil bušotine PB-1	
3.1.8. Geotehnički profil bušotine PB-2	
3.1.9. Geotehnički profil bušotine PB-3	
3.1.10. Geotehnički profil bušotine PB-4	
3.1.11. Geotehnički profil bušotine PB-5	
3.1.12. Geotehnički profil bušotine PB-6	
3.2. IZVJEŠTAJ LABORATORIJSKIH ISPITIVANJA	



1.2. POPIS OSOBA KOJE SU SUDJELOVALE U IZRADI PROJEKTA

Projektant

Tomislav Tulić, ing.građ., Rijekaprojekt geotehničko istraživanje d.o.o., Rijeka

Suradnici

Viktor Ivančić, mag.ing.aedif., Geotech d.o.o. Rijeka

Franco Jakovac, mag.ing.aedif., Rijekaprojekt geotehničko istraživanje d.o.o., Rijeka

Geološki i inženjerskogeološki istraživački radovi

Viktor Ivančić, mag.ing.aedif., Geotech d.o.o. Rijeka

Sondažni radovi - istraživačko bušenje

Tomislav Tulić, ing.građ., Rijekaprojekt geotehničko istraživanje d.o.o., Rijeka

Franco Jakovac, mag.ing.aedif., Rijekaprojekt geotehničko istraživanje d.o.o., Rijeka

Anton Špalj, Rijekaprojekt geotehničko istraživanje d.o.o., Rijeka

Dalibor Francetić, Rijekaprojekt geotehničko istraživanje d.o.o., Rijeka

Laboratorijsko ispitivanje

Lovro Blažok, mag.ing.geol., Geotech d.o.o. Rijeka

Ines Štimac, mag.ing.geol., Geotech d.o.o. Rijeka



1.1. IZVADAK IZ SUDSKOG REGISTRA



REPUBLIKA HRVATSKA
TRGOVAČKI SUD U RIJECI

Elektronički zapis
Datum: 15.12.2022

IZVADAK IZ SUDSKOG REGISTRA

SUBJEKT UPISA

MBS:

040046858

OIB:

73830211347

EUID:

HRSR.040046858

TVRTKA:

- 1 RIJEKAPROJEKT - GEOTEHNIČKO ISTRAŽIVANJE društvo s ograničenom odgovornošću za pokusno bušenje i sondiranje terena za gradnju
- 1 RIJEKAPROJEKT - GEOTEHNIČKO ISTRAŽIVANJE d. o. o.

SJEDIŠTE/ADRESA:

- 1 Rijeka (Grad Rijeka)
Janka Polića Kamova 111

ADRESA ELEKTRONIČKE POŠTE:

- 8 info@rpgi.hr

PRAVNI OBLIK:

- 1 društvo s ograničenom odgovornošću

PREDMET POSLOVANJA:

- 1 45 - Građevinarstvo
- 1 51 - Trgovina na veliko i posredovanje u trgovini, osim trgovine motornim vozilima i motociklima
- 1 70 - Poslovanje nekretninama
- 1 * - Projektiranje građevina (izrada arhitektonskih, građevinskih, instalacijskih, tehnoloških i drugih vrsta projekata)
- 1 * - Stručni nadzor nad građenjem
- 1 * - Inženjering, projektni menadžment i tehničke djelatnosti
- 1 * - Izrada projekata za kondicioniranje zraka, hlađenje, projekata sanitarne kontrole i kontrole zagađivanja i projekata akustičnosti
- 1 * - Geološke i istražne djelatnosti
- 1 * - Geodetsko premjeravanje
- 1 * - Zastupanje stranih osoba u zemlji
- 4 * - vodoistražni radovi i drugi hidrogeološki radovi - bušenje istražnih bušotina i zdenaca

OSNIVAČI/ČLANOVI DRUŠTVA:

- 4 Tomislav Tulić, OIB: 13316572575
Rijeka, Laginjina 17

Izrađeno: 2022-12-15 14:38:13
Podaci od: 2022-12-15

D004
Stranica: 1 od 4



REPUBLIKA HRVATSKA
TRGOVAČKI SUD U RIJECI

Elektronički zapis
Datum: 15.12.2022

IZVADAK IZ SUDSKOG REGISTRA

SUBJEKT UPISA

OSNIVAČI/ČLANOVI DRUŠTVA:

- 3 - član društva
- 3 RIJEKAPROJEKT - GEOTEHNIČKO ISTRAŽIVANJE društvo s ograničenom odgovornošću za pokusno bušenje i sondiranje terena za gradnju, pod MBS: 040046858, upisan kod: Trgovački sud u Rijeci, OIB: 73830211347
Rijeka, Janka Polića Kamova 111
- 3 - član društva
- 8 Mirko Grošić, OIB: 18202628570
Opatija, Stubište Baredi 4
- 8 - član društva

OSOBE OVLAŠTENE ZA ZASTUPANJE:

- 4 Tomislav Tulić, OIB: 13316572575
Rijeka, Laginjina 17
- 2 - direktor
- 2 - zastupa samostalno i pojedinačno
- 9 Mirko Grošić, OIB: 18202628570
Opatija, Stubište Baredi 4
- 9 - direktor
- 9 - zastupa samostalno i pojedinačno, temeljem odluke od 15. srpnja 2022.

TEMELJNI KAPITAL:

- 1 864.900,00 kuna / 114.791,96 euro (fiksni tečaj konverzije 7.53450)

Napomena:

Iznos temeljnog kapitala informativno je prikazan u euru i ne utječe na prava i obveze društva niti članova društva. Društva su u obvezi temeljni kapital uskladiti sukladno Zakonu o izmjenama Zakona o trgovačkim društvima ("Narodne novine" broj 114/22.).

PRAVNI ODNOSI:

Osnivački akt:

- 4 Odlukom članova društva od 16. travnja 2013. godine Društveni ugovor izmijenjen je u čl. 6. (predmet poslovanja-djelatnosti) te čl. 52. (odredbe o glasanju u skupštini). Pročišćeni tekst Ugovora dostavljen je u zbirku isprava.
- 7 Odlukom članova društva od 25. travnja 2019. izmijenjene su odredbe Društvenog ugovora u čl. 3. (osnivači/članovi društva), čl. 9. (temeljni kapital i temeljni ulogi), čl. 16. (poslovni udjeli), čl. 29. (organi društva), čl. 32. (ovlaštenja direktora), čl. 44. (skupština), čl. 46. (sazivanje skupštine), čl. 62. (prijelazne i završne odredbe) te su brisani čl. 25. te čl. 35. - 43. Potpuni tekst Ugovora dostavljen je u zbirku isprava.

Izrađeno: 2022-12-15 14:38:13
Podaci od: 2022-12-15

D004
Stranica: 2 od 4



REPUBLIKA HRVATSKA
TRGOVAČKI SUD U RIJECI

Elektronički zapis
Datum: 15.12.2022

IZVADAK IZ SUDSKOG REGISTRA

SUBJEKT UPISA

PRAVNI ODNOSI:

Osnivački akt:

- 8 Odlukom izvanredne skupštine od 20. srpnja 2020. odredbe Društvenog ugovora izmijenjene su u cijelosti te je u potpunom tekstu dostavljen u zbirku isprava.

Statut:

- 1 Statut društva usvojen je dana 26. travnja 1993. godine. Odlukom glavne Skupštine usvojen je novi tekst statuta i usklađen sa Zakonom o trgovačkim društvima dana 18. prosinca 1995. godine.

OSTALI PODACI:

- 1 Društvo upisano u registarskom ulošku broj 1-4465-00 Trgovačkog suda u Rijeci.

FINANCIJSKA IZVJEŠĆA:

	Predano	God.	Za razdoblje	Vrsta izvještaja
eu	12.04.22	2021	01.01.21 - 31.12.21	GFI-POD izvještaj

Upise u glavnu knjigu proveli su:

RBU Tt	Datum	Naziv suda
0001 Tt-95/5912-4	30.09.1996	Trgovački sud u Rijeci
0002 Tt-00/117-3	16.03.2000	Trgovački sud u Rijeci
0003 Tt-10/2708-2	27.10.2010	Trgovački sud u Rijeci
0004 Tt-13/3553-7	13.06.2013	Trgovački sud u Rijeci
0005 Tt-16/2526-1	28.04.2016	Trgovački sud u Rijeci
0006 Tt-17/2031-1	21.03.2017	Trgovački sud u Rijeci
0007 Tt-19/3117-2	17.05.2019	Trgovački sud u Rijeci
0008 Tt-20/3583-12	31.08.2020	Trgovački sud u Rijeci
0009 Tt-22/5102-2	20.07.2022	Trgovački sud u Rijeci
eu /	01.07.2009	elektronički upis
eu /	30.06.2010	elektronički upis
eu /	29.06.2011	elektronički upis
eu /	18.06.2012	elektronički upis
eu /	21.06.2013	elektronički upis
eu /	23.06.2014	elektronički upis
eu /	18.06.2015	elektronički upis
eu /	29.06.2016	elektronički upis
eu /	26.06.2017	elektronički upis
eu /	28.06.2018	elektronički upis
eu /	17.06.2019	elektronički upis
eu /	19.06.2020	elektronički upis
eu /	14.04.2021	elektronički upis
eu /	12.04.2022	elektronički upis

Izrađeno: 2022-12-15 14:38:13
Podaci od: 2022-12-15

D004
Stranica: 3 od 4



Broj projekta: PR 23-001-01/R1
Građevina: Proširenje gata Sv.Petra u gradskoj luci Split
Projekt: Geotehnički izvještaj
Izradio: Rijekaprojekt-geotehničko istraživanje d.o.o.,
Janka Polić Kamova 111, Hr-51000 Rijeka, veljača 2023.



REPUBLIKA HRVATSKA
TRGOVAČKI SUD U RIJECI

Elektronički zapis
Datum: 15.12.2022

IZVADAK IZ SUDSKOG REGISTRA

SUBJEKT UPISA

Sudska pristojba po Tbr. 29. st. 3. Uredbe o tarifi sudskih pristojbi (NN br. 53/19 i 92/21), za izvadak iz sudskog registra u iznosu od 5.00 Kn / 0.66 € (fiksni tečaj konverzije 7.53450) naplaćena je elektroničkim putem.



Ova isprava je u digitalnom obliku elektronički potpisana certifikatom:
CN=sudreg, L=ZAGREB,
O=MINISTARSTVO PRAVOSUĐA I UPRAVE HR72910430276, C=HR

Broj zapisa: 00olp-Go9o3-Kag5L-7P8nf-LJogF
Kontrolni broj: zoHcl-sICHM-46RoB-aMxal

Skeniranjem ovog QR koda možete provjeriti točnost podataka.
Isto možete učiniti i na web stranici
http://sudreg.pravosudje.hr/registar/kontrola_izvornika/ unosom gore navedenog broja zapisa i kontrolnog broja dokumenta.
U oba slučaja sustav će prikazati izvornik ovog dokumenta. Ukoliko je ovaj dokument identičan prikazanom izvorniku u digitalnom obliku, Ministarstvo pravosuđa i uprave potvrđuje točnost isprave i stanje podataka u trenutku izrade izvotka.
Provjera točnosti podataka može se izvršiti u roku tri mjeseca od izdavanja isprave.

Izrađeno: 2022-12-15 14:38:13
Podaci od: 2022-12-15

D004
Stranica: 4 od 4



1.2. RJEŠENJE O UPISU PROJEKTANTA U HRVATSKU KOMORU INŽENJERA GRAĐEVINARSTVA

KLASA: 102-02/21-02/568
URBROJ: 500-00-21-1
Zagreb, 28. travnja 2021.

Hrvatska komora inženjera građevinarstva na temelju članka 159. Zakona o općem upravnom postupku ("Narodne novine", br. 47/2009), po zahtjevu koji je podnio Tomislav Tulić, ing.građ., Rijeka, Laginjina 17, izdaje

POTVRDU

- Uvidom u službenu evidenciju koju vodi Hrvatska komora inženjera građevinarstva razvidno je da je Tomislav Tulić, ing.građ., upisan u Imenik ovlaštenih inženjera građevinarstva, s danom upisa **10.03.2000.** godine, pod rednim brojem **2830**, te je stekao pravo na uporabu strukovnog naziva "**ovlašteni inženjer građevinarstva**", zaposlen u: **RIJEKAPROJEKT - GEOTEHNIČKO ISTRAŽIVANJE d.o.o., Rijeka.**
- Uvidom u službenu evidenciju Hrvatske komore inženjera građevinarstva utvrđeno je da imenovan nije stegovno kažnjavan te da mu nije izrečena mjera zabrane obavljanja poslova.
- Ova potvrda se može koristiti samo u svrhu dokazivanja da je imenovan član Hrvatske komore inženjera građevinarstva u aktivnom statusu i da nije stegovno kažnjavan.

 REPUBLIKA HRVATSKA HRVATSKA KOMORA INŽENJERA GRAĐEVINARSTVA	Vrijeme izdavanja:	28.04.2021. 08:41:41
	Izdavatelj certifikata:	CN=HRVATSKA KOMORA INŽENJERA GRAĐEVINARSTVA, L=ZAGREB, 2.5.4.97=VATHR-65080653676, O=HKIG, C=HR
	Serijski broj:	65080653676.6.37
	Algoritam potpisa:	SHA256withRSA
	Broj zapisa:	2021-1007
Elektronički pečat:	Kontrolni broj:	882-108-461
	MIIBjANBgkqhkiG9w0BAQEFAAOCAQ8AMIIBCgKCAQEAs4tMemHhlcrtMsgrdwDnJ84aWm0zPgjfGM3X1r76WFzqCgSASl/yB0312OrIB/g4x12FFotFPT6SUK/9/tbct000u3QlEBGHswWXdrkhFDTKewqhvPsNOwzX9vpt3y0VSAfl6HDj3WxDeqCV+MfLCOuMzPrK6yHP/tdvZOMX8LyGShkFjy1FATsau7QdVcRDrM16OeQ3V2C2SEQOZscM+mk+zzYjcLn6sHdTDJgimmOpo6eNY26lZaoaRWyGJG3nFHy2jypFKDfjrhBHB18SCiREJEJvVxzgJXMKDadQz43YwC/MOf6HSoUqUEU3ypJ08v2PLGCHKla+30HXUQIDAQAB	
Informacije za provjeru dokumenta:	Elektronički zapisi se čuvaju na više 3 mjeseca od trenutka generiranja te se u tom roku može izvršiti provjera elektroničkog zapisa uvidom u elektronički zapis kojem se pristupa putem broja zapisa i kontrolnog broja otisnutog u kontrolnom dijelu elektroničkog zapisa, putem Internet adrese https://egrad.hkig.hr/dokumenti-provjera .	



1.3. POPIS PROJEKTNE DOKUMENTACIJE I LITERATURE KORIŠTENE PRI IZRADI PROJEKTA

Prilikom izrade ove projektne dokumentacije korištene su sljedeće podloge:

- Izvještaj o geotehničkim istražnim radovima; Građevina: Produženje gata Sv. Petra u gradskoj luci Split; Izradio: Sveučilište u Splitu Građevinsko-arhitektonski fakultet, Katedra za geotehniku, Ul. Matice Hrvatske, Hr-21000 Split; Broj projekta: GEO 74/2005; Datum: studeni 2005.
- Radne grafičke podloge dostavljene od strane Naručitelja

Prilikom izrade ove projektne dokumentacije korištena je sljedeća literatura:

- Hoek, E. and Brown, E.T., 1997., Practical estimates of rock mass strength. *Intl. J. Rock Mech. & Mining Sci. & Geomechanics Abstracts*. 34 (8), 1165-1186.
- Hoek, E., Carranza-Torres, C., Corkum, B., 2002. Hoek-Brown Failure criterion-2002 edition. *Proceedings of the North American Rock Mechanics Symposium*, Toronto.
- ISRM, 1978. Suggested methods for the quantitative description of discontinuities in rock masses. *International Journal of Rock Mechanics Mining Sciences and Geomechanics Abstracts*, 15, 319-368.
- Ivković, A., i dr. (1983), Tumač za hidrogeološku kartu SFR Jugoslavije, 1:500000, izdanje Saveznog geološkog zavoda Beograd
- Komatina, M., i dr., (1980), Hidrogeološka karta SFR Jugoslavije, 1:500000, list Zagreb, Geoinženjering Sarajevo - OOUR Institut za geotehniku i hidrogeologiju, Geološki zavod Zagreb - OOUR za inženjersku geologiju i hidrogeologiju, Geološki zavod Ljubljana - TOZD geologija, geomehanika in geofizika, izdanje Saveznog geološkog zavoda Beograd
- Marinos, P. and Hoek, E., 2000., GSI – A geologically friendly tool for rock mass strength estimation. *Proc. GeoEng2000 Conference*, Melbourne. 1422-1442.
- Marinčić, S., Magaš, N., Borović, I., (1968.-1969.), Osnovna geološka karta SFR Jugoslavije, 1:100000, Karta za list Split K 33-21, Institut za geološka istraživanja Zagreb.
- Magaš, N., Marinčić, S., (1973.), Osnovna geološka karta SFR Jugoslavije, 1:100000, Tumač za listove Split i Primošten, K 33-20 i K 33-21, Institut za geološka istraživanja Zagreb.

Prilikom izrade ove projektne dokumentacije korišteni su sljedeći internet izvori:

- Državni hidrometeorološki zavod, www.meteo.hr
- Geoportal Državne geodetske uprave (2014), Državna geodetska uprava, <http://geoportal.dgu.hr>
- Google Maps, www.google.hr/maps
- Karte potresnih područja Republike Hrvatske, <http://seizkarta.gfz.hr/karta.php>



1.4. POPIS PRIMJENJENIH PROPISA I ZAKONA

Zakoni

- Zakon o prostornom uređenju (NN 153/13, 65/17, 114/18, 39/19, 98/19)
- Zakon o gradnji (NN 153/13, 20/17, 39/19, 125/19)
- Zakon o zaštiti okoliša (NN 80/13, 78/15, 12/18, 118/18)
- Zakon o zaštiti prirode (NN 80/13, 15/18, 14/19, 127/19)
- Zakon o zaštiti zraka (NN 127/19, 57/22)
- Zakon o zaštiti od buke (NN 30/09, 55/13, 153/13, 41/16, 114/18, 14/21)
- Zakon o zaštiti od požara (NN 92/10, 114/22)
- Zakon o vodama (NN 66/19, 84/21)
- Zakon o komori arhitekata i komori inženjera u graditeljstvu i prostornom uređenju (NN 78/15, 114/18, 110/19)
- Zakon o poslovima i djelatnostima prostornog uređenja i gradnje (NN 78/15, 118/18, 110/19)
- Zakon o zaštiti na radu (NN 71/14, 118/14, 154/14, 94/18, 96/18)
- Zakon o državnoj izmjeri i katastru nekretnina (NN 112/18)
- Zakon o građevnim proizvodima (NN 76/13, 30/14, 130/17, 39/19, 118/20)
- Zakon o tehničkim zahtjevima za proizvode i ocjenjivanju sukladnosti (NN 126/21)

Pravilnici

- Pravilnik o ocjenjivanju sukladnosti, ispravama o sukladnosti i označavanju građevnih proizvoda (NN 103/08, 147/09, 87/10, 129/11, 118/19)
- Pravilnik o tehničkim dopuštenjima za građevne proizvode (NN 103/08)
- Pravilnik o nadzoru građevnih proizvoda (NN 113/08)
- Pravilnik o gospodarenju građevnim otpadom (NN 38/08)
- Pravilnik o kontroli projekta (NN 32/14)
- Pravilnik o najviše dopuštenim razinama buke u sredini u kojoj ljudi rade i borave (NN 145/04)
- Pravilnik o obveznom sadržaju i opremanju projekata građevina (NN 64/14, 41/15, 105/15, 61/16, 20/17)

Propisi i norme

- Tehnički propis o građevnim proizvodima (NN 35/18)
- Tehnički propis kojim se utvrđuju tehničke specifikacije za građevne proizvode u usklađenom području (NN 4/15, 24/15, 93/15, 133/15, 36/16, 58/16, 104/16, 28/17, 88/17, 29/18, 43/19)
- Tehnički propis za građevinske konstrukcije (NN 17/17)
- HRN EN 1990
Eurokod: Osnove projektiranja konstrukcija
- HRN EN 1990/NA
Eurokod: Osnove projektiranja konstrukcija - Nacionalni dodatak
- HRN EN 1991 Eurokod 1
Djelovanja na konstrukcije (svi dijelovi)
- HRN EN 1991/NA Eurokod 1
Djelovanja na konstrukcije (svi dijelovi) - Nacionalni dodatak
- HRN EN 1992-1-1
Eurokod 2: Projektiranje betonskih konstrukcija - Dio 1-1: Opća pravila i pravila za zgrade



- HRN EN 1992-1-1 /NA
Eurokod 2: Projektiranje betonskih konstrukcija - Dio 1-1: Opća pravila i pravila za zgrade - Nacionalni dodatak
- HRN EN 1993-1-1
Eurokod 3: Projektiranje čeličnih konstrukcija - Dio 1-1: Opća pravila i pravila za zgrade
- HRN EN 1993-1-1/NA
Eurokod 3: Projektiranje čeličnih konstrukcija - Dio 1-1: Opća pravila i pravila za zgrade - Nacionalni dodatak
- HRN EN 1997-1
Eurokod 7: Geotehničko projektiranje -- 1. dio: Opća pravila
- HRN EN 1997-1/NA
Eurokod 7: Geotehničko projektiranje -- 1. dio: Opća pravila - Nacionalni dodatak
- HRN EN 1998-1
Eurokod 8: Projektiranje potresne otpornosti konstrukcija - 1. dio: Opća pravila, potresna djelovanja i pravila za zgrade
- HRN EN 1998-1/NA
Eurokod 8: Projektiranje potresne otpornosti konstrukcija - 1. dio: Opća pravila, potresna djelovanja i pravila za zgrade - Nacionalni dodatak
- HRN EN 1998-5
Eurokod 8: Projektiranje potresne otpornosti konstrukcija - 5. dio: Temelji, potporne konstrukcije i geotehnička pitanja
- HRN EN 1998-5/NA
Eurokod 8: Projektiranje potresne otpornosti konstrukcija - 5. dio: Temelji, potporne konstrukcije i geotehnička pitanja - Nacionalni dodatak

Norme za pojedine vrste materijala, radova i postupaka:

- HRN EN 934-1
Dodaci betonu, mortu i mortu za injektiranje - 1. dio: Opći zahtjevi
- HRN EN 934-2
Dodaci betonu, mortu i smjesi za injektiranje - 2. dio: Dodaci betonu - Definicije, zahtjevi, sukladnost, označivanje i obilježavanje
- HRN EN 197-1
Cement - 1. dio: Sastav, specifikacije i kriteriji sukladnosti cemenata opće namjene
- HRN EN 197-2
Cement - 2. dio: Vrednovanje sukladnosti
- HRN EN 206
Beton - Specifikacija, svojstva, proizvodnja i sukladnost
- HRN EN 13670
Izvedba betonskih konstrukcija
- HRN EN 12620
Agregati za beton
- HRN EN 10080
Čelik za armiranje betona - Zavarljivi čelik za armiranje - Općenito
- HRN EN 447
Smjesa za injektiranje natega za prednapinjanje - Osnovni zahtjevi



- HRN EN 445
Smjesa za injektiranje natega za prednapinjanje - Metode ispitivanja
- HRN EN 1537
Izvedba posebnih geotehničkih radova - Sidra u tlu i stijeni
- HRN EN ISO 22477-5
Geotehničko istraživanje i ispitivanje - Ispitivanje geotehničkih konstrukcija - 5. dio: Ispitivanje injektiranih sidara
- HRN EN ISO 14688-1:2018
Geotehničko istraživanje i ispitivanje - Identifikacija i klasifikacija tla - 1. dio: Identifikacija i opis (ISO 14688-1:2017; EN ISO 14688-1:2018)
- HRN EN ISO 14688-2:2018
Geotehničko istraživanje i ispitivanje - Identifikacija i klasifikacija tla - 2. dio: Načela klasifikacije (ISO 14688-2:2017; EN ISO 14688-2:2018)
- HRN EN ISO 14689:2018
Geotehničko istraživanje i ispitivanje – Identifikacija, opis i klasifikacija stijene (ISO 14689:2017; EN ISO 14689:2018)
- HRN EN ISO 17628



Broj projekta: PR 23-001-01/R1
Građevina: Proširenje gata Sv.Petra u gradskoj luci Split
Projekt: Geotehnički izvještaj
Izradio: Rijekaprojekt-geotehničko istraživanje d.o.o.,
Janka Polić Kamova 111, Hr-51000 Rijeka, veljača 2023.

NARUČITELJ: POMGRAD INŽENJERING d.o.o.

Stinice 26/B

21000 SPLIT

GRAĐEVINA: PROŠIRENJE GATA SV. PETRA U GRADSKOJ LUCI SPLIT

PROJEKT: GEOTEHNIČKI IZVJEŠTAJ

Br.projekta: PR 23-001-01/R1

2. TEHNIČKI DIO



2.1. UVOD

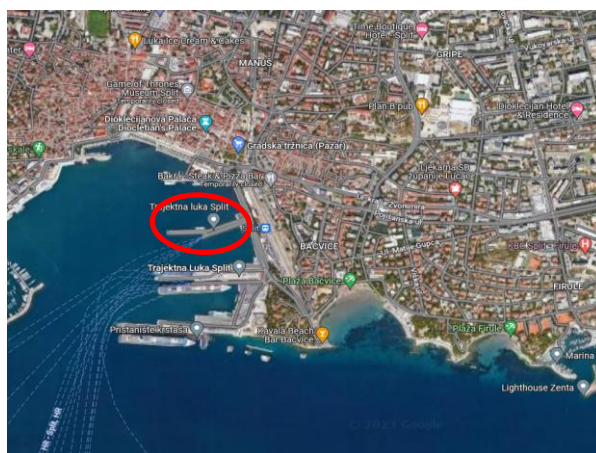
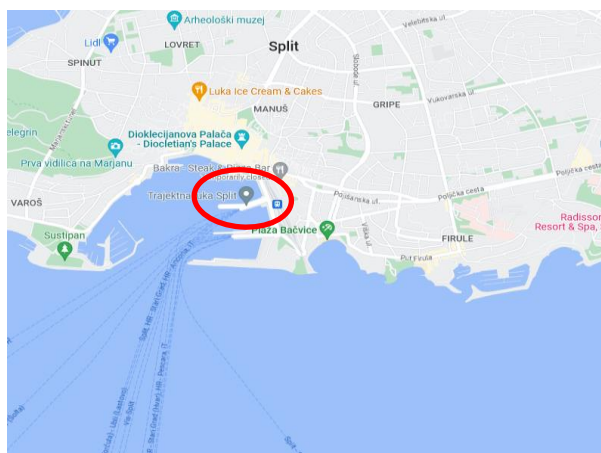
2.1.1. Uvodne napomene

Temeljem prihvaćanja Ponude br. P-74/22 od 28.10.2022. od Naručioca: POMGRAD INŽENJERING d.o.o., Stinice 26/B, HR-21000 Split, pristupilo se geotehničkim i inženjerskogeološkim istraživačkim radovima na lokaciji predviđenoj za proširenje gata Sv. Petra u gradskoj luci Split.

2.1.2. Opis lokacije

Predmetna lokacija smještena je u obalnom dijelu grada Splita, u sklopu gradske luke Split te je predstavljena postojećim gatom Sv. Petra. Šira okolica predmetne lokacije je u potpunosti izgrađena.

Nadmorska visina predmetne lokacije iznosi od cca 0,00 do 2,00 m n.m.



Slika 1. Prikaz šireg područja grada Splita s označenom predmetnom lokacijom



Slika 2. Prikaz predmetne lokacije



2.1.3. Pregled provedenih geotehničkih istraživanja i ispitivanja

Za potrebu izrade ovog geotehničkog elaborata provedeni su inženjerskogeološki i geotehnički istraživački radovi koji su se sastojali od:

- Geološke i geotehničke prospekcije šireg područja
- Istraživačkog rotacijskog bušenja
- Inženjerskogeološkog kartiranja terena i determinacije bušačkih jezgri
- Laboratorijskih ispitivanja
- Obrade podataka ranijih istraživanja i korelacije s novim podacima

Program geotehničkih istražnih radova izrađen je od strane Naručitelja, a isti je prilagođen prema uvjetima na terenu.

Na osnovi provedenih istraživanja kao i reinterpretacije ranijih istraživanja u širem području izrađen je ovaj geotehnički elaborat koji će poslužiti kao geotehnička podloga za glavni građevinski projekt.

Geotehnički istraživački radovi su izvedeni u skladu s važećim normama i propisima, a isti su navedeni i opisani u nastavku.

2.1.4. Sondažni radovi - istraživačko i prospekcijsko bušenje

U svrhu izrade geotehničkog elaborata za predmetni zahvat izvedeno je šest (6) istraživačkih rotacijskih bušotina pojedinačnih duljina od 7,0 m, ukupne duljine 42,0 m. Bušotine su poslužile za utvrđivanje geotehničkih značajki lokacije i temeljnog tla. Bušenje se izvodilo s kontinuiranim jezgrovanjem po cijeloj dubini bušotina. Uz istražne rotacijske bušotine izvedeno je i šest (6) prospekcijskih bušotina kojima se bušilo do dubine stijenske podloge.

Istraživačko rotacijsko bušenje provedeno je u siječnju 2023. godine od strane tvrtke Rijekaprojekt geotehničko istraživanje d.o.o., Rijeka. Konkretno veličine primijenjene kod rotacijskog bušenja su praćene i dokumentirane u geotehničkom profilu bušotine.

Položaj istraživačkih bušotina je prikazan u grafičkom prilogu 3.1.1. *Situacija s pozicijama istražnih radova*. Geotehnički profili bušotina zajedno s ostalim podacima dobivenim bušenjem te fotodokumentacijom su prikazani u grafičkim prilogima 3.1.7.-3.1.12.

Tablica 1. Podaci o izvedenim istraživačkim bušotinama

Oznaka bušotine	Dubina bušotine (m)	Vrh ušća (m n.m.)	X koordinata (HTRS)	Y koordinata (HTRS)
PB-1	7,0	-9,65	494966,616	4818300,194
PB-2	7,0	-8,95	495068,230	4818325,097
PB-3	7,0	-8,40	495121,821	4818314,670
PB-4	7,0	-8,50	495167,859	4818347,763
PB-5	7,0	-7,20	495226,824	4818334,166
PB-6	7,0	-6,90	495227,424	4818298,096



Tablica 2. Podaci o izvedenim prospekcijskim bušotinama

Oznaka bušotine	Dubina do stijenske podloge (m)	Vrh ušća (m n.m.)	X koordinata (HTRS)	Y koordinata (HTRS)
S-1	0,5	-8,35	495121,551	4818326,067
S-2	1,0	-7,05	495168,467	4818315,518
S-3	0,5	-7,10	495272,461	4818349,666
S-4	2,35	-6,45	495272,018	4818375,084
S-5	0,5	-7,20	495273,145	4818315,477
S-6	3,0	-9,10	495169,208	4818275,939

Istraživačko bušenje je izvedeno prema smjernicama iz norme:

- HRN EN 1997-2:2012 Eurokod 7: Geotehničko projektiranje - 2. dio: Istraživanje i ispitivanje temeljnoga tla (EN 1997-2:2007+AC:2010)
- HRN EN ISO 22475-1:2008 Geotehničko istraživanje i ispitivanje - Metode uzorkovanja i mjerenja podzemne vode - 1. dio: Tehnička načela izvedbe (ISO 22475-1:2006; EN ISO 22475-1:2006)

Uzorkovanje tla bušenjem te mjerenje podzemne vode moraju se provoditi tako opsežno da se dobiju nužni podaci za geotehnički proračun.

U tijeku bušenja vođen je terenski dnevnik o bušenju, koji općenito sadržava specifikacije o primijenjenoj tehnologiji bušenja, vremenskom intervalu bušenja, podatke o primijenjenim profilima i dubini bušotine, članovima bušačeg tima te rezultate dobivene istraživačkim bušenjem (opise bušaće jezgre, pojave i razine podzemne vode, rezultate ispitivanja primijenjene tijekom bušenja).

Provedene su sljedeće vrste istražnog bušenja:

- Bušenje s jezgrovanjem u tlu
- Bušenje s jezgrovanjem u stijenskoj masi

Bušenje s jezgrovanjem u tlu

Rotacijsko bušenje s jezgrovanjem koristi se u tlu, a podrazumijeva nanošenje okretnog momenta na bušači pribor. Bušači alat, koji je pričvršćen na niz šupljih bušačkih šipki, može biti puno svrdlo ili šuplje svrdlo za jezgrovanje. Alat se strojno rotira i hidraulički utiskuje s površine terena pomoću šupljih bušačkih šipki. Na dnu šipki pričvršćena je posebna sržna cijev na čijem je dnu šuplja bušača glava s krunom. Kruna je nazubljeni alat, čiji su zubi izrađeni od posebno obrađenog čelika (vidija) ili industrijskih dijamantata koji su otporni na habanje. Kroz bušaće šipke i sržnu cijev utiskuje se voda, koja hladi pribor ugrijan od rada, a iznosi strugotine ispod krune kroz bušotinu do površine terena, s vanjske strane bušačkih šipki.

Bušotina se može zaštititi zaštitnom cijevi (kolonom) od urušavanja kada prolazi kroz pijesak ili šljunak, ili od istiskivanja kada prolazi kroz slojeve meke gline. U sržnoj cijevi ostaje jezgra tla.

Jezgra nabušena u tijeku bušenja pohranjuje se u sanduke za jezgru duljine 1 metar tako da dubinski ekvivalent jezgre od 1 metra bude u 1 odjeljku sanduka.

Bušenje s jezgrovanjem u stijenskoj masi

Rotacijsko bušenje s jezgrovanjem u stijeni izvodi se s dijamantnom krunom uz vodenu isplaku. Da bi se smanjilo moguće oštećenje jezgre, do kojeg dolazi rotacijom sržne cijevi i prolaskom vode za hlađenje i ispiranje, potrebno je koristiti alat s dvostrukom sržnom cijevi. Unutarnja sržna cijev slobodna je od vanjske pa pridržava jezgru i



uglavnom je oslobođa trenja od rotacije vanjske cijevi. Tekućina za hlađenje i ispiranje prolazi između vanjske i unutarnje sržne cijevi pa je jezgra time dodatno zaštićena.

Jezgra nabušena u tijeku bušenja pohranjuje se u sanduke za jezgru duljine 1 metar tako da dubinski ekvivalent jezgre od jednog metra bude u jednom odjeljku sanduka.

2.1.5. Laboratorijska ispitivanja

Laboratorijska ispitivanja obuhvaćaju geomehanička ispitivanja uzoraka tla i stijene uzetih iz bušaćih jezgri.

Uzorkovanje je izvođeno prema smjernicama iz norme:

- HRN EN 1997-2:2012 Eurokod 7: Geotehničko projektiranje - 2. dio: Istraživanje i ispitivanje temeljnoga tla (EN 1997-2:2007+AC:2010)
- HRN EN ISO 22475-1:2008 Geotehničko istraživanje i ispitivanje - Metode uzorkovanja i mjerenja podzemne vode - 1. dio: Tehnička načela izvedbe (ISO 22475-1:2006; EN ISO 22475-1:2006)

Uzorci moraju sadržavati sve mineralne sastojke sloja iz kojeg su izvađeni. Ne smiju biti zagađeni nikakvim materijalom iz ostalih slojeva ili dodacima upotrijebljenim tijekom postupka uzorkovanja.

Laboratorijska ispitivanja je potrebno izvoditi prema smjernicama iz norme:

- HRN EN 1997-2:2012 Eurokod 7: Geotehničko projektiranje - 2. dio: Istraživanje i ispitivanje temeljnoga tla (EN 1997-2:2007+AC:2010)
- U skladu s postojećim dokumentima EN i EN ISO i ostalim normama za koje nisu dostupni dokumenti CEN ISO/TS

Laboratorijska ispitivanja provode se na poremećenim i neporemećenim uzorcima tla. Svi uzorci tla moraju biti pohranjeni u prostore u kojima vladaju propisani uvjeti s konstantnom vlagom i temperaturom. Svi pokusi se moraju izvoditi po propisanim procedurama ovlaštenog laboratorija u okviru kojih su propisani standardi kao i načini prikazivanja laboratorijskih rezultata.

Laboratorijska ispitivanja provedena su u siječnju 2023. godine u laboratoriju tvrtke Geotech d.o.o., Ciottina 21 Hr-51000 Rijeka, voditelj laboratorijskih ispitivanja Ines Štimac, mag.ing.geol.

Izvešće o rezultatima geomehaničkih laboratorijskih ispitivanja uzoraka stijene i tla prikazan je u prilogu 3.2. *Izveštaj laboratorijskih ispitivanja.*

Provedena su sljedeća laboratorijska ispitivanja na uzorcima stijene i tla:

- Određivanje vlažnosti uzoraka tla (HRN EN ISO 17892-1:2015)
- Određivanje prostorne gustoće tla (HRN EN ISO 17892-2:2015)
- Određivanje gustoće čvrstih čestica (HRN EN ISO 17892-3:2016)
- Određivanje atterbergovih granica (HRN EN ISO 17892-12:2018)
- Određivanje granulometrijskog sastava tla (HRN EN ISO 17892-4:2016)
- Određivanje jednoosne tlačne čvrstoće intaktne stijene (ASTM D4543-14)
- Određivanje indeksa čvrstoće stijena točkastim opterećenjem (ASTM D5731-16)



2.1.6. Geotehnički i inženjerskogeološki radovi

Geotehnički i inženjerskogeološki radovi provedeni su u siječnju 2023. godine, a obuhvatili su geotehničku prospekciju i inženjerskogeološko kartiranje lokacije, pregled i determinaciju bušačkih jezgri te izradu geotehničkih presjeka terena, geotehničkih profila bušotina koji su prikazani u grafičkim prilogima 3.1.2.-3.1.12.

U sklopu inženjerskogeološkog kartiranja lokacije provedena je i geološka prospekcija šireg predmetnog područja s osvrtnom na morfologiju i aktivne geomorfološke procese.

Provedenim istraživačkim radovima određene su zastupljene inženjerskogeološke jedinice na istraživanoj lokaciji te njihove inženjerskogeološke značajke. Tlo je determinirano i klasificirano prema USCS (Unified Soil Classification System) standardu. Za stijenske mase izmjerene su najvažnije vrste pukotinskih sustava te njihove značajke, na kojima se temelji GSI klasifikacija stijenske mase. Izmjeren je razmak među pojedinim pukotinama, zapunjenost diskontinuiteta i stanje diskontinuiteta.

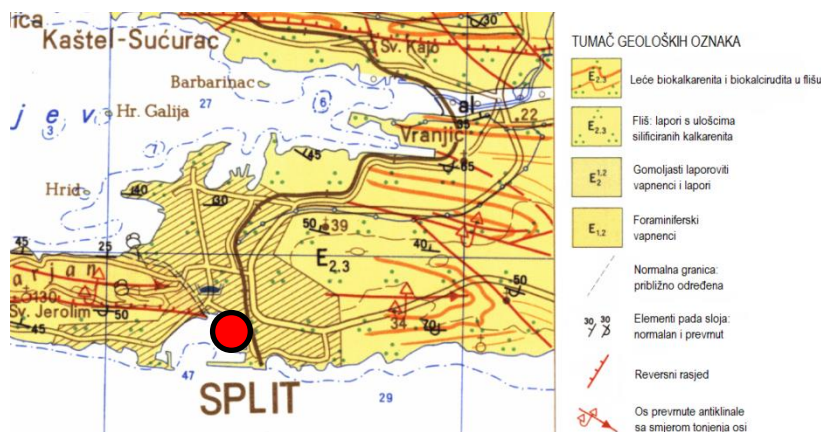
Paralelno sa inženjerskogeološkim kartiranjem terena i determinacijom bušačkih jezgri provedena je i geotehnička prospekcija, radi utvrđivanja geotehničkih jedinica istovrsnih fizikalno-mehaničkih karakteristika, a za potrebe utvrđivanja geotehničkog profila istraživane lokacije.



2.2. GEOLOŠKE I GEOTEHNIČKE ZNAČAJKE LOKACIJE

2.2.1. Geološke značajke šireg područja

Prema podacima iz Osnovne geološke karte (OGK), list Split (Marinčić i dr., 1969) i tumača za OGK, list Split (Magaš i dr., 1967) šire područje je sastavni dio tektonske jedinice Primošten-Trogir-Split, koja je karakterizirana navlakama gornjokrednih karbonata na mlađe kredne i paleogenske karbonate te fliš. Čitavo područje je tektonski intenzivno deformirano i karakteristične je ljuskave strukture s čestim pojedinačnim navlakama, borama i poprečnim rasjedima. Smjer kretanja odnosno navlaka karbonata je od sjevera prema jugu. Predmetna lokacija se nalazi na području prevrnutе antiklinale, unutar koje su paleogeni foraminiferski vapnenci navučeni na naslage lapora i pješčenjaka paleogenskog fliša. Slojevi zastupljenih naslaga šireg područja su nagnuti prema sjeveru pod kutem cca 40° do cca 50°.



Slika 3. Isječak osnovne geološke karte s označenom lokacijom predmetnog područja

Prema postojećim podacima iz tumača OGK za list Split (Magaš i dr., 1973) predmetna lokacija izgrađena je od klastičnih i karbonatnih naslaga eocena - fliša ($E_{2,3}$): lapora s ulošcima silificiranih kalkarenita. Debljina ovog slijeda naslaga je cca 800 m.

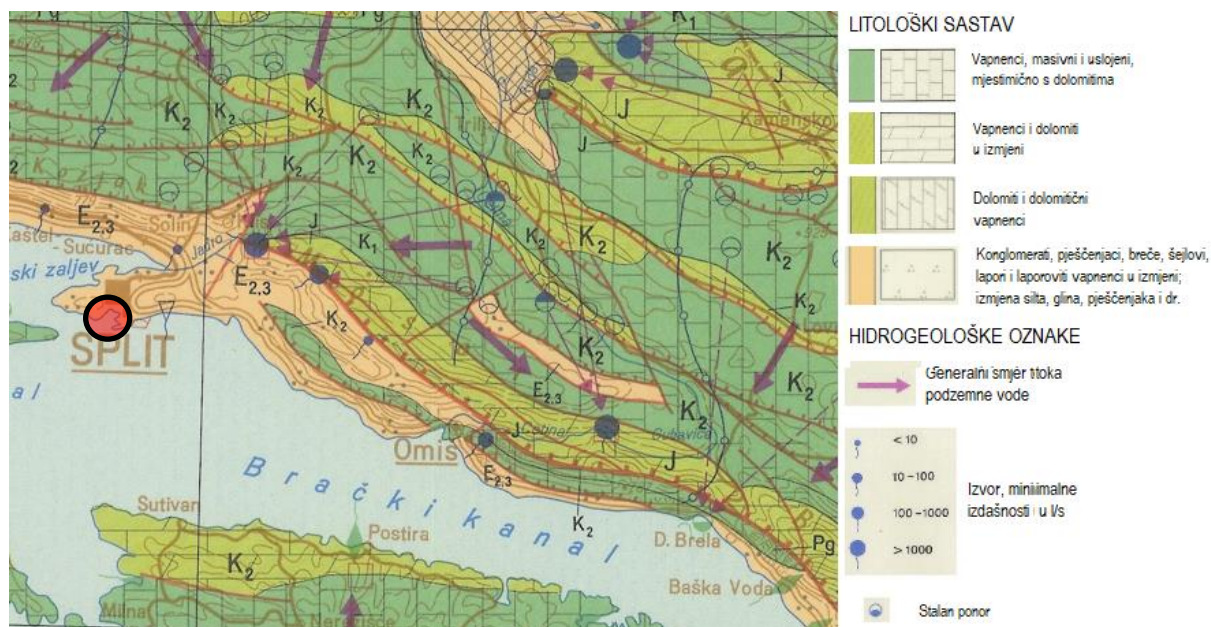
Provedenim istraživačkim radovima utvrđena je stijenska podloga predstavljena visoko trošnim laporima, vapnenim laporima i laporovitim vapnenaca mjestimično prekrivenih naslagama potpuno trošnih lapora, marinskih sedimenata i nabačaja.



2.2.2. Hidrogeološke i hidrološke značajke lokacije

U hidrogeološkom pogledu predmetne naslage pripadaju području jugozapadne Hrvatske (hrvatski krš). Na hidrodinamiku podzemne vode najjači utjecaj imaju pukotinska i disolucijska poroznost, gustoća, raspored i međusobna povezanost pukotina.

Prema dostupnim podacima (Komatina, 1980), u hidrogeološkom smislu šire promatrano područje karakteriziraju vodonosnici kavernožno-pukotinske poroznosti izgrađeni od konglomerata, pješčenjaka, breča, šejlova, lapora i laporovitih vapnenaca u izmjeni. Prema osobinama vodonosnika, ovi hidrogeološki članovi predstavljaju terene s lokalnim mogućim vodonosnicima, izrazito male izdašnosti.



Slika 4. Isječak iz Hidrogeološke karte, list Zagreb (Komatina, M., i dr., 1980) s prikazanim područjem predmetne lokacije

Šire područje je izgrađeno od eocenskih fliških naslaga predstavljene slabopropusnim laporima te dobro do srednje propusnim vapnenim laporima i laporovitim vapnencima. Naslage lapora imaju miješanu primarnu i sekundarnu poroznost, dok kompaktnije naslage eocenskog fliša imaju sekundarnu poroznost. Marinski sedimenti imaju primarnu poroznost i slabu vodopropusnost dok naslage nabačaja imaju primarnu poroznost i srednju vodopropusnost.

Hidrogeološke značajke zastupljenih jedinica su prikazane u tablici u nastavku:

Tablica 3. Poroznost i vodopropusnost zastupljenih litoloških jedinica

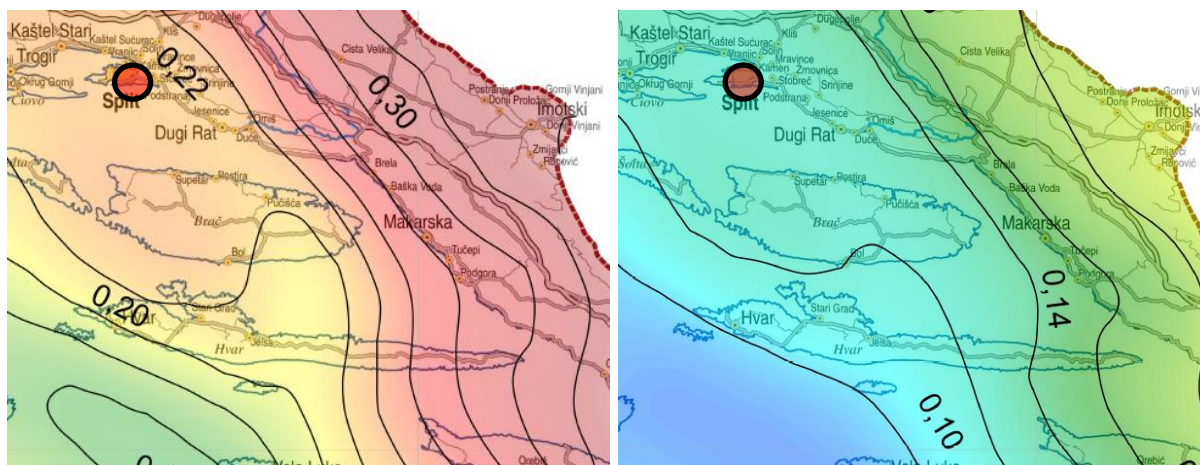
Geneza / litostratigrafske jedinice / stratigrafski simbol		USCS / Dearman, 1976		Tip poroznosti	Vodopropusnost
POKRIVAČ	NABAČAJ	AF	GC	PRIMARNA (međuzrnska)	PROPUSNO ($k=10^{-4}-10^{-6}$ m/s)
	MARINSKI SEDIMENTI	Q _m	CL	SEKUNDARNA (pukotinsko - disolucijska)	NEPROPUSNO ($k<10^{-9}$ m/s)
PODLOGA	LAPORI		CW/CL, HW	PRIMARNA / SEKUNDARNA (međuzrnska/pukotinska)	NEPROPUSNO ($k<10^{-9}$ m/s)
	VAPNENI LAPORI	E _{2,3}	MW	SEKUNDARNA (/pukotinska)	POLUPROPUSNO-PROPUSNO ($k>10^{-6}$ m/s)
	LAPOROVITI VAPNENCI		MW, SW		

Stalni, kao ni povremeni površinski tokovi nisu prisutni na širem istraživanom području. Oborinske vode i podzemne vode se tijekom oborinskih razdoblja procjeđuju pretežno vertikalno kroz naslage pokrivača i u sklopu pukotinsko-disolucijske poroznosti stijenske podloge na većim dubinama.

Bušotine izvedene na predmetnoj lokaciji nalaze se ispod razine mora, dok podzemna voda obalnog dijela predmetne lokacije također ovisi o razini mora. Za potrebe izrade elaborata usvojena je razina mora na 0,00 m n.m.

2.2.3. Seizmičnost lokacije

Predmetna lokacija je smještena u gradu Splitu. Vrijednost poredbenih vršnih ubrzanja temeljnog tla a_{gR} (za temeljno tlo tipa A), s vjerojatnosti prekoračenja 10 % u 10 godina, za poredbeno povratno razdoblje $T_{DLR} = 95$ godina te s vjerojatnosti prekoračenja 10 % u 50 godina, za poredbeno povratno razdoblje $T_{NCR} = 475$ godina prikazane su na sljedećim slikama.



Slika 5. Karta poredbenih vršnih ubrzanja temeljnog tla a_{gR} (temeljno tlo tipa A), s vjerojatnosti prekoračenja 10 % u 50 godina, za poredbeno povratno razdoblje $T_{NCR} = 475$ god. (slika lijevo) te karta poredbenih vršnih ubrzanja temeljnog tla a_{gR} (temeljno tlo tipa A), s vjerojatnosti prekoračenja 10 % u 10 godina, za poredbeno povratno razdoblje $T_{NCR} = 95$ god. (slika desno).

Za potrebe definiranja elastičnih i projektnih spektara pri proračunu konstrukcije na potres, koristi se vrijednost a_g projektnog ubrzanja u tlu razreda A (the design ground acceleration on type A ground, eng.).

Ta vrijednost je dana izrazom:

$$a_g = a_{gR} * \gamma_I$$

gdje je:

- γ_I - faktor važnosti građevine čije su vrijednosti dane u HRN EN 1998-1 i kreću se od 1,40, za građevine čije bi funkcioniranje neposredno nakon potresa bilo od vitalne važnosti (bolnice, vatrogasne postaje, energetska postrojenja itd.) do vrijednosti od 0,80 za građevine maloga utjecaja na javnu sigurnost
- a_{gR} - poredbeno maksimalno ubrzanje u tlu razreda A

Utjecaj vrste temeljnog tla na vrijednosti seizmičkog opterećenja u HRN EN 1998-1 se uzima u obzir preko razreda tla – prikazano u sljedećoj tablici:



Tablica 4. Tipovi temeljnog tla

Tip temeljnog tla	Opis stratigrafskog profila	$V_{s,30}$ (m/s)	N _{SPT} (udara/30cm)	C_u (kPa)
A	Stijena ili druga geološka formacija poput stijene, uključujući najviše 5 metara slabijeg materijala na površini	>800	-	-
B	Nanosi vrlo gustog pijeska, šljunka ili vrlo krute gline, debljine najmanje nekoliko desetaka metara, s postupnim povećanjem mehaničkih svojstava s dubinom	360-800	>50	>250
C	Duboki nanosi gustog ili srednje gustog pijeska, šljunka ili krute gline debljine od nekoliko desetaka metara do više stotina metara	180-360	15-50	70-250
D	Nanosi rahlog do srednje zbijenog nekoherentnog tla (s nešto mekih koherentnih slojeva ili bez njih), ili pretežno meko do dobro koherentno tlo	<180	<15	<70
E	Profil tla koji se sastoji od površinskog aluvijalnog sloja s vrijednostima v_s za tipove C ili D i debljinom između 5 i 20 m ispod kojeg je kruti materijal $v_s > 800$ m/s			
S ₁	Nanosi koji se sastoje od, ili sadrže, sloj debljine najmanje 10 m mekih glina /praha s velikim indeksom plastičnosti ($PI > 40$) i velikim sadržajem vode	<100 (približno)	-	10-20
S ₂	Nanosi tla podložnih likvefakciji, osjetljivih glina ili svaki drugi profil tla koji nije obuhvaćen tipovima A do E ili S ₁			

Prema HRN EN 1998-1 elastični spektar odziva $S_e(T)$ definiran je za horizontalnu komponentu potresnog djelovanja. Vrijednosti perioda T_B , T_C , T_D i faktora tla S koje opisuju oblik elastičnog spektra odziva ovise o tipu temeljnog tla.

Za pet tipova temeljnih tala A, B, C, D i E preporučene vrijednosti parametara S , T_B , T_C , T_D dane su u tablici za elastični spektar odziva tipa 1. Spektar tipa 2 se preporučuje ako potresi koji najviše pridonose potresnoj opasnosti definiranoj za lokaciju u cilju vjerojatnosnog ocjenjivanja opasnosti imaju magnitudu površinskog vala M_S ne veću od 5,5.

U Hrvatskoj se primjenjuje elastični spektar tipa 1 za odgovarajuća temeljna tla prema HRN EN 1998-1.

Tablica 5. Vrijednosti parametara koje opisuju preporučeni elastični spektar odziva tipa 1

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

gdje je:

- S – faktor tla
- T_B – donja granica perioda s granom konstantnog spektralnog ubrzanja
- T_C – gornja granica perioda s granom konstantnog spektralnog ubrzanja
- T_D – vrijednost koja definira početak konstantnog raspona odziva u spektru pomaka

Tlo na predmetnoj lokaciji spada u tlo razreda A - Stijena ili druga geološka formacija poput stijene, uključujući najviše 5 metara slabijeg materijala na površini.



Usvaja se vrijednost poredbenog maksimalnog ubrzanja u tlu razreda A za $T_{DLR} = 95$ god od $a_{gR} = 0,112$ g i $T_{NCR} = 475$ god od $a_{gR} = 0,220$ g.

2.2.4. Inženjerskogeološke značajke lokacije

Inženjerskogeološke značajke predmetnog područja su određene na osnovu provedenih istraživačkih radova, inženjerskogeološkog kartiranja terena te korelacijom dobivenih podataka s podacima dosadašnjih istraživanja.

Utvrđeno je da predmetnu lokaciju izgrađuju tri (3) litostratigrafske jedinice; eocenski fliš predstavljen laporima, vapnenim laporima i laporovitim vapnencima ($E_{2,3}$) prekriven naslagama marinskih sedimenata (Q_m) i nabačaja (AF).

Pregled značajki zastupljenih inženjerskogeoloških jedinica je dan u tablici u nastavku:

Tablica 6. Litostratigrafske jedinice

Geneza/stratigrafski simbol		Inženjerskogeološki tip
POKRIVAČ	NABAČAJ AF	INŽENJERSKO TLO: heterogene naslage šljunka s različitim omjerima sitnozrnatih čestica, lokalno s blokovima betona
	MARINSKI SEDIMENTI Q_m	INŽENJERSKO TLO: naslage gline niske plastičnosti (CL) s šljunkom i odlomcima čvršćih lapora
	LAPORI	POTPUNO TROŠNA STIJENA – INŽENJERSKO TLO: dezintegrirana (D) stijenska masa lapora – glina niske plastičnosti s mjestimičnim odlomcima čvršćih lapora, sivo smeđe boje
PODLOGA		VISOKO TROŠNA STIJENA: dezintegrirana do blokovito-poremećena (D-B/D) stijenska masa lapora – odlomci čvršćih lapora s proslojcima gline, sivo smeđe boje
	VAPNENI LAPORI $E_{2,3}$	SREDNJE TROŠNA STIJENA: blokovito-poremećena (B/D) stijenska masa vapnenih lapora
	LAPOROVITI VAPNENCI	SREDNJE DO SLABO TROŠNA STIJENA: blokovito-poremećena do blokovita (B/D-B) stijenska masa laporovityh vapnenaca

Nabačaj (AF)

Sastav i značajke nabačaja su temeljene na dobivenim podacima provedenih istraživačkih radova i njihovom korelacijom s podacima dosadašnjih istraživanja. Naslage nabačaja su u sklopu predmetne lokacije zastupljene nekontinuirano, nasipavane u svrhu izgradnje postojećeg gata Sv. Petra.

Nabačaj je predstavljen naslagama šljunka s različitim omjerima sitnozrnatih čestica, lokalno s blokovima betona. Naslage nabačaja utvrđene su samo u sklopu bušotina PB-2 i PB-6 te prospekcijske bušotine S-4.



Slika 6. Prikaz naslaga nabačaja (betonski blok) u sklopu bušotine PB-2 (slika lijevo) i PB-6 (slika desno)

U geomehničkom smislu, to su naslage glinovitog šljunka (GC) s karbonatnim odlomcima veličine do 4 cm, lokalno s blokovima betona veličine do 1,20 m.

Temeljem provedenih istraživačkih radova (rotacijskim bušenjem), utvrđena debljina naslaga nabačaja iznosi od 1,00 m (bušotina PB-6) do 2,35 m (prospekcijska bušotina S-4).

Marinski sedimenti (Q_m)

Sastav i značajke marinskih sedimenata temeljene su na osnovu podataka dobivenih istraživačkim radovima. Marinski sedimenti su na predmetnom području prisutni u vidu kontinuiranog pokrivača iznad stijenske podloge, taloženi ispod razine mora.

Naslage marinskih sedimenata su predstavljene glinom niske plastičnosti sa šljunkom, tamno sive do tamno smeđe boje.



Slika 1. Prikaz naslaga marinskih sedimenata u sklopu bušotine PB-1 (slika lijevo) do PB-4 (slika desno)

U geomehničkom smislu, marinski sedimenti predstavljeni su naslagama gline niske plastičnosti (CL) sa šljunkom.

Debljina naslaga marinskih sedimenata utvrđena istraživačkim radovima (rotacijskim bušenjem) iznosi od 0,30 m (bušotina PB-4) do 2,10 m (bušotina PB-1).



Eocenski fliš ($E_{2,3}$)

Prema postojećim podacima iz tumača OGK za list Split (Magaš i dr., 1973) predmetna lokacija izgrađena je od klastičnih i karbonatnih naslaga eocena - fliša ($E_{2,3}$) s lećama biokalkarenita i biokalcirudita. Debljina ovog slijeda naslaga je cca 800 m.

Provedenim istraživačkim radovima, u sklopu eocenskog fliša utvrđene su naslage lapora, vapnenih lapora i laporovitih vapnenaca.

Lapori

Provedenim istraživačkim radovima te korelacijom s postojećim podacima istraživanog područja, utvrđeno je da predmetnu lokaciju izgrađuje eocenski fliš djelom predstavljen naslagama potpuno i visoko trošnih lapora koji prekrivaju naslage vapnenih lapora i laporovitih vapnenaca.

Lapori su podložni kemijskom i mehaničkom trošenju te pod utjecajem podzemnih ili površinskih voda relativno brzo dobivaju karakteristike inženjerskog tla – gline. Prilikom iskopa u naslagama lapora potencira se trošenje otvorenih površina stijenske mase, a postoji mogućnost promjene lokalnog režima toka podzemne vode.

Obzirom na trošnost (Dearman, 1976), lapori su razdvojeni na dvije (2) zasebne inženjerskogeološke cjeline svojstvenih geomehaničkih značajki:

- Potpuno trošni lapori (CW)
- Visoko trošni lapori (HW)

Potpuno trošni lapori su predstavljeni dezintegriranom (D) stijenskom masom lapora, raspadnutom u sedimente gline niske plastičnosti (CL), sivo smeđe boje. S glinom se mjestimično pojavljuju i neraspadnuti odlomci čvrstih lapora.

Debljina potpuno trošnog horizonta lapora utvrđena istraživačkim radovima iznosi 1,10 m (bušotina PB-3). U sklopu preostalih bušotina nisu utvrđene naslage potpuno trošnih lapora.

U geomehaničkom smislu, naslage potpuno trošnih lapora kao cjelina predstavljaju naslage gline niske plastičnosti (CL).

Visoko trošni lapori su predstavljeni dezintegriranom do blokovito-poremećenom (D-B/D) stijenskom masom lapora sivo smeđe boje te se sastoje od odlomaka čvrstih lapora s proslojcima gline. RQD vrijednost kao pokazatelj kvalitete stijenske mase iznosi 0%, što ukazuje na vrlo slabu kvalitetu stijenske mase (Deere, 1968).

Horizont visoko trošnih lapora u geomehaničkom smislu predstavlja prijelaz između ekstremno i vrlo slabih stijena (razred R0 / R1, Hoek & Brown, 1997).

Debljina visoko trošnog horizonta lapora utvrđena istraživačkim radovima iznosi od 0,30 m (bušotina PB-4 od u intervalu od 0,30-0,60 m) do 4,9 m (bušotina PB-3 u intervalu od 1,10-6,00 m).

GSI klasifikacija se bazira na ocjeni strukture stijene u vidu blokovitosti i ocjene stanja stijenki diskontinuiteta u vidu hrapavosti, trošnosti i ispune (Hoek & Marinos, 2000). Utvrđena GSI vrijednost za visoko trošne lapore nalazi se u intervalu od 10-20.



Slika 2. Prikaz naslaga lapora u sklopu bušotina PB-3 i PB-6; potpuno trošni lapori (žuta oznaka), visoko trošni lapori (zelena oznaka)

Vapneni lapori

Provedenim istraživačkim radovima te korelacijom s postojećim podacima istraživanog područja, utvrđeno je da je stijenska podloga predmetne lokacije dijelom predstavljena vapnenim laporima, sive boje. Stijenska masa vapnenih lapora je srednje trošnosti (MW), blokovito-poremećene (B/D) strukture stijene s malim blokovima. Stijenska masa je raspucana sustavima kosih, subhorizontalnih i subvertikalnih diskontinuiteta te brojnim nepravilnim pukotinama. Površine pukotina su neznatno hrapave do hrapave (JRC=8-14) te su ispunjene glinom sive boje ili su bez ispune.

Vrijednost materijalne konstante (m_i) kristalastih karbonata varira od 9 do 15 (Marinos i Hoek, 2001).

Stijenska masa vapnenih lapora pripada skupini slabih do srednje čvrstih stijena sedimentnog porijekla (R2/R3, Hoek & Brown, 1997.). Jednoosna tlačna čvrstoća (σ_{ci}) utvrđena laboratorijskim ispitivanjima iznosi od 18,70-41,32 MPa.



Slika 3. Prikaz stijenske mase laporovitih vapnenaca u sklopu bušotine B-2 (slika lijevo) i B-6 (slika desno)

Utvrđena debljina naslaga vapnenih lapora iznosi >1,00 m (bušotina PB-3 u intervalu 6,00-7,0) do >3,20 m (bušotina PB-2 u intervalu od 3,80-7,00 m).

GSI klasifikacija se bazira na ocjeni strukture stijene u vidu blokovitosti i ocjene stanja stijenke diskontinuiteta u vidu hrapavosti, trošnosti i ispune (Hoek & Marinos, 2000). Utvrđena GSI vrijednost za srednje trošne vapnene lapore nalazi se u intervalu od 20-30.



Tablica 7. GSI sustav za lapore - visoko trošni lapori (crvena oznaka) i srednje trošni vapneni lapori (Zelena oznaka) (Marinos & Hoek, 2000.)

SASTAV I STRUKTURA				POVRŠINSKI UVJETI DISKONTINUITETA				
				VRLO DOBRO	DOBRO	POVOLJNO	LOŠE	VRLO LOŠE
	A. debelo uslojeni, uglavnom blokasti pješčenjak U plitkim tunelima ili padinama ove plohe slojevitosti mogu uzrokovati strukturno kontroliranu nestabilnost.			70	60			
	B. Pješčenjak sa tankim prosljecima silita		C. Pješčenjak i silit u sličnim omjerima		50	40		
								
D. Silit ili silitni šejl sa slojevima pješčenjaka								
C, D, E i G - mogu biti više ili manje ispresjecani nego što je prikazano ali to ne mijenja čvrstoću. Tektonske deformacije, rasjedi ili oslabljenja kontinuirano pomiču te kategorije u F i H.								
			F. Tektonski deformiran, borani/rasjednut, smican glinoviti šejl ili silit sa slomljenim i deformiranim slojevima pješčenjaka tvoreći gotovo kaotičnu strukturu.			30	20	
	G. Neporemećeni silitni ili glinoviti šejl sa ili bez nekoliko vrlo tankih slojeva pješčenjaka							
			H. Tektonski deformiran silitni ili glinoviti šejl formirajući kaotičnu strukturu, sa džepovima gline. Tanki slojevi pješčenjaka transformirani su u sitne djelove stijene.					

Laporoviti vapnenci

Provedenim istraživačkim radovima te korelacijom s postojećim podacima istraživnog područja, utvrđeno je da je stijenska podloga predmetne lokacije dijelom predstavljena laporovitim vapnencima, sive do svijetlo sive boje. Stijenska masa laporovitih vapnenaca je srednje do slabe trošnosti (MW-SW), blokovito-poremećene do blokovite (B/D-B) strukture stijene s malim do velikim blokovima. Stijenska masa je raspucana sustavima kosih, subhorizontalnih i subvertikalnih diskontinuiteta te brojnim nepravilnim pukotinama. Površine pukotina su neznatno hrapave do hrapave (JRC=8-14) te su ispunjene kalcitom, komprimiranom crvenicom, limonitom ili su bez ispune.

Vrijednost materijalne konstante (m_i) kristalastih karbonata varira od 9 do 15 (Marinos i Hoek, 2001).

Stijenska masa vapnenaca pripada skupini srednje čvrstih do vrlo čvrstih karbonatnih stijena sedimentnog porijekla (R3/R5, Hoek & Brown, 1997.). Jednoosna tlačna čvrstoća (σ_{ci}) utvrđena laboratorijskim ispitivanjima iznosi od 47,49-112,45 MPa.



Slika 4. Prikaz stijenske mase laporovitih vapnenaca u sklopu bušotine B-1 (slika lijevo) i B-4 (slika desno)

Utvrđena debljina naslaga vapnenaca iznosi >4,90 m (bušotina PB-1 u intervalu 2,10-7,0) do >6,60 m (bušotina PB-5 u intervalu od 0,40-7,00 m).



GSI klasifikacija se bazira na ocjeni strukture stijene u vidu blokovitosti i ocjene stanja stijenki diskontinuiteta u vidu hrapavosti, trošnosti i ispune (Hoek & Marinos, 2000). Utvrđena GSI vrijednost za srednje do slabo trošne laporovite vapnence nalazi se u intervalu od 45-60.

Tablica 8. GSI sustav za raspucane stijene (Hoek and Marinos, 2000) – Laporoviti vapnenci

GEOLOGICAL STRENGTH INDEX FOR JOINTED ROCKS (Hoek and Marinos, 2000) From the lithology, structure and surface conditions of the discontinuities, estimate the average value of GSI. Do not try to be too precise. Quoting a range from 33 to 37 is more realistic than stating that GSI = 35. Note that the table does not apply to structurally controlled failures. Where weak planar structural planes are present in an unfavourable orientation with respect to the excavation face, these will dominate the rock mass behaviour. The shear strength of surfaces in rocks that are prone to deterioration as a result of changes in moisture content will be reduced if water is present. When working with rocks in the fair to very poor categories, a shift to the right may be made for wet conditions. Water pressure is dealt with by effective stress analysis.		SURFACE CONDITIONS				
STRUCTURE		DECREASING SURFACE QUALITY				
		VERY GOOD Very rough, fresh unweathered surfaces	GOOD Rough, slightly weathered, iron stained surfaces	FAIR Smooth, moderately weathered and altered surfaces	POOR Slackensided, highly weathered surfaces with compact coatings or fillings or angular fragments	VERY POOR Slackensided, highly weathered surfaces with soft clay coatings or fillings
DECREASING INTERLOCKING OF ROCK PIECES	INTACT OR MASSIVE - intact rock specimens or massive in situ rock with few widely spaced discontinuities	90			N/A	N/A
	BLOCKY - well interlocked undisturbed rock mass consisting of cubical blocks formed by three intersecting discontinuity sets	80				
	VERY BLOCKY - interlocked, partially disturbed mass with multi-faceted angular blocks formed by 4 or more joint sets		70			
	BLOCKY/DISTURBED/SEAMY - folded with angular blocks formed by many intersecting discontinuity sets. Persistence of bedding planes or schistosity			60		
	DISINTEGRATED - poorly interlocked, heavily broken rock mass with mixture of angular and rounded rock pieces				50	
	LAMINATED/SHEARED - Lack of blockiness due to close spacing of weak schistosity or shear planes					40
					30	
						20
						10
		N/A	N/A			

Srednje do slabo trošna
stijenska masa (MW-WS)



2.2.5. Geotehničke značajke lokacije

Geotehničkim pregledom lokacije ustanovljeno je da je geotehnički profil na lokaciji sastavljen od pet (5) geotehničkih jedinica prikazanih u tablici u nastavku.

Tablica 9. Geotehničke jedinice

Geotehnička jedinica	Litostratigrafska oznaka	Opis
GJ-1	AF	Nabačaj: naslage glinovitog šljunka (GC) s karbonatnim odlomcima veličine do 4 cm, lokalno s blokovima betona debljine 1,20 m
GJ-2	Q _m / E _{2,3}	Marinski sedimenti/potpuno trošni lapori: naslage gline niske plastičnosti (CL), sa šljunkom
GJ-3	E _{2,3}	Visoko trošni lapori: dezintegrirana do blokovito-poremećena (D-B/D), ekstremno do vrlo slaba (R0-R1), stijenska masa lapora – odlomci čvršćih lapora s proslojcima gline
GJ-4		Vapneni lapori: srednje trošna (MW), blokovito-poremećena (B/D), slaba do srednje čvrsta (R2-R3) stijenska masa
GJ-5		Laporoviti vapnenci: srednje do slabo trošna (MW-SW), blokovito-poremećena do blokovita (B/D-B), srednje čvrsta do vrlo čvrsta (R3-R5) stijenska masa

Geotehnička jedinica 1 – Nabačaj

Geotehničku jedinicu 1 čine naslage nabačaja.

Sastav i značajke nabačaja su temeljene na dobivenim podacima provedenih istraživačkih radova i njihovom korelacijom s podacima dosadašnjih istraživanja. Naslage nabačaja su u sklopu predmetne lokacije zastupljene nekontinuirano, nasipavane u svrhu izgradnje postojećeg gata Sv. Petra.

Nabačaj je predstavljen naslagama šljunka s različitim omjerima sitnozrnatih čestica, lokalno s blokovima betona. Naslage nabačaja utvrđene su samo u sklopu bušotina PB-2 i PB-6 te prospekcijske bušotine S-4.

U geomehaničkom smislu, to su naslage glinovitog šljunka (GC) s karbonatnim odlomcima veličine do 4 cm, lokalno s blokovima betona veličine do 1,20 m.

Temeljem provedenih istraživačkih radova (rotacijskim bušenjem), utvrđena debljina naslaga nabačaja iznosi od 1,00 m (bušotina PB-6) do 2,35 m (prospekcijska bušotina S-4).

Usvajaju se sljedeće vrijednosti parametara geotehničke jedinice 1 – Nabačaj:

- Kut unutarnjeg trenja $\phi = 35,0-37,5^\circ$
- Kohezija $c = 0,0-2,0 \text{ kN/m}^2$
- Zapreminska težina $\gamma = 18,5-19,5 \text{ kN/m}^3$
- Uronjena zapreminska težina $\gamma' = 11,0-12,0 \text{ kN/m}^3$

Geotehnička jedinica 2 – Marinski sedimenti/potpuno trošni lapori

Geotehničku jedinicu 2 čine objedinjene naslage marinskih sedimenata i potpuno trošnog horizonta lapora. Marinski sedimenti objedinjeni su u istu geotehničku jedinicu s potpuno trošnim laporima zbog sličnih geomehaničkog ponašanja i značajki.

Marinski sedimenti su na predmetnom području prisutni u vidu kontinuiranog pokrivača iznad stijenske podloge, taloženi ispod razine mora. Naslage marinskih sedimenata su predstavljene glinom niske plastičnosti sa šljunkom, tamno sive do tamno sive boje.



Potpuno trošni lapori su predstavljeni dezintegriranom (D) stijenskom masom lapora, raspadnutom u sedimente gline niske plastičnosti (CL), sivo smeđe boje. S glinom se mjestimično pojavljuju i neraspadnuti odlomci čvrstih lapora.

U geomehaničkom smislu, naslage geotehničke jedinice 2 kao cjelina predstavljaju naslage gline niske plastičnosti (CL), sa šljunkom.

Temeljem provedenih istraživačkih radova (rotacijskim bušenjem), utvrđena debljina naslaga geotehničke jedinice 2 iznosi od 0,20 m (bušotina PB-2 u intervalu od 1,20-1,40 m) do 2,10 (bušotina PB-1 u intervalu od 0,00-2,10 m).

Temeljem provedenih laboratorijskih ispitivanja određeni su sljedeći intervali geotehničkih parametara geotehničke jedinice 2:

- Vlažnost	$w_0=14,25-23,26\%$
- Granica tečenja	$w_L=33,62-35,36\%$
- Granica plastičnosti	$w_P=21,03-28,08\%$
- Indeks plastičnosti	$I_P=7,28-12,59$
- Granulometrijski sastav	$C=22,62\%, M=16,91\%,$ $S=19,75\%, G=40,72\%$
- Gustoća	$1,88-2,43 \text{ g/cm}^3$
- Gustoća suha	$1,53-2,05 \text{ g/cm}^3$

Usvajaju se sljedeće karakteristike geotehničke jedinice 2 – Marinski sedimenti/potpuno trošni lapori:

- Kut unutarnjeg trenja	$\phi = 25,0-27,5^\circ$
- Kohezija	$c = 7,5-10,0 \text{ kN/m}^2$
- Zapreminska težina	$\gamma = 20,0-21,0 \text{ kN/m}^3$
- Uronjena zapreminska težina	$\gamma' = 10,0-11,0 \text{ kN/m}^3$

Geotehnička jedinica 3 – Visoko trošni lapori

Visoko trošni lapori su predstavljeni dezintegriranom do blokovito-poremećenom (D-B/D) stijenskom masom lapora sivo smeđe boje te se sastoje od odlomaka čvrstih lapora s proslojcima gline. RQD vrijednost kao pokazatelj kvalitete stijenske mase iznosi 0%, što ukazuje na vrlo slabu kvalitetu stijenske mase (Deere, 1968). Horizont visoko trošnih lapora u geomehaničkom smislu predstavlja prijelaz između ekstremno i vrlo slabih stijena (razred R0 / R1, Hoek & Brown, 1997).

Debljina visoko trošnog horizonta lapora utvrđena istraživačkim radovima iznosi od 0,3 m (bušotina PB-4 od u intervalu od 0,3-0,6 m) do 4,9 m (bušotina PB-3 u intervalu od 1,1-6,0 m).

Temeljem provedenih laboratorijskih ispitivanja određeni su intervali geotehničkih parametara geotehničke jedinice 3 koji su prikazani u nastavku. Atterbergove granice ispitane su na proslojcima gline unutar geotehničke jedinice 3.

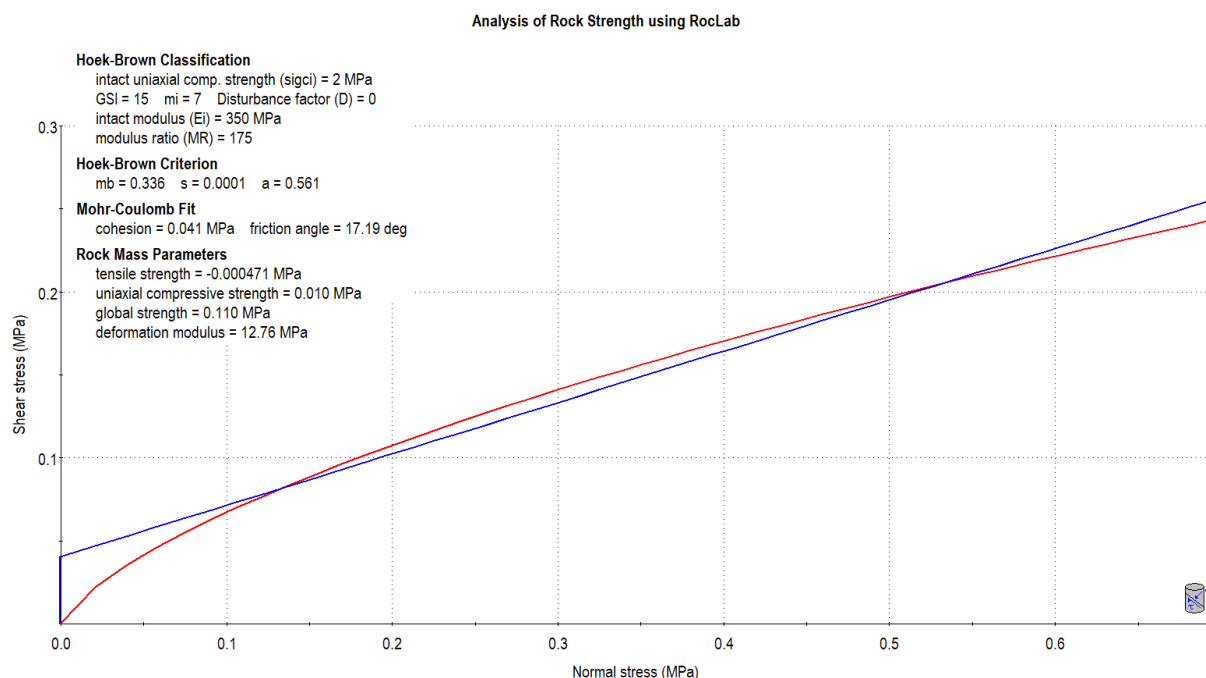
- Vlažnost	$w_0=12,60-14,25\%$
- Granica tečenja	$w_L=20,44-30,54\%$
- Granica plastičnosti	$w_P=13,81-19,07\%$
- Indeks plastičnosti	$I_P=4,38-11,47$
- Granulometrijski sastav	$C=16,08\%, M=10,55\%,$ $S=18,13\%, G=55,24\%$
- Gustoća	$2,28-2,43 \text{ g/cm}^3$
- Gustoća suha	$2,00-2,16 \text{ g/cm}^3$



Usvajaju se sljedeće karakteristike geotehničke jedinice 3 - Visoko trošni lapori:

- Vrijednost materijalne konstante (m_i) za geotehničku jedinicu 3 je određena na interval od 5 do 9. Usvojena je vrijednost materijalne konstante (m_i) od 7.
- GSI vrijednost geotehničke jedinice 3 varira od 10-20. Usvojena je vrijednost GSI od 15.
- Jednoosna tlačna čvrstoća (σ_{ci}) geotehničke jedinice 4 je terenskom procjenom utvrđena na interval od 0,25 MPa do 5,0 MPa. Usvojena je vrijednost jednoosne tlačne čvrstoće od 2,0 MPa.
- Faktor stupnja poremećenosti stijenske mase (D) varira od 0,0-0,7.
- Zapreminska težina $\gamma = 22,0 \text{ kN/m}^3$.
- Modul deformabilnosti $E_m = 12,0 \text{ MPa}$.

Zakon čvrstoće kvazihomogene stijenske mase - Visoko trošni lapori



Geotehnička jedinica 4 – Vapneni lapori

Provedenim istraživačkim radovima te korelacijom s postojećim podacima istraživanog područja, utvrđeno je da je stijenska podloga predmetne lokacije dijelom predstavljena vapnenim laporima, sive boje. Stijenska masa vapnenih lapora je srednje trošnosti (MW), blokovito-poremećene (B/D) strukture stijene s malim blokovima. Stijenska masa je raspucana sustavima kosih, subhorizontalnih i subvertikalnih diskontinuiteta te brojnim nepravilnim pukotinama. Površine pukotina su neznatno hrapave do hrapave (JRC=8-14) te su ispunjene glinom sive boje ili su bez ispune.

Utvrđena debljina naslaga vapnenaca iznosi >1,00 m (bušotina PB-3 u intervalu 6,00-7,0) do >3,20 m (bušotina PB-2 u intervalu od 3,80-7,00 m).

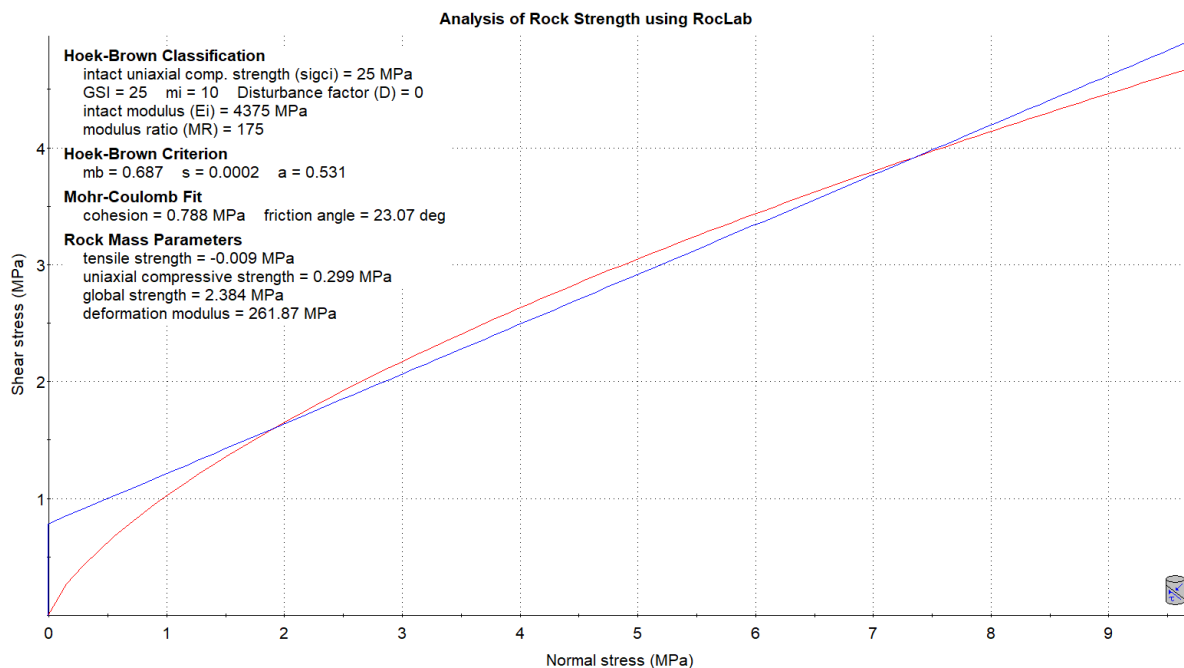
Usvajaju se sljedeće karakteristike Geotehničke jedinice 4 – Srednje trošni vapneni lapori:

- Vrijednost materijalne konstante (m_i) za geotehničku jedinicu 4 je određena na interval od 9 do 15. Usvojena je vrijednost materijalne konstante (m_i) od 10.
- GSI vrijednost geotehničke jedinice 4 varira od 20-30. Usvojena je vrijednost GSI od 25.
- Jednoosna tlačna čvrstoća (σ_{ci}) je terenskom procjenom utvrđena na interval od 25,0 MPa do 50,0 MPa dok je laboratorijskim ispitivanjima utvrđena na interval od 18,70-41,32 MPa. Usvojena je vrijednost jednoosne tlačne čvrstoće od 25,0 MPa.



- Faktor stupnja poremećenosti stijenske mase (D) iznosi 0,0.
- Zapreminska težina $\gamma = 23,0 \text{ kN/m}^3$.
- Modul deformabilnosti $E_m = 260,0 \text{ MPa}$.

Zakon čvrstoće kvazihomogene stijenske mase – Vapneni lapori



Geotehnička jedinica 5 - Laporoviti vapnenci

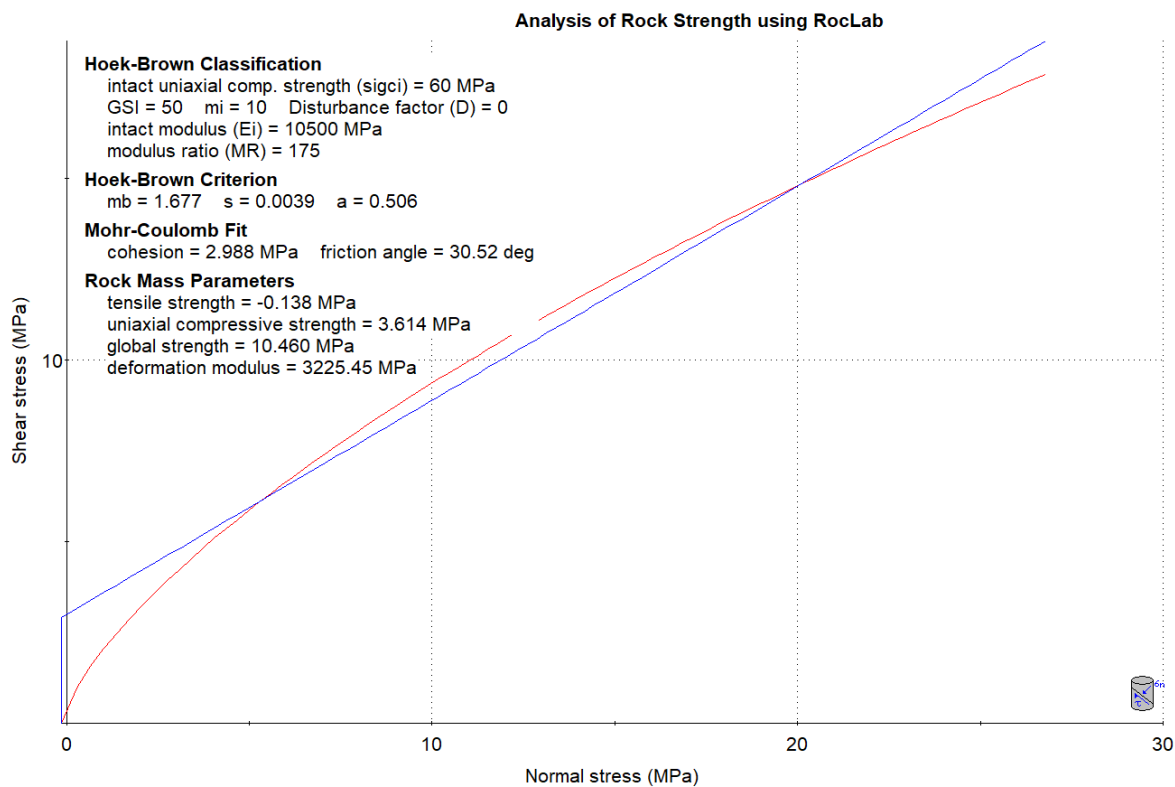
Provedenim istraživačkim radovima te korelacijom s postojećim podacima istraživnog područja, utvrđeno je da je stijenska podloga predmetne lokacije predstavljena laporovitim vapnencima, sive do svijetlo sive boje. Stijenska masa laporovitih vapnenaca je srednje do slabe trošnosti (MW-SW), blokovito-poremećene do blokovite (B/D-B) strukture stijene s srednje velikim do velikim blokovima. Stijenska masa je raspucana sustavima kosih, subhorizontalnih i subvertikalnih diskontinuiteta te brojnim nepravilnim pukotinama. Površine pukotina su neznatno hrapave do hrapave (JRC=8-14) te su ispunjene kalcitom, komprimiranom crvenicom, limonitom ili su bez ispune.

Utvrđena debljina naslaga vapnenaca iznosi >4,90 m (bušotina PB-1 u intervalu 2,10-7,0) do >6,60 m (bušotina PB-5 u intervalu od 0,40-7,00 m).

Usvajaju se sljedeće karakteristike Geotehničke jedinice 5 – Srednje do slabo trošni laporoviti vapnenci:

- Vrijednost materijalne konstante (m_i) za geotehničku jedinicu 5 je određena na interval od 9 do 15. Usvojena je vrijednost materijalne konstante (m_i) od 10.
- GSI vrijednost geotehničke jedinice 5 varira od 45-60. Usvojena je vrijednost GSI od 50.
- Jednoosna tlačna čvrstoća (σ_{ci}) je terenskom procjenom utvrđena na interval od 50,0 MPa do 100,0 MPa dok je laboratorijskim ispitivanjima utvrđena na interval od 47,49-112,45 MPa. Usvojena je vrijednost jednoosne tlačne čvrstoće od 60,0 MPa.
- Faktor stupnja poremećenosti stijenske mase (D) iznosi 0,0.
- Zapreminska težina $\gamma = 23,0 \text{ kN/m}^3$.
- Modul deformabilnosti $E_m = 3200,0 \text{ MPa}$.

Zakon čvrstoće kvazihomogene stijenske mase – Laporoviti vapnenci





2.3. ZAKLJUČAK I PREPORUKE ZA PROJEKTIRANJE I IZVOĐENJE

Daju se zaključci i smjernice za projektiranje i izvedbu radova na lokaciji predviđenoj za proširenje gata Sv. Petra u gradskoj luci Split.

2.3.1. Inženjerskogeološke značajke lokacije

Utvrđeno je da predmetnu lokaciju izgrađuju tri (3) litostratigrafske jedinice; eocenski fliš predstavljen laporima, vapnenim laporima i laporovitim vapnencima ($E_{2,3}$) prekriven naslagama marinskih sedimenata (Q_m) i nabačaja (AF).

Pregled značajki zastupljenih inženjerskogeoloških jedinica je dan u tablici u nastavku:

Tablica 10. Litostratigrafske jedinice

Geneza/stratigrafski simbol		Inženjerskogeološki tip
POKRIVAČ	NABAČAJ AF	INŽENJERSKO TLO: heterogene naslage šljunka s različitim omjerima sitnozrnatih čestica, lokalno s blokovima betona
	MARINSKI SEDIMENTI Q_m	INŽENJERSKO TLO: naslage gline niske plastičnosti (CL) s šljunkom i odlomcima čvršćih lapora
	LAPORI	POTPUNO TROŠNA STIJENA – INŽENJERSKO TLO: dezintegrirana (D) stijenska masa lapora – glina niske plastičnosti s mjestimičnim odlomcima čvršćih lapora, sivo smeđe boje
PODLOGA		$E_{2,3}$ VISOKO TROŠNA STIJENA: dezintegrirana do blokovito-poremećena (D-B/D) stijenska masa lapora – odlomci čvršćih lapora s proslojcima gline, sivo smeđe boje
	VAPNENI LAPORI	SREDNJE TROŠNA STIJENA: blokovito-poremećena (B/D) stijenska masa vapnenih lapora
	LAPOROVITI VAPNENCI	SREDNJE DO SLABO TROŠNA STIJENA: blokovito-poremećena do blokovita (B/D-B) stijenska masa laporovitih vapnenaca

Debljina i rasprostiranje inženjerskogeoloških jedinica definirano je i opisano u poglavlju 2.3. *Geološke i inženjerskogeološke značajke lokacije.*

2.3.2. Geotehničke značajke lokacije

Geotehničkim pregledom lokacije ustanovljeno je da je geotehnički profil na lokaciji sastavljen od pet (5) geotehničkih jedinica prikazanih u tablici u nastavku.



Tablica 11. Geotehničke jedinice

Geotehnička jedinica	Litostratigrafska oznaka	Opis
GJ-1	AF	Nabačaj: naslage glinovitog šljunka (GC) s karbonatnim odlomcima veličine do 4 cm, lokalno s blokovima betona debljine 1,20 m
GJ-2	Q _m / E _{2,3}	Marinski sedimenti/potpuno trošni lapori: naslage gline niske plastičnosti (CL), sa šljunkom
GJ-3	E _{2,3}	Visoko trošni lapori: dezintegrirana do blokovito-poremećena (D-B/D), ekstremno do vrlo slaba (R0-R1), stijenska masa lapora – odlomci čvršćih lapora s proslojcima gline
GJ-4		Vapneni lapori: srednje trošna (MW), blokovito-poremećena (B/D), slaba do srednje čvrsta (R2-R3) stijenska masa
GJ-5		Laporoviti vapnenci: srednje do slabo trošna (MW-SW), blokovito-poremećena do blokovita (B/D-B), srednje čvrsta do vrlo čvrsta (R3-R5) stijenska masa

Debljina i rasprostiranje geotehničkih jedinica definirano je i opisano u poglavlju 2.4. *Geotehničke značajke lokacije*.

2.3.1. Podaci o podzemnoj vodi

Hidrogeološke značajke zastupljenih jedinica su prikazane u tablici u nastavku:

Tablica 12. Poroznost i vodopropusnost zastupljenih litoloških jedinica

Geneza / litostratigrafske jedinice / stratigrafski simbol		USCS / Dearman, 1976		Tip poroznosti	Vodopropusnost
POKRIVAČ	NABAČAJ	AF	GC	PRIMARNA (međuzrnska)	PROPUSNO ($k=10^{-3}-10^{-5}$ m/s)
	MARINSKI SEDIMENTI	Q _m	CL	SEKUNDARNA (pukotinsko - disolucijska)	NEPROPUSNO ($k<10^{-9}$ m/s)
PODLOGA	LAPORI	E _{2,3}	CW/CL, HW	PRIMARNA / SEKUNDARNA (međuzrnska/pukotinska)	NEPROPUSNO ($k<10^{-9}$ m/s)
	VAPNENI LAPORI		MW	SEKUNDARNA (/pukotinska)	POLUPROPUSNO-PROPUSNO ($k>10^{-6}$ m/s)
	LAPOROVITI VAPNENCI		MW,SW		

Stalni, kao ni povremeni površinski tokovi nisu prisutni na širem istraživanom području. Oborinske vode i podzemne vode se tijekom oborinskih razdoblja procjeđuju pretežno vertikalno kroz naslage pokrivača i u sklopu pukotinsko-disolucijske poroznosti stijenske podloge na većim dubinama.

Bušotine izvedene na predmetnoj lokaciji nalaze se ispod razine mora, dok podzemna voda obalnog dijela predmetne lokacije također ovisi o razini mora. Za potrebe izrade elaborata usvojena je razina mora na 0,00 m n.m.

2.3.2. Seizmičnost lokacije

Utjecaj vrste temeljnog tla na vrijednosti seizmičkog opterećenja u HRN EN 1998-1 se uzima u obzir preko razreda tla. Tlo na predmetnoj lokaciji spada u tlo razreda A- stijena ili druga geološka formacija slična stijeni, uzimajući u obzir najviše 5 metara slabijeg materijala na površini.

Usvaja se vrijednost poredbenog maksimalnog ubrzanja u tlu razreda A za $T_{DLR} = 95$ god od $a_{gR}=0,112$ g i $T_{NCR} = 475$ god od $a_{gR} = 0,220$ g.



U HRN EN 1998-1 elastični spektar odziva $S_e(T)$ definiran je za horizontalnu komponentu potresnog djelovanja. Vrijednosti perioda T_B , T_C , T_D i faktora tla S koje opisuju oblik elastičnog spektra odziva ovise o tipu temeljnog tla.

Usvajaju se sljedeće vrijednosti parametara koje opisuju preporučeni spektar odziva tipa 1 za tlo razreda A:

- Donja granica perioda s granom konstantnog spektralnog ubrzanja: $T_B = 0,15 \text{ s}$
- Gornja granica perioda s granom konstantnog spektralnog ubrzanja: $T_C = 0,40 \text{ s}$
- Vrijednost koja definira početak konstantnog raspona odziva u spektru pomaka: $T_D = 2,00 \text{ s}$
- Faktor tla: $S = 1,0$

2.3.3. Preporuke za temeljenje

Preporuke za temeljenje građevine

U nastavku se daju preporuke i smjernice za projektiranje i izvođenje temeljne konstrukcije:

- S obzirom na utvrđene geotehničke jedinice preporučuje se kombinacija plitkog i dubokog temeljenja ili dubokog temeljenja (armiranobetonski piloti) s ciljem prijenosa opterećenja građevine u dublje slojeve tla te eliminacije pomaka i diferencijalnih slijeganja građevine.
- Temelje je potrebno izvesti isključivo unutar stijenske podloge, geotehničke jedinice 4 – Vapneni lapori i geotehničke jedinice 5 – Laporoviti vapnenci.
- Predviđeno temeljenje građevine potrebno je obraditi odgovarajućom projektnom dokumentacijom (glavni građevinski projekt temeljenja buduće konstrukcije).

2.3.4. Projektantski nadzor

Tijekom izvedbe radova potrebno je osigurati projektantski nadzor u sklopu kojega je potrebno provesti pregled temeljnog tla od strane projektanta geotehničara.

Ukoliko stanje na terenu nakon izvedenog iskopa ukazuje na bitna odstupanja od pretpostavljenog geotehničkog profila potrebno je kontaktirati projektanta, potpisnika ovog elaborata.

Projektant

Tomislav Tulić, ing.građ.



NARUČITELJ: POMGRAD INŽENJERING d.o.o.

Stinice 26/B

21000 SPLIT

GRAĐEVINA: PROŠIRENJE GATA SV. PETRA U GRADSKOJ LUCI SPLIT

PROJEKT: GEOTEHNIČKI IZVJEŠTAJ

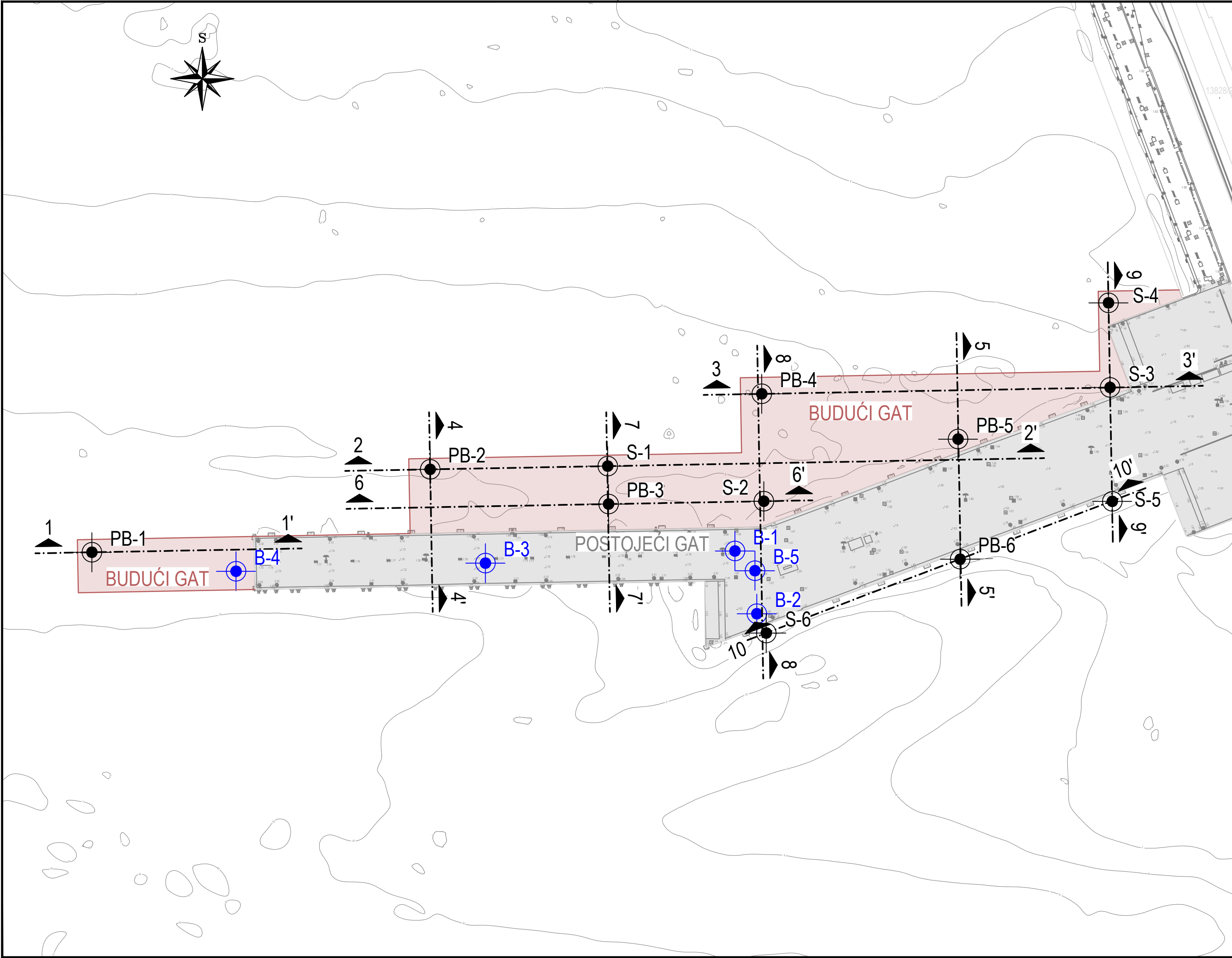
Br.projekta: PR 23-001-01/R1

3. PRILOZI



3.1. GRAFIČKI PRILOZI

3.1.1. Situacija s pozicijama istraživačkih radova	M=1:1000
3.1.2. Geotehnički presjek – list 1	M=1:200
3.1.3. Geotehnički presjek – list 2	M=1:500
3.1.4. Geotehnički presjek – list 3	M=1:200
3.1.5. Geotehnički presjek – list 4	M=1:500
3.1.6. Geotehnički presjek – list 5	M=1:200
3.1.7. Geotehnički profil bušotine PB-1	
3.1.8. Geotehnički profil bušotine PB-2	
3.1.9. Geotehnički profil bušotine PB-3	
3.1.10. Geotehnički profil bušotine PB-4	
3.1.11. Geotehnički profil bušotine PB-5	
3.1.12. Geotehnički profil bušotine PB-6	

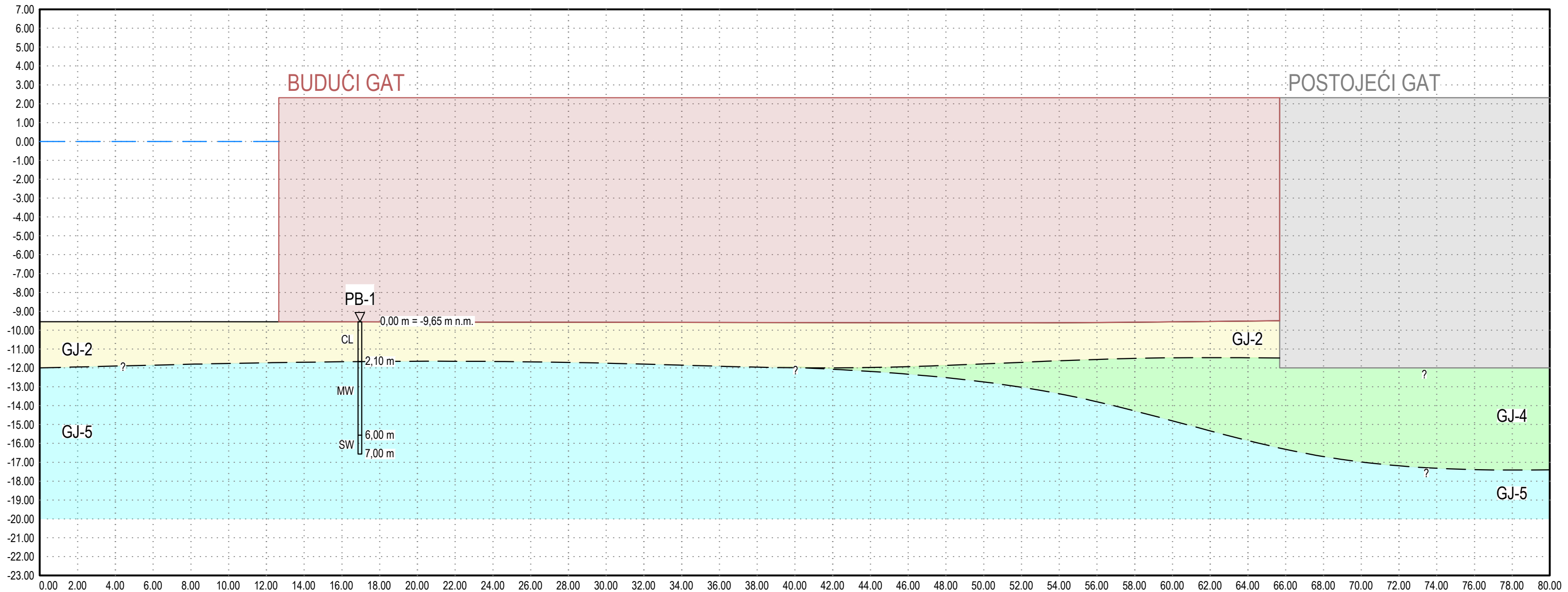


3.1.1. SITUACIJA S POZICIJAMA ISTRAŽIVAČKIH RADOVA

TUMAČ OZNAKA	
	GEOTEHNIČKI PRESJECI
	ISTRAŽIVAČKE BUŠOTINE RIJEKAPROJEKT GEOTEHNIČKO ISTRAŽIVANJE d.o.o., siječanj 2023.
	ISTRAŽIVAČKE BUŠOTINE GRAĐEVINSKO-ARHITEKTONSKI FAKULTET SVEUČILIŠTA U SPLITU, studeni 2005.

rijekaprojekt geotehničko istraživanje d.o.o.	
Sadržaj: SITUACIJA S POZICIJAMA ISTRAŽIVAČKIH RADOVA	
Gradjevina: PROŠIRENJE GATA SV. PETRA U GRADSKOJ LUCI SPLIT	Br.elaborata: PR 23-001-01
Naručitelj: POMGRAD INŽENJERING d.o.o. Stinice 26/B, Hr-21000 Split	Mjerilo: 1:1000
	Datum: 02.2023.
	Br.priloga: 3.1.1.

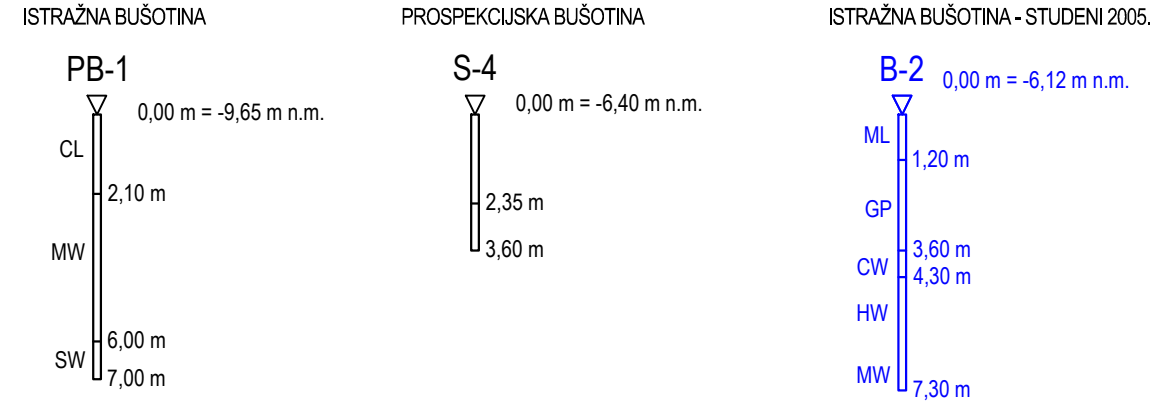
GEOTEHNIČKI PRESJEK 1-1'



TUMAČ GEOTEHNIČKIH OZNAKA

GJ-1	NABAČAJ (AF); NASLAGE GLINOVITOG ŠLJUNKA (GC) S KARBONATNIM ODLOMCIMA VELIČINE DO 4 cm, LOKALNO S BLOKOVIMA BETONA VELIČINE DO 1,20 m
GJ-2	MARINSKI SEDIMENTI/POTPUNO TROŠNI LAPORI ($Q_w/E_{2,3}$); NASLAGE GLINE NISKE PLASTIČNOSTI (CL), SA ŠLJUNKOM
GJ-3	VIŠOKO TROŠNI LAPORI ($E_{2,3}$); DEZINTEGRIRANA DO BLOKOVITO-POREMEČENA (D-B/D), EKSTREMNO DO VRLO SLABA (R0-R1), STIJENSKA MASA LAPORA - ODLOMCI ČVRSTIH LAPORA S PROSLOJICIMA GLINE
GJ-4	VAPNENI LAPORI ($E_{2,3}$); SREDNJE TROŠNA (MW), BLOKOVITO-POREMEČENA (B/D), SLABA DO SREDNJE ČVRSTA (R2-R3) STIJENSKA MASA
GJ-5	LAPOROVITI VAPNENCI ($E_{2,3}$); SREDNJE DO SLABO TROŠNA (MW-SW), BLOKOVITO-POREMEČENA DO BLOKOVITA (B/D-B), SREDNJE ČVRSTA DO VRLO ČVRSTA (R3-R5) STIJENSKA MASA
	GEOTEHNIČKE GRANICE
	RAZINA MORA

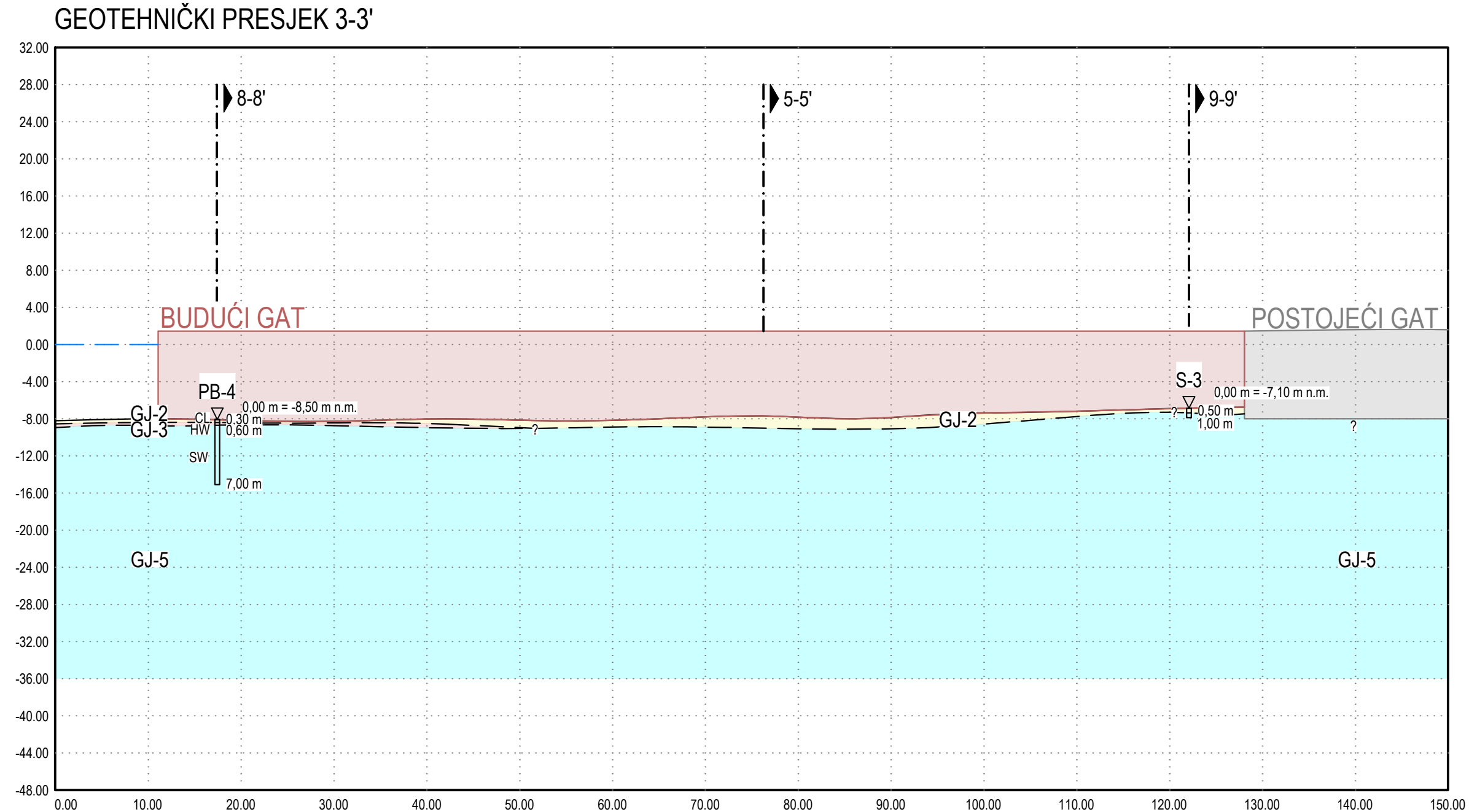
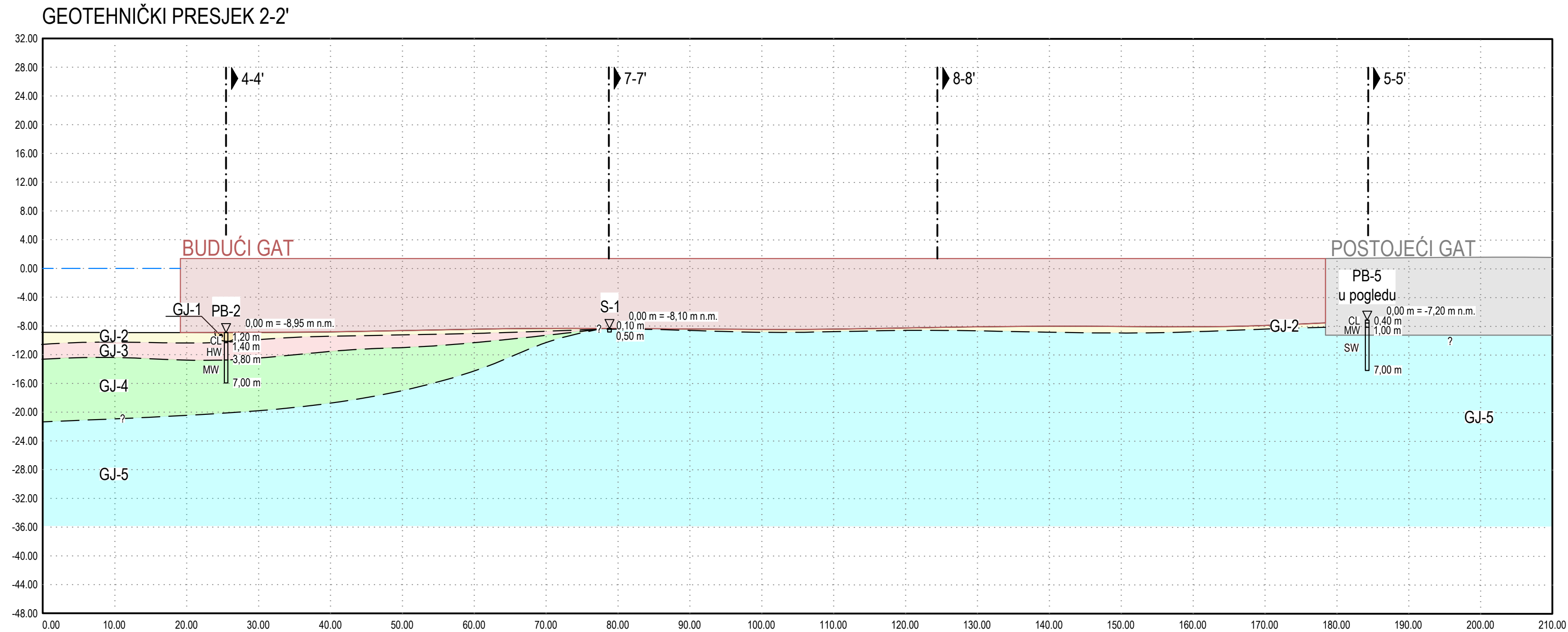
TUMAČ OZNAKA PROVEDENIH ISTRAŽIVAČKIH RADOVA



- NAPOMENA:
- PROSPEKCIJSKE BUŠOTINE IZVEDENE SU BEZ JEZGROVANJA TE JE PRUŽANJE GEOTEHNIČKIH JEDINICA NA POZICIJI ISTIH PRETPOSTAVLJENO
 - ZBOG ČESTIH LATERALNIH I VERTIKALNIH IZMJENA LITOLOŠKIH ČLANOVA NA PREDMETNOJ LOKACIJI, GRANICE GEOTEHNIČKIH JEDINICA IZMEĐU ISTRAŽNIH BUŠOTINA SU PRETPOSTAVLJENE TE JE MOGUĆE ODSTUPANJE OD STVARNIH GRANICA

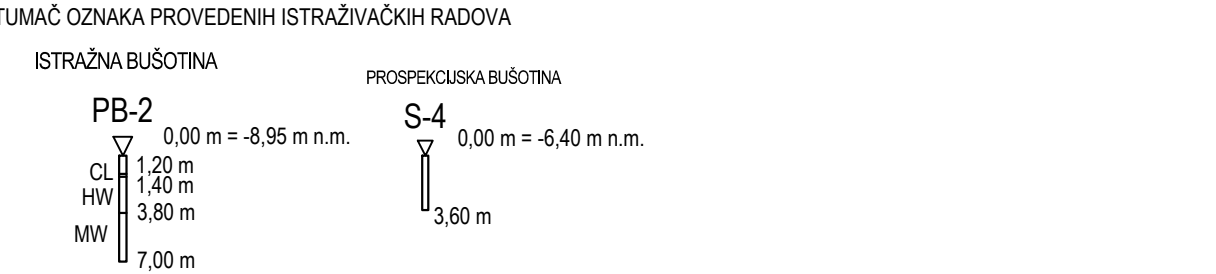
3.1.2. GEOTEHNIČKI PRESJEK - LIST 1

Sadržaj:	GEOTEHNIČKI PRESJEK - LIST 1	
Gradovina:	PROŠIRENJE GATA SV. PETRA U GRADSKOJ LUCI SPLIT	Br.elaborata: PR 23-001-01
Naručilac:	POMGRAD INŽENJERING d.o.o. Stinice 26/B, Hr-21000 Split	Mjerilo: 1:200
		Datum: 02.2023.
		Br.priloga: 3.1.2.



TUMAČ GEOTEHNIČKIH OZNAKA

GJ-1	NABAČAJ (AF): NASLAGE GLINOVITOG ŠLJUNKA (GC) S KARBONATNIM ODLOMCIMA VELIČINE DO 4 cm, LOKALNO S BLOKOVIMA BETONA VELIČINE DO 1,20 m
GJ-2	MARINSKI SEDIMENTI/POTPUNO TROŠNI LAPORI (Q_{α}/E_{α}): NASLAGE GLINE NISKE PLASTIČNOSTI (CL), SA ŠLJUNKOM
GJ-3	VISOKO TROŠNI LAPORI (E_{α}): DEZINTEGRIRANA DO BLOKOVITO-POREMEĆENA (D-B/D), EKSTREMNO DO VRLO SLABA (R0-R1), STUJENSKA MASA LAPORA - ODLOMCI ČVRSTIH LAPORA S PROSLJECIMA GLINE
GJ-4	VAPNENI LAPORI (E_{α}): SREDNJE TROŠNA (MW), BLOKOVITO-POREMEĆENA (B/D), SLABA DO SREDNJE ČVRSTA (R2-R3) STUJENSKA MASA
GJ-5	LAPOROVITI VAPNENCI (E_{α}): SREDNJE DO SLABO TROŠNA (MW-SW), BLOKOVITO-POREMEĆENA DO BLOKOVITA (B/D-B), SREDNJE ČVRSTA DO VRLO ČVRSTA (R3-R5) STUJENSKA MASA
	GEOTEHNIČKE GRANICE
	RAZINA MORA



- NAPOMENA:
- PROSPEKCIJSKE BUŠOTINE IZVEDENE SU BEZ JEZGROVANJA TE JE PRUŽANJE GEOTEHNIČKIH JEDINICA NA POZICIJI ISTIH PRETPOSTAVLJENO
 - ZBOG ČESTIH LATERALNIH I VERTIKALNIH IZMJENA LITOLOŠKIH ČLANOVA NA PREDMETNOJ LOKACIJI, GRANICE GEOTEHNIČKIH JEDINICA IZMEĐU ISTRAŽNIH BUŠOTINA SU PRETPOSTAVLJENE TE JE MOGUĆE ODSTUPANJE OD STVARNIH GRANICA

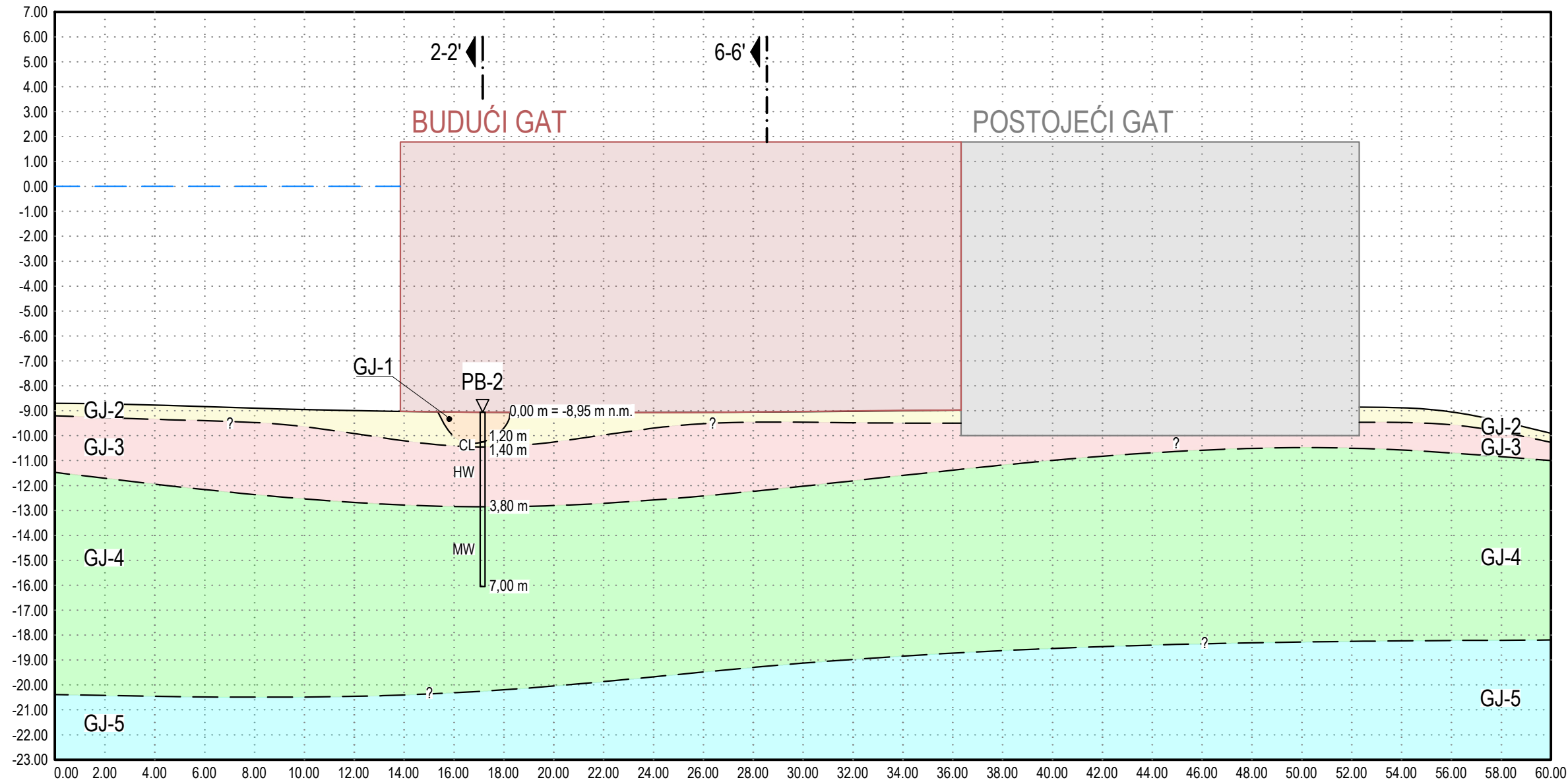
3.1.3. GEOTEHNIČKI PRESJECI - LIST 2

geotehničko istraživanje d.o.o.

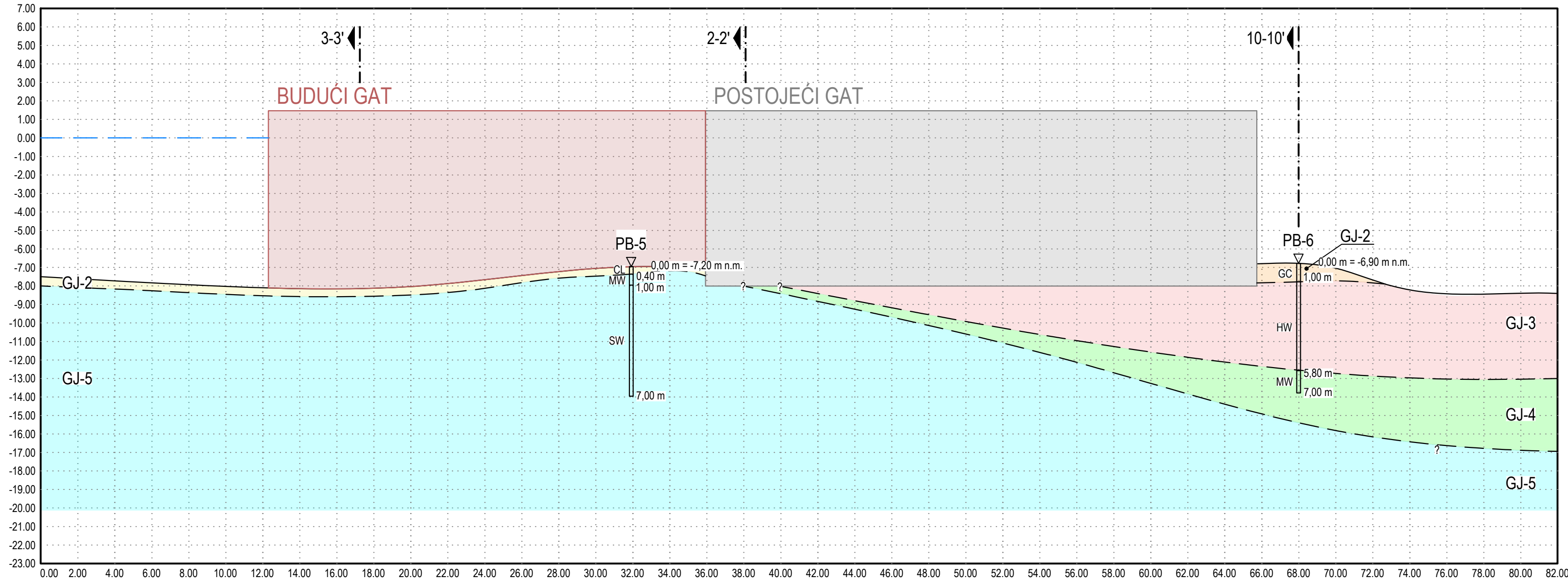
Sadržaj:
GEOTEHNIČKI PRESJECI - LIST 2

Gradovina: PROŠIRENJE GATA SV. PETRA U GRADSKOJ LUCI SPLIT	Br.elaborata: PR 23-001-01
Naručitelj: POMGRAD INŽENJERING d.o.o. Stinice 26/B, Hr-21000 Split	Mjerilo: 1:500
	Datum: 02.2023.
	Br.priloga: 3.1.3.

GEOTEHNIČKI PRESJEK 4-4'



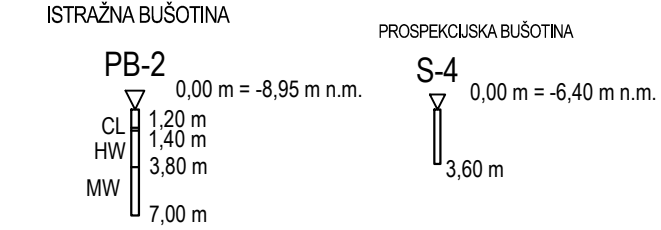
GEOTEHNIČKI PRESJEK 5-5'



TUMAČ GEOTEHNIČKIH OZNAKA

GJ-1	NABAČAJ (AF): NASLAGE GLINOVITOG ŠLJUNKA (GC) S KARBONATNIM ODLOMCIMA VELIČINE DO 4 cm, LOKALNO S BLOKOVIMA BETONA VELIČINE DO 1.20 m
GJ-2	MARINSKI SEDIMENTI/POTPUNO TROŠNI LAPORI ($Q_w/E_{2,3}$): NASLAGE GLINE NISKE PLASTIČNOSTI (CL), SA ŠLJUNKOM
GJ-3	VISOKO TROŠNI LAPORI ($E_{2,3}$): DEZINTEGRIRANA DO BLOKOVITO-POREMEĆENA (D-B/D), EKSTREMNO DO VRLO SLABA (R0-R1), STIJENSKA MASA LAPORA - ODLOMCI ČVRSTIH LAPORA S PROSLJOCIMA GLINE
GJ-4	VAPNENI LAPORI ($E_{2,3}$): SREDNJE TROŠNA (MW), BLOKOVITO-POREMEĆENA (B/D), SLABA DO SREDNJE ČVRSTA (R2-R3) STIJENSKA MASA
GJ-5	LAPOROVITI VAPNENCI ($E_{2,3}$): SREDNJE DO SLABO TROŠNA (MW-SW), BLOKOVITO-POREMEĆENA DO BLOKOVITA (B/D-B), SREDNJE ČVRSTA DO VRLO ČVRSTA (R3-R5) STIJENSKA MASA
	GEOTEHNIČKE GRANICE
	RAZINA MORA

TUMAČ OZNAKA PROVEDENIH ISTRAŽIVAČKIH RADOVA



NAPOMENA:

- PROSPEKULSKIE BUŠOTINE IZVEDENE SU BEZ JEZGROVANJA TE JE PRUŽANJE GEOTEHNIČKIH JEDINICA NA POZICIJI ISTIH PRETPOSTAVLJENO
- ZBOG ČESTIH LATERALNIH I VERTIKALNIH IZMJENA LITOLOŠKIH ČLANOVA NA PREDMETNOJ LOKACIJ, GRANICE GEOTEHNIČKIH JEDINICA IZMEĐU ISTRAŽNIH BUŠOTINA SU PRETPOSTAVLJENE TE JE MOGUĆE ODSTUPANJE OD STVARNIH GRANICA

3.1.4. GEOTEHNIČKI PRESJECI - LIST 3



rijekaprojekt
geotehničko istraživanje d.o.o.

Sadržaj:

GEOTEHNIČKI PRESJECI - LIST 3

Gradjevina:
PROŠIRENJE GATA SV. PETRA U GRADSKOJ LUCI SPLIT

Br.elaborata: PR 23-001-01

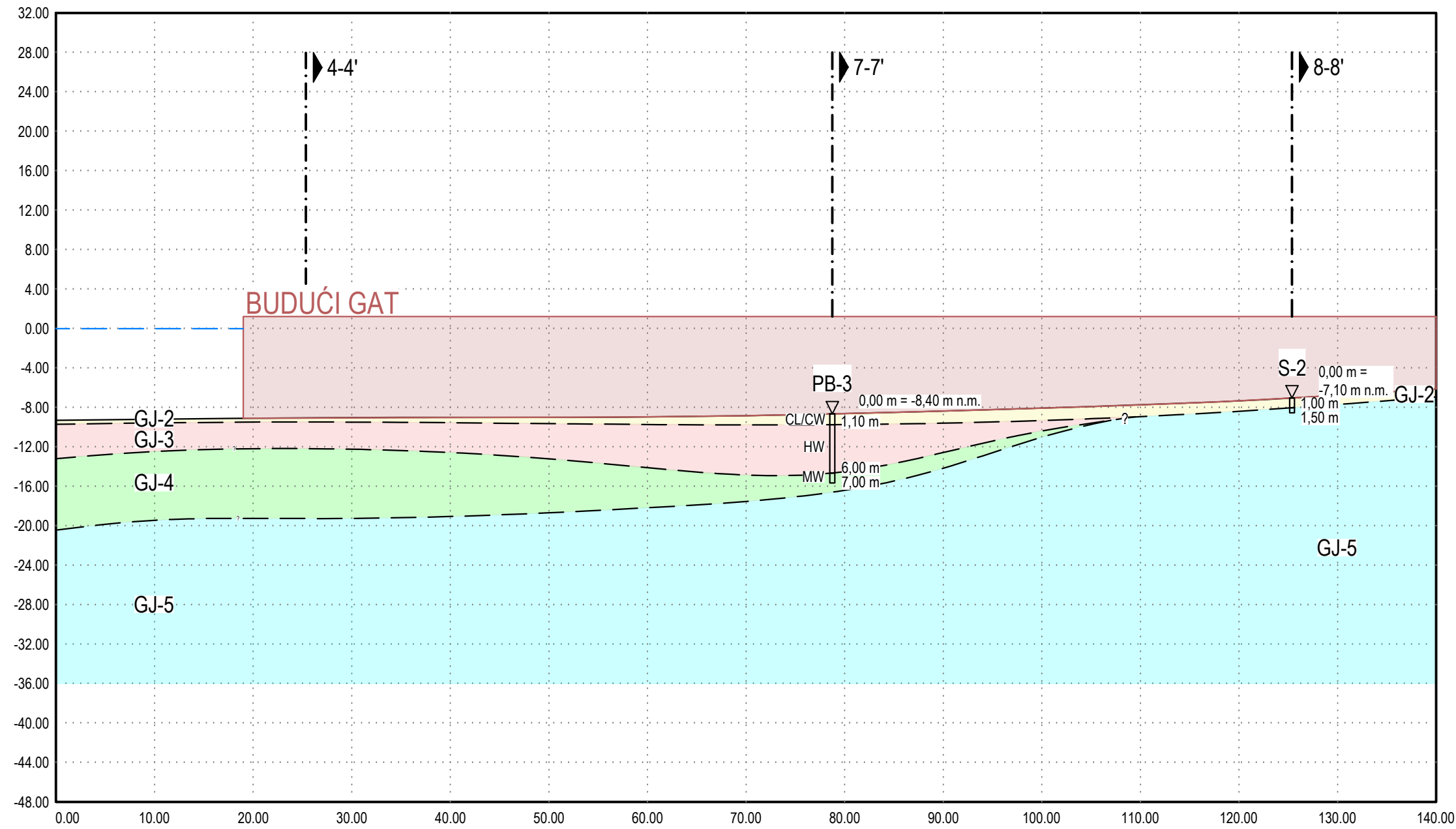
Mjerilo: 1:200

Naručitelj:
POMGRAD INŽENJERING d.o.o.
Stinice 26/B, Hr-21000 Split

Datum: 02.2023.

Br.priloga: 3.1.4.

GEOTEHNIČKI PRESJEK 6-6'

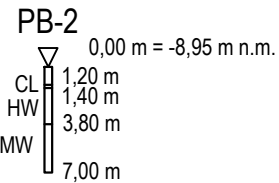


TUMAČ GEOTEHNIČKIH OZNAKA

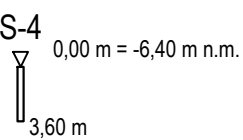
GJ-1	NABAČAJ (AF): NASLAGE GLINOVITOG ŠLJUNKA (GC) S KARBONATNIM ODLOMCIMA VELIČINE DO 4 cm, LOKALNO S BLOKOVIMA BETONA VELIČINE DO 1,20 m
GJ-2	MARINSKI SEDIMENTI/POTPUNO TROŠNI LAPORI ($Q_n/E_{2,3}$): NASLAGE GLINE NISKE PLASTIČNOSTI (CL), SA ŠLJUNKOM
GJ-3	VISOKO TROŠNI LAPORI ($E_{2,3}$): DEZINTEGRIRANA DO BLOKOVITO-POREMEĆENA (D-B/D), EKSTREMNO DO VRLO SLABA (R0-R1), STIJENSKA MASA LAPORA - ODLOMCI ČVRSTIH LAPORA S PROSLOJCIMA GLINE
GJ-4	VAPNENI LAPORI ($E_{2,3}$): SREDNJE TROŠNA (MW), BLOKOVITO-POREMEĆENA (B/D), SLABA DO SREDNJE ČVRSTA (R2-R3) STIJENSKA MASA
GJ-5	LAPOROVITI VAPNENCI ($E_{2,3}$): SREDNJE DO SLABO TROŠNA (MW-SW), BLOKOVITO-POREMEĆENA DO BLOKOVITA (B/D-B), SREDNJE ČVRSTA DO VRLO ČVRSTA (R3-R5) STIJENSKA MASA
	GEOTEHNIČKE GRANICE
	RAZINA MORA

TUMAČ OZNAKA PROVEDENIH ISTRAŽIVAČKIH RADOVA

ISTRAŽNA BUŠOTINA



PROSPEKCIJSKA BUŠOTINA



NAPOMENA:

- PROSPEKCIJSKE BUŠOTINE IZVEDENE SU BEZ JEZGROVANJA TE JE PRUŽANJE GEOTEHNIČKIH JEDINICA NA POZICIJ I ISTIH PRETPOSTAVLJENO
- ZBOG ČESTIH LATERALNIH I VERTIKALNIH IZMJENA LITOLOŠKIH ČLANOVA NA PREDMETNOJ LOKACIJ, GRANICE GEOTEHNIČKIH JEDINICA IZMEĐU ISTRAŽNIH BUŠOTINA SU PRETPOSTAVLJENE TE JE MOGUĆE ODSTUPANJE OD STVARNIH GRANICA

3.1.2. GEOTEHNIČKI PRESJEK - LIST 4



rijekaprojekt
geotehničko istraživanje d.o.o.

Sadržaj:

GEOTEHNIČKI PRESJEK - LIST 4

Gradjevina:

PROŠIRENJE GATA SV. PETRA U GRADSKOJ LUCI SPLIT

Br.elaborata:

PR 23-001-01

Mjerilo:

1:500

Naručitelj:

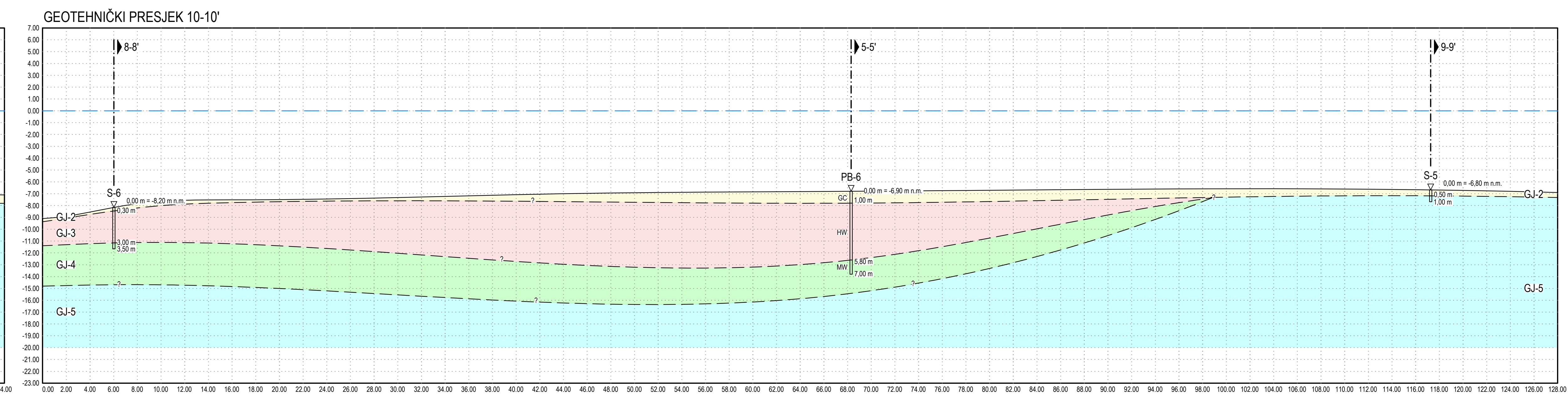
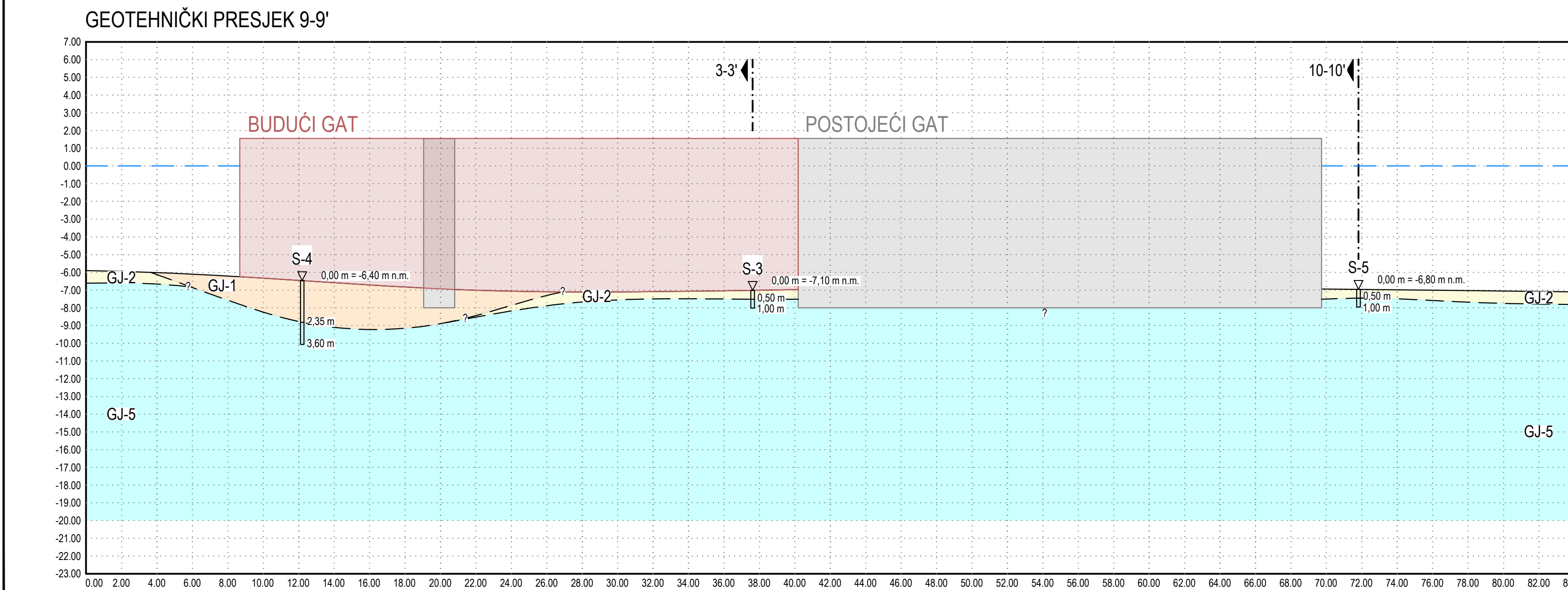
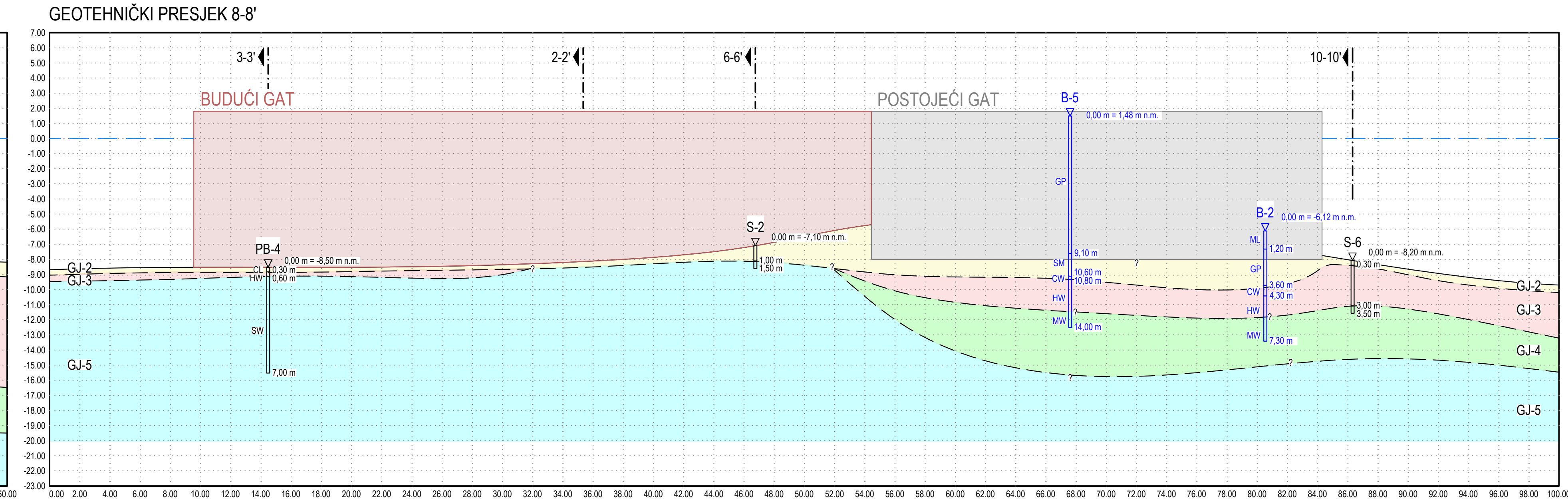
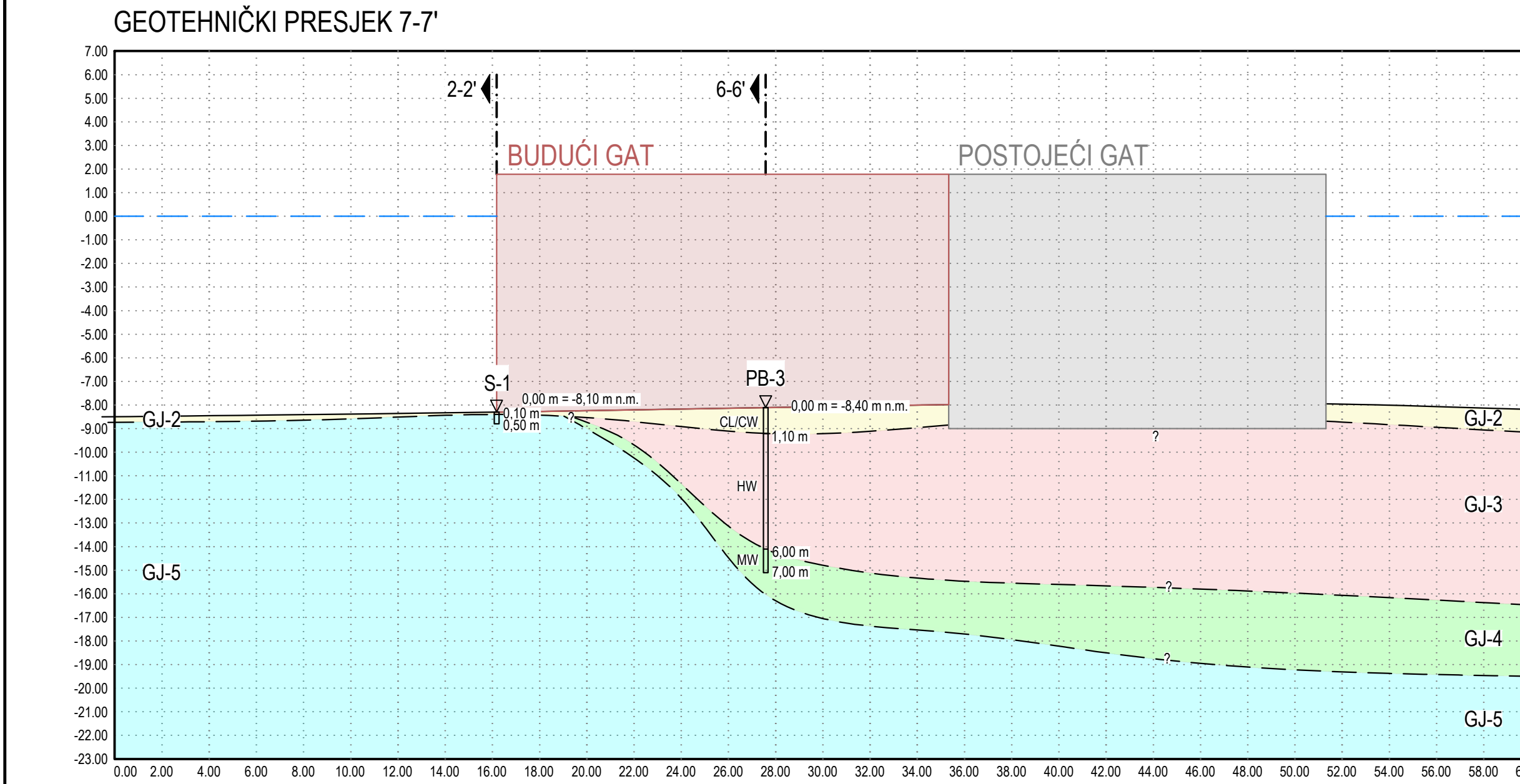
POMGRAD INŽENJERING d.o.o.
Stinice 26/B, Hr-21000 Split

Datum:

02.2023.

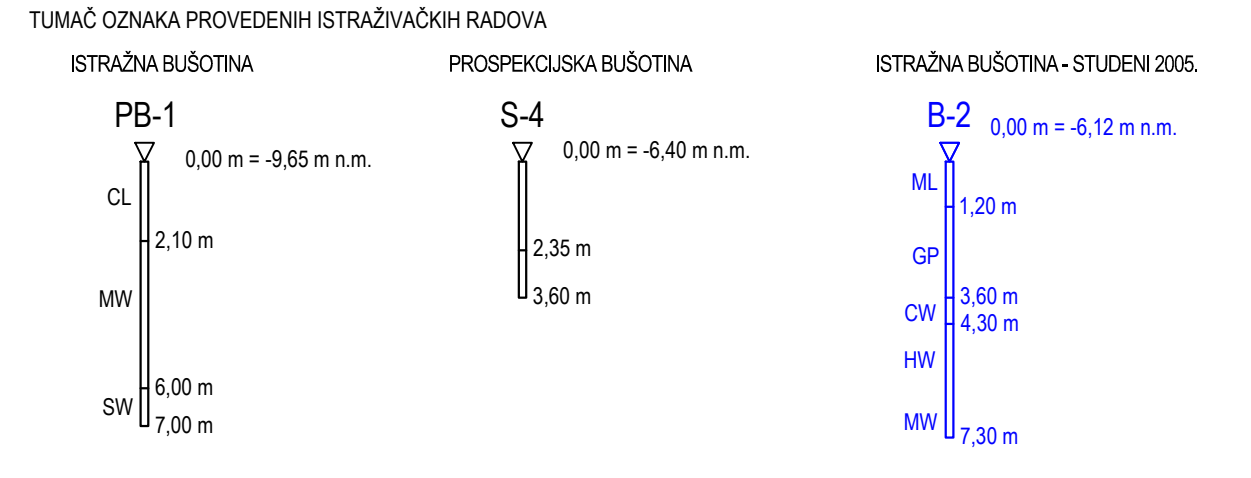
Br.priloga:

3.1.5.



TUMAČ GEOTEHNIČKIH OZNAKA

GJ-1	NABAČAJ (AF); NASLAGE GLINOVITOG ŠLIJUNKA (GC) S KARBONATNIM ODLOMCIMA VELIČINE DO 4 cm, LOKALNO S BLOKOVIMA BETONA VELIČINE DO 1.20 m
GJ-2	MARINSKI SEDIMENTI (POTPUNO TROŠNI LAPORI ($Q_{vE_{2,3}}$); NASLAGE GLINE NISKE PLASTIČNOSTI (CL), SA ŠLIJUNKOM
GJ-3	VISOKO TROŠNI LAPORI ($E_{2,3}$); DEZINTEGRIRANA DO BLOKOVITO-POREMEĆENA (D-B/D), EKSTREMNO DO VRLO SLABA (R0-R1), STUJENSKA MASA LAPORA - ODLOMCI ČVRSTIH LAPORA S PROSLJOCIMA GLINE
GJ-4	VAPNENI LAPORI ($E_{2,3}$); SREDNJE TROŠNA (MW), BLOKOVITO-POREMEĆENA (B/D), SLABA DO SREDNJE ČVRSTA (R2-R3) STUJENSKA MASA
GJ-5	LAPOROVITI VAPNENICI ($E_{2,3}$); SREDNJE DO SLABO TROŠNA (MW-SW), BLOKOVITO-POREMEĆENA DO BLOKOVITA (B/D-B), SREDNJE ČVRSTA DO VRLO ČVRSTA (R3-R5) STUJENSKA MASA
	GEOTEHNIČKE GRANICE
	RAZINA MORA



NAPOMENA:

- PROSPEKCIJSKE BUŠOTINE IZVEDENE SU BEZ JEZGROVANJA TE JE PRILAZANJE GEOTEHNIČKIH JEDINICA NA PODZEMNIM PRETPOSTAVLJENO
- ZBOG ČESTIH LATERALNIH I VERTIKALNIH IZMJENA LITOLOŠKIH ČLANOVANA NA PREDMETNOJ LOKACIJI GRANICE GEOTEHNIČKIH JEDINICA IZMEĐU ISTRAŽNIH BUŠOTINA SU PRETPOSTAVLJENE TE JE MOGUĆE OŠTUPJANJE OD STVARNIH GRANICA

3.1.4. GEOTEHNIČKI PRESJECI - LIST 5

geotehničko istraživanje d.o.o.

Sadržaj:
GEOTEHNIČKI PRESJECI - LIST 5

Gradovnja:
PROŠIRENJE GATA SV. PETRA U GRADSKOJ LUCI SPLIT

Naručitelj:
POMGRAD INŽENJERING d.o.o.
Slinice 26/B, Hr-21000 Split

Br. elaborata:
PR 23-001-01

Mjerilo:
1:200

Datum:
02.2023.

Br. priloga:
3.1.6.

3.1.7. GEOTEHNIČKI PROFIL BUŠOTINE PB-1

KOORDINATA X: 494966.6163

NADMORSKA VISINA: -9.65 m

POČETAK BUŠENJA: 29.01.2023.

DETERMINIRAO: Viktor Ivančić, mag.ing.aedif

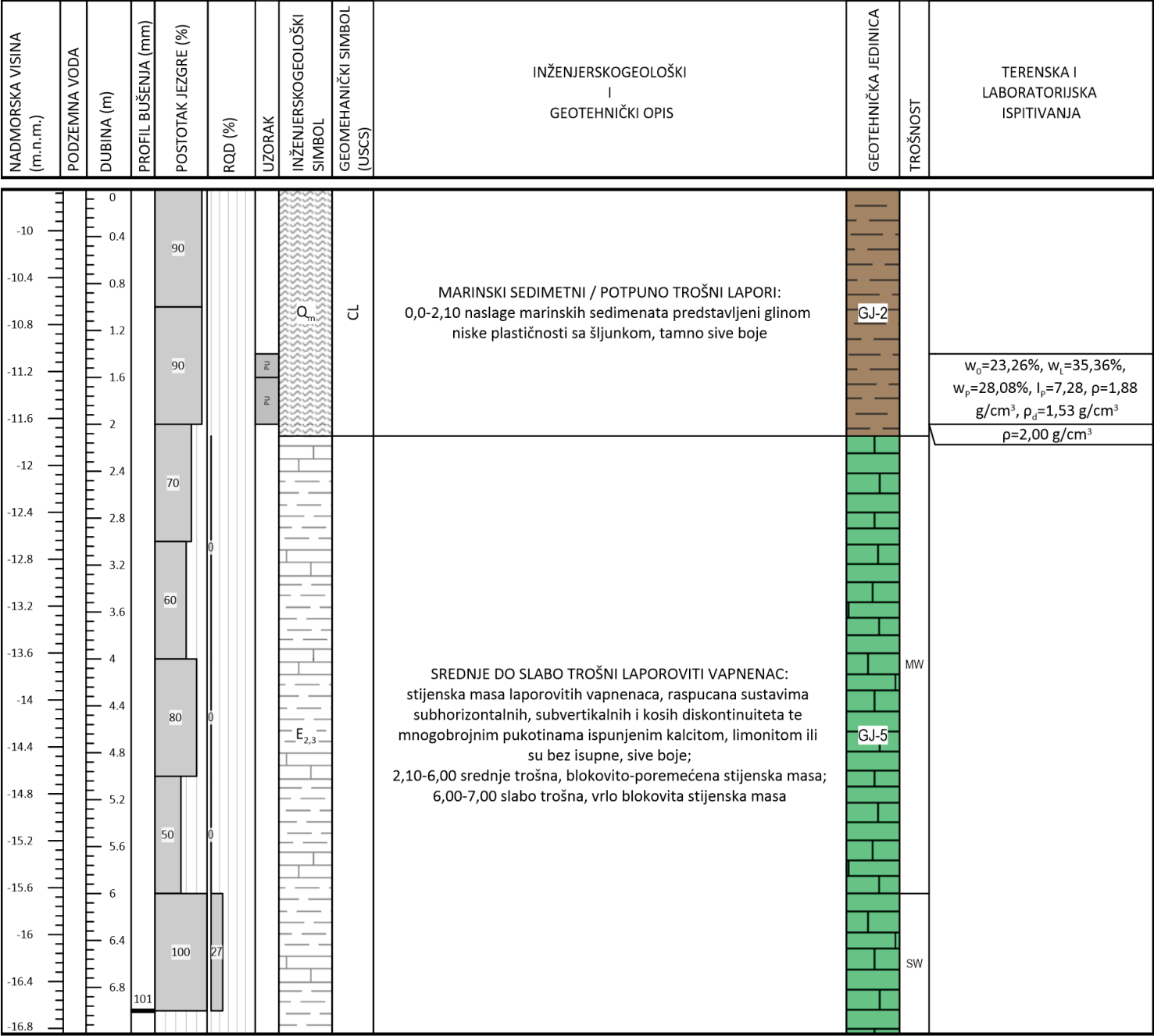
VODITELJ BUŠENJA: Anton Špalj, Rijekaprojekt geotehničko istraživanje d.o.o.

KOORDINATA Y: 4818300.1939

TEHNOLOGIJA BUŠENJA: Rotacijsko bušenje

ZAVRŠETAK BUŠENJA: 29.01.2023.

DATUM DETERMINACIJE: 30.01.2023.



FOTODOKUMENTACIJA



NAPOMENA: Isplaka se vraća

NARUČITELJ: POMGRAD INŽENJERING d.o.o.
Stinice bb, HR 21000 Split

GRAĐEVINA: PROŠIRENJE GATA SV. PETRA U GRADSKOJ LUCI
SPLIT

BROJ PROJEKTA:
PR 23-001-01 / R1

MJESTO I DATUM:
Rijeka, veljača 2023.

BROJ PRILOGA:
3.1.7.



3.1.8. GEOTEHNIČKI PROFIL BUŠOTINE PB-2

KOORDINATA X: 495068.2301

NADMORSKA VISINA: -8.95 m

POČETAK BUŠENJA: 27.01.2023.

DETERMINIRAO: Viktor Ivančić, mag.ing.aedif

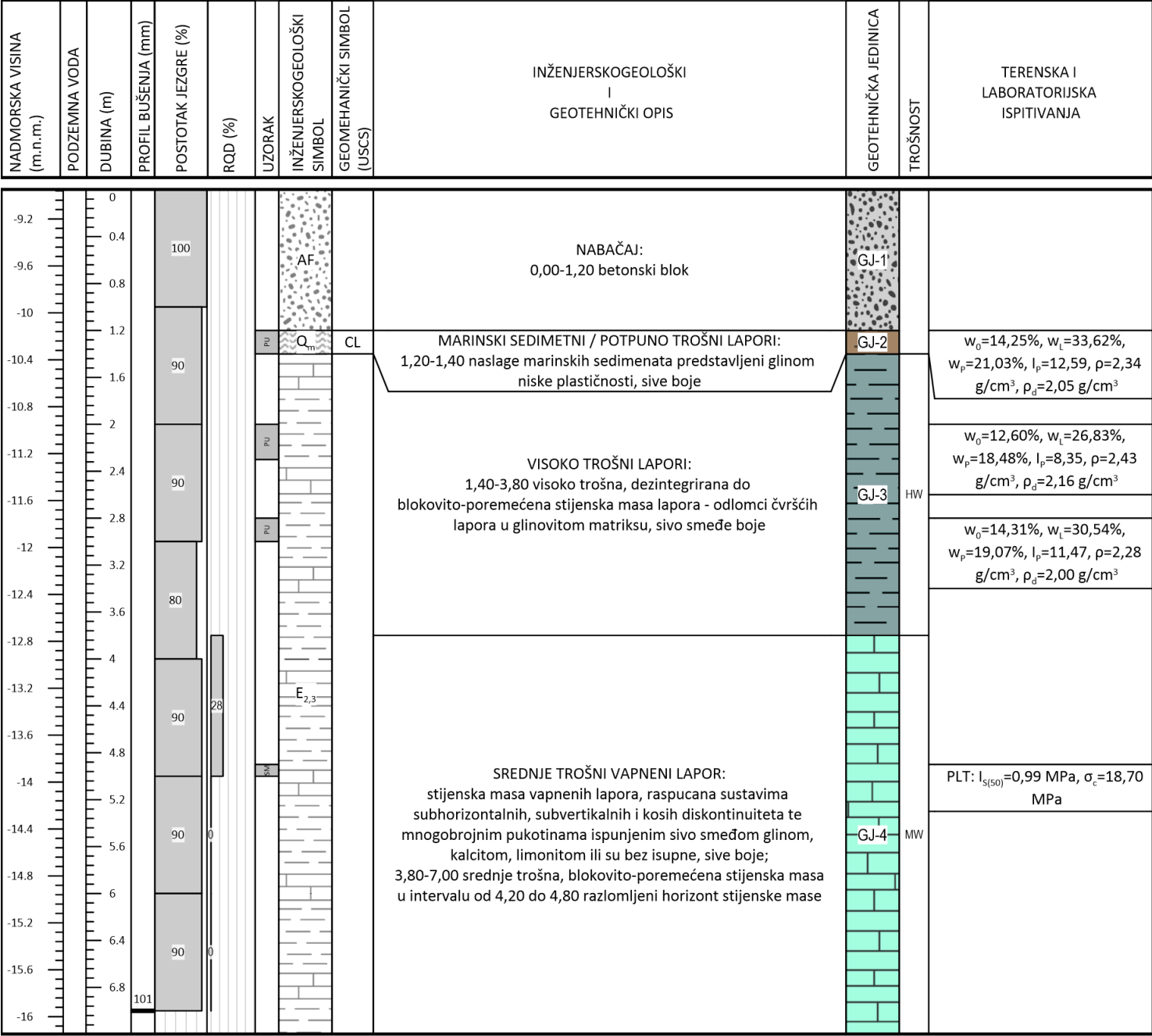
VODITELJ BUŠENJA: Anton Špalj, Rijekaprojekt geotehničko istraživanje d.o.o.

KOORDINATA Y: 4818325.0965

TEHNOLOGIJA BUŠENJA: Rotacijsko bušenje

ZAVRŠETAK BUŠENJA: 27.01.2023.

DATUM DETERMINACIJE: 30.01.2023.



FOTODOKUMENTACIJA



NAPOMENA: Isplaka se vraća

NARUČITELJ: POMGRAD INŽENJERING d.o.o.
Stinice bb, HR 21000 Split

GRAĐEVINA: PROŠIRENJE GATA SV. PETRA U GRADSKOJ LUCI
SPLIT

BROJ PROJEKTA:
PR 23-001-01 / R1

MJESTO I DATUM:
Rijeka, veljača 2023.

BROJ PRILOGA:
3.1.8.



3.1.9. GEOTEHNIČKI PROFIL BUŠOTINE PB-3

KOORDINATA X: 495121.8209

NADMORSKA VISINA: -8.4 m

POČETAK BUŠENJA: 26.01.2023.

DETERMINIRAO: Viktor Ivančić, mag.ing.aedif

VODITELJ BUŠENJA: Anton Špalj, Rijekaprojekt geotehničko istraživanje d.o.o.

KOORDINATA Y: 4818314.6696

TEHNOLOGIJA BUŠENJA: Rotacijsko bušenje

ZAVRŠETAK BUŠENJA: 26.01.2023.

DATUM DETERMINACIJE: 30.01.2023.

NADMORSKA VISINA (m.n.m.)	PODZEMNA VODA	DUBINA (m)	PROFIL BUŠENJA (mm)	POSTOTAK JEZGRE (%)	RQD (%)	UZORAK	INŽENJERSKOGEOLOŠKI SIMBOL	GEOMEHANIČKI SIMBOL (USCS)	INŽENJERSKOGEOLOŠKI I GEOTEHNIČKI OPIS	GEOTEHNIČKA JEDINICA	TROŠNOST	TERENSKA I LABORATORIJSKA ISPITIVANJA
-8.8		0		70				CL	MARINSKI SEDIMETNI / POTPUNO TROŠNI LAPORI: 0,00-1,10 potpuno trošna, dezintegrirana stijenska masa lapora - glina niske plastičnosti s mjestimičnim odlomcima čvršćih lapora, sivo smeđe boje	GJ-2	CW	
-9.2		0.4										
-9.6		0.8										
-10		1.2		60								
-10.4		1.6										
-10.8		2		40								
-11.2		2.4										
-11.6		2.8										
-12		3.2		60					VISOKO TROŠNI LAPORI: 1,10-6,00 visoko trošna, dezintegrirana do blokovito-poremećena stijenska masa lapora - odlomci čvršćih lapora u glinovitom matriksu, sivo smeđe boje	GJ-3	HW	
-12.4		3.6										
-12.8		4										
-13.2		4.4		50								
-13.6		4.8										
-14		5.2		60								
-14.4		5.6										
-14.8		6										
-15.2		6.4		90					SREDNJE TROŠNI VAPNENI LAPOR: stijenska masa vapnenih lapora, raspucana sustavima subhorizontalnih, subvertikalnih i kosih diskontinuiteta te mnogobrojnim pukotinama ispunjenim sivo smeđom glinom, kalcitom, limonitom ili su bez isupne, sive boje; 6,00-7,00 srednje trošna, blokovito-poremećena stijenska masa	GJ-4	MW	PLT: $I_{s(50)}=1,53$ MPa, $\sigma_c=30,92$ MPa PLT: $I_{s(50)}=1,14$ MPa, $\sigma_c=21,75$ MPa
-15.6		6.8										

FOTODOKUMENTACIJA



NAPOMENA: Isplaka se vraća

NARUČITELJ: POMGRAD INŽENJERING d.o.o.
Stinice bb, HR 21000 Split

GRAĐEVINA: PROŠIRENJE GATA SV. PETRA U GRADSKOJ LUCI
SPLIT

BROJ PROJEKTA:
PR 23-001-01 / R1

MJESTO I DATUM:
Rijeka, veljača 2023.

BROJ PRILOGA:
3.1.9.



3.1.10. GEOTEHNIČKI PROFIL BUŠOTINE PB-4

KOORDINATA X: 495167.8594

NADMORSKA VISINA: -8.5 m

POČETAK BUŠENJA: 25.01.2023.

DETERMINIRAO: Viktor Ivančić, mag.ing.aedif

VODITELJ BUŠENJA: Anton Špalj, Rijekaprojekt geotehničko istraživanje d.o.o.

KOORDINATA Y: 4818347.7629

TEHNOLOGIJA BUŠENJA: Rotacijsko bušenje

ZAVRŠETAK BUŠENJA: 25.01.2023.

DATUM DETERMINACIJE: 30.01.2023.

NADMORSKA VISINA (m.n.m.)	PODZEMNA VODA	DUBINA (m)	PROFIL BUŠENJA (mm)	POSTOTAK JEZGRE (%)	RQD (%)	UZORAK	INŽENJERSKOGEOLOŠKI SIMBOL	GEOMEHANIČKI SIMBOL (USCS)	INŽENJERSKOGEOLOŠKI I GEOTEHNIČKI OPIS	GEOTEHNIČKA JEDINICA	TROŠNOST	TERENSKA I LABORATORIJSKA ISPITIVANJA
-8.8		0							MARINSKI SEDIMETNI / POTPUNO TROŠNI LAPORI: 0,00-0,30 naslage marinskih sedimenata predstavljene glinom niske plastičnosti sa šljunkom, tamno sive boje VISOKO TROŠNI LAPORI: 0,30-0,60 visoko trošna, dezintegrirana do blokovito-poremećena stijenska masa lapora - odlomci čvršćih lapora u glinovitom matriksu, sivo smeđe boje SREDNJE DO SLABO TROŠNI LAPOROVITI VAPNENAC: stijenska masa laporovitih vapnenaca, raspucana sustavima subhorizontalnih, subvertikalnih i kosih diskontinuiteta te mnogobrojnim pukotinama ispunjenih kalcitom, limonitom ili su bez isupne, sive do svijetlo sive boje; 0,60-7,00 slabo trošna, vrlo blokovita do blokovita stijenska masa	GJ-2		$w_L=20,44\%$, $w_p=16,06\%$, $I_p=4,38$, $C=16,08\%$, $M=10,55\%$, $S=18,13\%$, $G=55,24\%$ UCS: $\sigma=57,91$ MPa
-9.2		0.4	90			SM				GJ-3	HW	
-9.6		0.8										
-10		1.2	100	84								
-10.4		1.6										
-10.8		2							SREDNJE DO SLABO TROŠNI LAPOROVITI VAPNENAC: stijenska masa laporovitih vapnenaca, raspucana sustavima subhorizontalnih, subvertikalnih i kosih diskontinuiteta te mnogobrojnim pukotinama ispunjenih kalcitom, limonitom ili su bez isupne, sive do svijetlo sive boje; 0,60-7,00 slabo trošna, vrlo blokovita do blokovita stijenska masa			UCS: $\sigma=57,58$ MPa, $\rho_d=2,63$ g/cm ³
-11.2		2.4	100	95		SM						
-11.6		2.8										
-12		3.2										
-12.4		3.6	100	64						GJ-5	SW	
-12.8		4							SREDNJE DO SLABO TROŠNI LAPOROVITI VAPNENAC: stijenska masa laporovitih vapnenaca, raspucana sustavima subhorizontalnih, subvertikalnih i kosih diskontinuiteta te mnogobrojnim pukotinama ispunjenih kalcitom, limonitom ili su bez isupne, sive do svijetlo sive boje; 0,60-7,00 slabo trošna, vrlo blokovita do blokovita stijenska masa			UCS: $\sigma=81,60$ MPa
-13.2		4.4	100	91		SM						
-13.6		4.8										
-14		5.2										
-14.4		5.6	100	71		SM						UCS: $\sigma=89,14$ MPa, $\rho_d=2,65$ g/cm ³
-14.8		6							SREDNJE DO SLABO TROŠNI LAPOROVITI VAPNENAC: stijenska masa laporovitih vapnenaca, raspucana sustavima subhorizontalnih, subvertikalnih i kosih diskontinuiteta te mnogobrojnim pukotinama ispunjenih kalcitom, limonitom ili su bez isupne, sive do svijetlo sive boje; 0,60-7,00 slabo trošna, vrlo blokovita do blokovita stijenska masa			
-15.2		6.4	100	50								PLT: $I_{s(50)}=4,48$ MPa, $\sigma_c=83,77$ MPa
-15.6		6.8										
			101									

FOTODOKUMENTACIJA



NAPOMENA: Isplaka se vraća

NARUČITELJ: POMGRAD INŽENJERING d.o.o.
Stinice bb, HR 21000 Split

GRAĐEVINA: PROŠIRENJE GATA SV. PETRA U GRADSKOJ LUCI
SPLIT

BROJ PROJEKTA:
PR 23-001-01 / R1

MJESTO I DATUM:
Rijeka, veljača 2023.

BROJ PRILOGA:
3.1.10.



3.1.11. GEOTEHNIČKI PROFIL BUŠOTINE PB-5

KOORDINATA X: 495226.824

NADMORSKA VISINA: -7.2 m

POČETAK BUŠENJA: 24.01.2023.

DETERMINIRAO: Viktor Ivančić, mag.ing.aedif

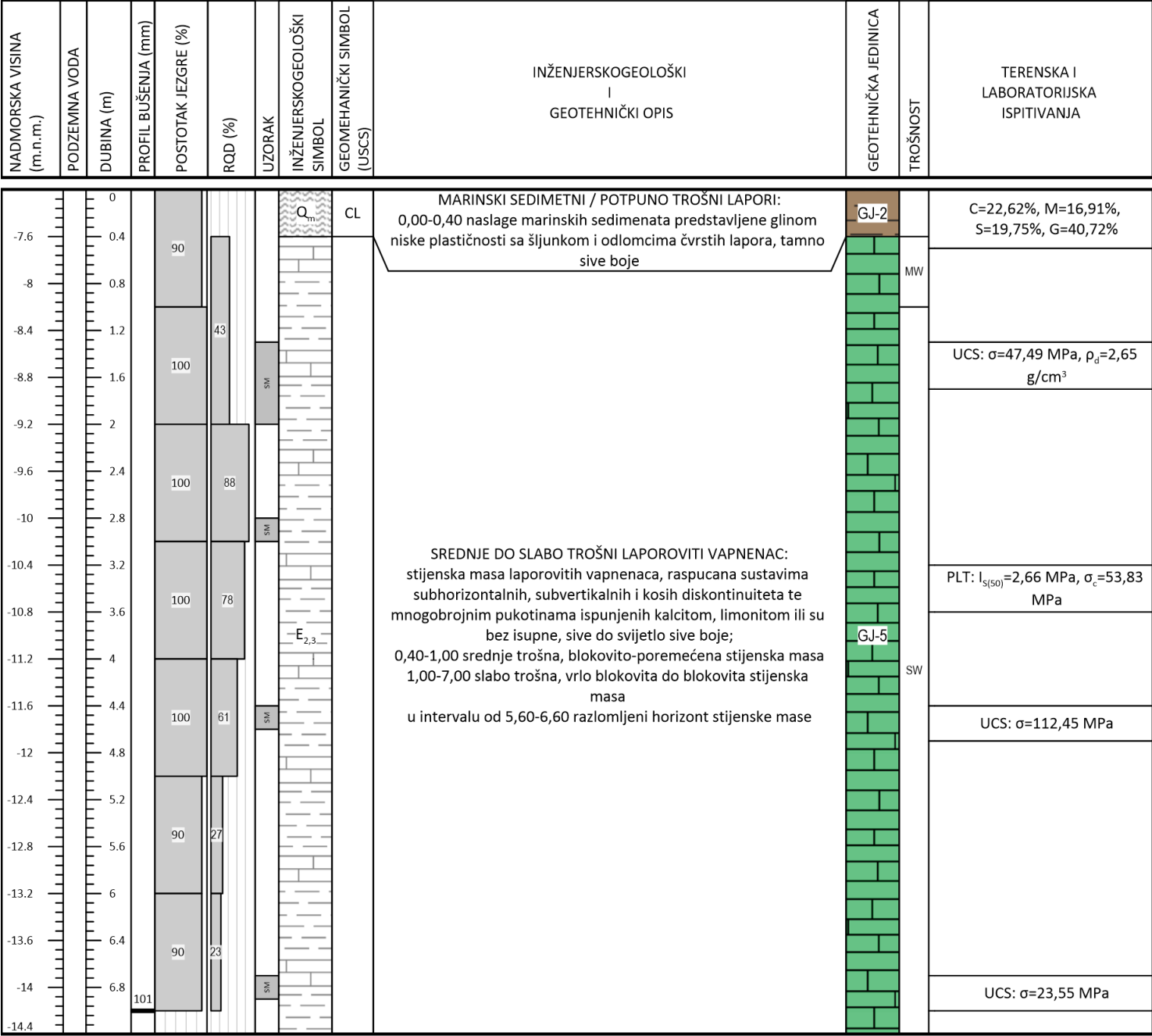
VODITELJ BUŠENJA: Anton Špalj, Rijekaprojekt geotehničko istraživanje d.o.o.

KOORDINATA Y: 4818334.166

TEHNOLOGIJA BUŠENJA: Rotacijsko bušenje

ZAVRŠETAK BUŠENJA: 24.01.2023.

DATUM DETERMINACIJE: 30.01.2023.



FOTODOKUMENTACIJA



NAPOMENA: Isplaka se vraća

NARUČITELJ: POMGRAD INŽENJERING d.o.o.
Stinice bb, HR 21000 Split

GRAĐEVINA: PROŠIRENJE GATA SV. PETRA U GRADSKOJ LUCI
SPLIT

BROJ PROJEKTA:
PR 23-001-01 / R1

MJESTO I DATUM:
Rijeka, veljača 2023.

BROJ PRILOGA:
3.1.11.



3.1.12. GEOTEHNIČKI PROFIL BUŠOTINE PB-6

KOORDINATA X: 495227.424

NADMORSKA VISINA: -6.9 m

POČETAK BUŠENJA: 30.01.2023.

DETERMINIRAO: Viktor Ivančić, mag.ing.aedif

VODITELJ BUŠENJA: Anton Špalj, Rijekaprojekt geotehničko istraživanje d.o.o.

KOORDINATA Y: 4818298.096

TEHNOLOGIJA BUŠENJA: Rotacijsko bušenje

ZAVRŠETAK BUŠENJA: 30.01.2023.

DATUM DETERMINACIJE: 30.01.2023.

NADMORSKA VISINA (m.n.m.)	PODZEMNA VODA	DUBINA (m)	PROFIL BUŠENJA (mm)	POSTOTAK JEZGRE (%)	RQD (%)	UZORAK	INŽENJERSKOGEOLOŠKI SIMBOL	GEOMEHANIČKI SIMBOL (USCS)	INŽENJERSKOGEOLOŠKI I GEOTEHNIČKI OPIS	GEOTEHNIČKA JEDINICA	TROŠNOST	TERENSKA I LABORATORIJSKA ISPITIVANJA
-7.2		0.4	70				AF	GC	NABAČAJ: 0,00-1,00 naslage glinovitog šljunka s karbonatnim odlomcima veličine do 4 cm	GJ-1		
-7.6		0.8										
-8		1.2	80									
-8.4		1.6										
-8.8		2										
-9.2		2.4	70									
-9.6		2.8										
-10		3.2										
-10.4		3.6	80						VISOKO TROŠNI LAPORI: 1,00-5,80 visoko trošna, dezintegrirana do blokovo-poremećena stijenska masa lapora - odlomci čvršćih lapora u glinovitom matriksu, sivo smeđe boje	GJ-3	HW	
-10.8		4										
-11.2		4.4	60									
-11.6		4.8										
-12		5.2					PU					w _L =23,30%, w _p =13,81%, IP=9,49
-12.4		5.6	50									
-12.8		6										
-13.2		6.4	60						SREDNJE TROŠNI VAPNENI LAPOR: stijenska masa vapnenih lapora, raspucana sustavima subhorizontalnih, subvertikalnih i kosih diskontinuiteta te mnogobrojnim pukotinama ispunjenih kalcitom, limonitom ili su bez isupne, sive do svijetlo sive boje; 5,80-7,00 srednje trošna, blokovo-poremećena stijenska masa	GJ-4	MW	PLT: I _{s(50)} =1,91 MPa, σ _c =41,32 MPa
-13.6		6.8										
-14			101									

FOTODOKUMENTACIJA



NAPOMENA: Isplaka se vraća

NARUČITELJ: POMGRAD INŽENJERING d.o.o.
Stinice bb, HR 21000 Split

GRAĐEVINA: PROŠIRENJE GATA SV. PETRA U GRADSKOJ LUCI
SPLIT

BROJ PROJEKTA:
PR 23-001-01 / R1

MJESTO I DATUM:
Rijeka, veljača 2023.

BROJ PRILOGA:
3.1.12.





Izradio: GEOTECH d.o.o.
Ciotina 21, Hr-51000 Rijeka

Predmet: IZVJEŠTAJ O PROVEDENIM ISPITIVANJIMA UZORAKA

Oznaka izvještaja: LI 23-008-01

Mjesto i datum: RIJEKA, veljača 2023.

3.2. IZVJEŠTAJ LABORATORIJSKIH ISPITIVANJA



GEOTECH d.o.o. za projektiranje, nadzor i
savjetovanje u građevinarstvu
RI Ciottina 21, HR 51000 Rijeka (sjedište)
ZG Nikole Pavića 5, HR 10000 Zagreb
E info@geotech.hr
W www.geotech.hr

Naručitelj

POMGRAD INŽENJERING d.o.o.
Stinice 26/B, HR-21000 Split, OIB: 31765830203

Izvoditelj

GEOTECH d.o.o.
LABORATORIJ ZA GEOTEHNIČKA ISPITIVANJA
Ciottina 21, HR 51000 Rijeka, OIB: 02329110570

Građevina

PROŠIRENJE GATA SV. PETRA U GRADSKOJ LUCI SPLIT

Lokacija

K.Č. 9544/2, K.O. SPLIT

Vrsta dokumenta

IZVJEŠTAJ O LABORATORIJSKIM ISPITIVANJIMA UZORAKA TLA I
STIJENE

Oznaka izvještaja / Revizija

LI 23-008-01 / R0

Direktor

dr.sc. MIRKO GROŠIĆ, dipl.ing.građ.



Voditelj laboratorija

LOVRO BLAŽOK, mag.ing.geol.

Izvještaj izradio

INES ŠTIMAC, mag.ing.geol.

Mjesto i datum

RIJEKA, 02/2023

Izvoditelj GEOTECH d.o.o.
Laboratorij za geotehnička ispitivanja
Ciottina 21, HR 51000 Rijeka

Građevina PROŠIRENJE GATA SV. PETRA U GRADSKOJ LUCI SPLIT

Lokacija K.Č. 9544/2, K.O. SPLIT

Vrsta dokumenta IZVJEŠTAJ O LABORATORIJSKOM ISPITIVANJU UZORAKA TLA I STIJENE

Oznaka izvještaja LI 23-008-01

Revizija R0

Mjesto i datum RIJEKA, 02/2023

1. OPĆI DIO

1.1. SADRŽAJ LABORATORIJSKOG IZVJEŠTAJA LI 23-008-01

Naslovna stranica

1. OPĆI DIO	2
1.1. SADRŽAJ LABORATORIJSKOG IZVJEŠTAJA LI 23-008-01.....	3
1.2. POPIS OSOBA KOJE SU SUDJELOVALE U ISPITIVANJU I IZRADI IZVJEŠTAJA.....	4
1.3. IZVADAK IZ SUDSKOG REGISTRA	5
2. TEHNIČKI DIO	6
2.1. OPĆENITO	7
2.1.1. Uvodne napomene.....	7
2.2. PREGLED ZAPRIMLJENIH UZORAKA I NJIHOVO OZNAČAVANJE	7
2.3. PREGLED LABORATORIJSKIH ISPITIVANJA I KORIŠTENE OPREME	7
2.3.1. Određivanje vlažnosti tla.....	7
2.3.2. Određivanje prostorne gustoće	7
2.3.3. Određivanje granulometrijskog sastava	8
2.3.4. Određivanje granice tečenja i granice plastičnosti	8
2.3.5. Određivanje indeksa čvrstoće stijene opterećenjem u točki	9
2.3.6. Određivanje jednoosne tlačne čvrstoće i modula elastičnosti intaktnih uzoraka stijene.....	9
2.3.7. Priprema i kontrola ispitnih uzoraka stijena	9
2.4. PROGRAM ZADANIH I PROVEDENIH LABORATORIJSKIH ISPITIVANJA	10
2.5. PREGLED ISPITNIH IZVJEŠTAJA.....	10
2.5.1. Izvještaj o ispitivanju vlažnosti tla	10
2.5.2. Izvještaj o ispitivanju prostorne gustoće.....	10
2.5.3. Izvještaj o ispitivanju granulometrijskog sastava	10
2.5.4. Izvještaj o ispitivanju granica tečenja i plastičnosti	10
2.5.5. Izvještaj o ispitivanju indeksa čvrstoće stijene opterećenjem u točki	10
2.5.6. Izvještaj o ispitivanju jednoosne tlačne čvrstoće intaktnih uzoraka stijene	10
2.5.7. Izvještaj o pripremi i kontroli ispitnih uzoraka stijena	10
3. PRILOZI	11

1.2. POPIS OSOBA KOJE SU SUDJELOVALE U ISPITIVANJU I IZRADI IZVJEŠTAJA

U provedbi ispitivanja, obradi rezultata i izradi izvještaja sudjelovali su:

Voditelj laboratorija

Lovro Blažok, mag.ing.geol. / Geotech d.o.o. Rijeka

Dostava uzorka u laboratorij

Viktor Ivančić, mag.ing.aedif. / Geotech d.o.o. Rijeka

Zadavanje programa ispitivanja

Ivana Blagdan, mag.ing.aedif. / Geotech d.o.o. Rijeka

Suradnici na ispitivanju

Lovro Blažok, mag.ing.geol. / Geotech d.o.o. Rijeka

Ines Štimac, mag.ing.geol. / Geotech d.o.o. Rijeka

dr.sc. Mirko Grošić, dipl.ing.građ. / Geotech d.o.o. Rijeka

Izrada izvještaja

Ines Štimac, mag.ing.geol. / Geotech d.o.o. Rijeka

1.3. IZVADAK IZ SUDSKOG REGISTRA

REPUBLIKA HRVATSKA
TRGOVAČKI SUD U RIJECI
Elektronički zapis
Datum: 06.02.2023

IZVADAK IZ SUDSKOG REGISTRA

SUBJEKT UPISA

MBS: 040244293

OIB: 02329110570

EUID: HRBR.040244293

TVRTKA:

1 GEOTECH društvo s ograničenom odgovornošću za projektiranje, nadzor i savjetovanje u građevinarstvu

1 GEOTECH d. o. o.

SUKOBIŠTV/ADRESA:

7 Rijeka (Grad Rijeka)
Cietina 21

ADRESA ELEKTRONIČKE POŠTE:

8 info@geotech.hr

PRAVNI OBLIK:

1 društvo s ograničenom odgovornošću

PREDMET POSLOVANJA:

1 * - projektiranje, građenje, uporaba i uklanjanje građevine
1 * - stručni nadzor građenja
1 * - pokvano bušenje i sondiranje terena za gradnju
1 * - savjetovanje i poslovi u arhitektonskoj djelatnosti
1 * - arhitektonske projektiranje svih vrsta objekata
1 * - arhitektonske projektiranje objekata energetske i ekološke arhitekture
1 * - urbanističko i prostorno planiranje i projektiranje
1 * - projektiranje interijera - unutarnjeg uređenja
1 * - inženjering i konsalting poslovi građevinske i arhitektonske djelatnosti
1 * - kupnja i prodaja robe
1 * - trgovačko posredovanje na domaćem i inozemnom tržištu
1 * - zastupanje inozemnih tvrtki
1 * - industrijski dizajn namještaja i opreme
1 * - pružanje usluga grafičke pripreme i grafičkog dizajna
1 * - računalne i srodne djelatnosti
1 * - promidžba (reklama i propaganda)
1 * - istraživanje i eksperimentalni razvoj u tehničkim i tehnološkim znanostima
1 * - savjetovanje u vezi s poslovanjem i upravljanjem
9 * - djelatnost tehničkog ispitivanja i analize
9 * - geotehnička istraživanja, projektiranje i nadzor

Izrađeno: 2023-02-08 12:59:53
Podaci od: 2023-02-08
Stranica: 1 od 3

REPUBLIKA HRVATSKA
TRGOVAČKI SUD U RIJECI
Elektronički zapis
Datum: 06.02.2023

IZVADAK IZ SUDSKOG REGISTRA

SUBJEKT UPISA

PREDMET POSLOVANJA:

9 * - geološke i istražne djelatnosti

OSNIIVAČI/ČLANOVI DRUŠTVA:

1 MIRKO GROŠIĆ, OIB: 18202628570
Opatija, Stubiste Baredi 4
6 Jedini član d.o.o.

OSOBE OVLAŠTENE ZA ZASTUPANJE:

7 MIRKO GROŠIĆ, OIB: 18202628570
Opatija, Stubiste Baredi 4
1 - član uprave
1 - zastupa samostalno i pojedinačno

TEMELJNI KAPITAL:

1 20.000,00 kuna / 2.654,46 euro (fiksan tečaj konverzije 7.53450)

Napomena:
Iznos temeljnog kapitala informativno je prikazan u eur i ne utječe na prava i obveze društva niti članova društva.
Društva su u obvezi temeljni kapital uskladiti sukladno Zakonu o imenima Zakona o trgovačkim društvima ("Narodne novine" broj 114/22.).

PRAVNI ODNOSI:
Osnivački akt:
1 Izjava o osnivanju sastavljena je 10. prosinca 2007. godine.
2 Odlukom članova društva od 20. siječnja 2011. godine zaključen je Društveni ugovor koji je u potpunom tekstu dostavljen u zbirku isprava.
5 Odlukom članova društva od 11. prosinca 2012. godine izmijenjen je Društveni ugovor i to čl.2. (članovi društva), čl.4. (sjedništvo društva) i čl.7. (temeljni kapital i poslovni udjeli). Pročišćeni tekst Ugovora dostavljen je u zbirku isprava.

FINANCIJSKA IZJAVEŠĆA:

Predano God. Za razdoblje Vrata izvještaja
eu 24.03.22 2021 01.01.21 - 31.12.21 OFI POD izvještaj

Upisao u glavnu knjigu proveli su:

RBG Tc	Datum	Naziv suda
0001 Tc-07/2609-3	07.01.2008	Trgovački sud u Rijeci
0002 Tc-11/2398-5	21.07.2011	Trgovački sud u Rijeci
0003 Tc-12/2864-2	09.05.2012	Trgovački sud u Rijeci

Izrađeno: 2023-02-08 12:59:53
Podaci od: 2023-02-08
Stranica: 2 od 3

REPUBLIKA HRVATSKA
TRGOVAČKI SUD U RIJECI
Elektronički zapis
Datum: 06.02.2023

IZVADAK IZ SUDSKOG REGISTRA

SUBJEKT UPISA

Upisao u glavnu knjigu proveli su:

RBG Tc	Datum	Naziv suda
0004 Tc-12/3602-2	13.06.2012	Trgovački sud u Rijeci
0005 Tc-13/105-2	09.01.2013	Trgovački sud u Rijeci
0006 Tc-13/7812-2	07.11.2013	Trgovački sud u Rijeci
0007 Tc-19/1866-2	28.03.2019	Trgovački sud u Rijeci
0008 Tc-20/5185-2	26.06.2020	Trgovački sud u Rijeci
0009 Tc-21/4595-2	30.07.2021	Trgovački sud u Rijeci
eu /	30.06.2009	elektronički upis
eu /	24.06.2010	elektronički upis
eu /	20.06.2011	elektronički upis
eu /	26.06.2012	elektronički upis
eu /	26.06.2013	elektronički upis
eu /	27.06.2014	elektronički upis
eu /	29.06.2015	elektronički upis
eu /	29.06.2016	elektronički upis
eu /	29.06.2017	elektronički upis
eu /	29.06.2018	elektronički upis
eu /	27.06.2019	elektronički upis
eu /	17.06.2020	elektronički upis
eu /	15.04.2021	elektronički upis
eu /	24.03.2022	elektronički upis

Sudska pristojba po tbr. 29. st. 3. Uredbe o tarifi sudskih pristojbi (NN br. 53/19 i 92/21), za izvadak iz sudskog registra u iznosu od 0.66 EUR naplaćena je elektroničkim putem.

Ova isprava je u digitalnom obliku elektronički potpisana certifikatom:
C=esudreg, L=SAGREB,
O=MINISTARSTVO PRAVOSUDA I UPRAVE HR72910430276, C=HR

Broj zapisa: 002nG-1Bjlg-zRlP9-zHaRU-KvaZq
Kontrolni broj: 1173t-y5pRP-Fp1S-P3FXL

Škiziran[em ovog QR koda možete provjeriti točnost podataka.
Info možete učiniti i na web stranici
http://sudreg.pravosudje.hr/registars/kontrolni_izvornika/ uzomom gore navedenog broja zapisa i kontrolnog broja dokumenta.
U ova izvada sustav je prikazati izvornik ovog dokumenta. Ukoliko je ovaj dokument identičan prikazanom izvorniku u digitalnom obliku, Ministarstvo pravosuđa i uprave potvrđuje točnost isprave i stajanje podataka u trenutku izrade izvada.

Isprava točnosti podataka može se izvršiti u roku tri mjeseca od izdavanja isprave.

Izrađeno: 2023-02-08 12:59:53
Podaci od: 2023-02-08
Stranica: 3 od 3

Izvoditelj	GEOTECH d.o.o. Laboratorij za geotehnička ispitivanja Ciottina 21, HR 51000 Rijeka
Građevina	PROŠIRENJE GATA SV. PETRA U GRADSKOJ LUCI SPLIT
Lokacija	K.Č. 9544/2, K.O. SPLIT
Vrsta dokumenta	IZVJEŠTAJ O LABORATORIJSKOM ISPITIVANJU UZORAKA TLA I STIJENE
Oznaka izvještaja	LI 23-008-01
Revizija	R0
Mjesto i datum	RIJEKA, 02/2023

2. TEHNIČKI DIO

2.1. OPĆENITO

2.1.1. Uvodne napomene

Temeljem prihvaćanja Ponude br. 17-2023 od 12.01.2023. od Naručitelja: POMGRAD INŽENJERING d.o.o., Stinice 26/B, HR-21000 Split, pristupilo se geotehničkim i inženjerskogeološkim istraživačkim radovima na lokaciji predviđenoj za proširenje gata Sv. Petra u gradskoj luci Split.

2.2. PREGLED ZAPRIMLJENIH UZORAKA I NJIHOVO OZNAČAVANJE

Svi uzorci koji se zaprimaju u laboratorij se odmah po primitku označavaju na način da isti budu razumljivi za rukovanje i ispitivanje te jednoznačni. Način označavanja zaprimljenih uzoraka dan je u nastavku:

U – godina-redni broj radnog naloga – oznaka bušotine ili sondažne jame – redni broj uzorka

Npr. U – 23 – 008 – B-1 – 01 gdje je 23 oznaka tekuće godine, 008 redni broj radnog naloga, B-1 oznaka bušotine, a 01 prvi uzorak uzet za predmetnu bušotinu. Odmah po zaprimanju uzoraka u laboratorij voditelj laboratorija ili ispitivač pregledavaju, popisuju i označavaju uzorke te izrađuju zapisnik o zaprimanju uzoraka koji potpisuju i predstavnik laboratorija i osoba koja je dopremila uzorke.

Pregledna tablica zaprimljenih uzoraka u laboratoriju prikazana je u prilogu ovog izvještaja.

2.3. PREGLED LABORATORIJSKIH ISPITIVANJA I KORIŠTENE OPREME

2.3.1. Određivanje vlažnosti tla

Prirodna vlažnost uzorka (w), osim kao zasebni indikator mehaničkih svojstava tla, koristi se i u izračunu indeksa konzistencije i indeksa plastičnosti u okviru određivanja granica konzistentnih stanja.

Laboratorijsko ispitivanje određivanja vlažnosti uzoraka tla provodi se prema normi: HRN EN ISO 17892-1:2015 Geotehničko istraživanje i ispitivanje - Laboratorijsko ispitivanje tla - 1. dio: Određivanje vlažnosti (ISO 17892-1:2014; EN ISO 17892-1:2014).

Za provođenje ispitivanja koristi se sljedeća oprema:

- Pećnica visoke preciznosti CONTROLS 10-D1390/10H
- Digitalna vaga CONTROLS 11-D0630/06
- Metalne posudice za uzorke s poklopcem
- Špatule

2.3.2. Određivanje prostorne gustoće

Prostorna gustoća (ρ) definira se kao masa tla po jedinici volumena materijala, uključujući vodu i plinove koje može sadržavati. Osim prostorne gustoće, može se izraziti i suha gustoća (ρ_d).

Laboratorijsko ispitivanje određivanja prostorne gustoće provodi se prema normi: HRN EN ISO 17892-2:2015 Geotehničko istraživanje i ispitivanje - Laboratorijsko ispitivanje tla - 2. dio: Određivanje prostorne gustoće (ISO 17892-2:2014; EN ISO 17892-2:2014).

Za provođenje ispitivanja koristi se sljedeća oprema:

- Digitalna vaga CONTROLS 11-D0630/15A
- Oprema za rezanje (ručna pila, špatula)
- Čelično ravvalo
- Pomično mjerilo
- Cilindrični ili pravokutni kalup
- Pećnica visoke preciznosti CONTROLS 10-D1390/10H
- Digitalna vaga CONTROLS 11-D0630/06
- Metalne posudice za uzorke s poklopcem

2.3.3. Određivanje granulometrijskog sastava

Granulometrijski sastav tla opisuje udio čestica različitog promjera u ukupnoj masi tla. Općenito se razlikuju kategorije šljunka, pijeska, praha i gline. Udio krupnih čestica ispituje se sijanjem, a sitnih čestica metodom aerometriranja. Osim udjela čestica, određuju se i koeficijent jednolikosti C_u , koeficijent zakrivljenosti C_c , te promjeri zrna D_{10} , D_{30} i D_{60} .

Laboratorijsko ispitivanje određivanja granulometrijskog sastava provodi se prema normi: HRN EN ISO 17892-4:2016 Geotehničko istraživanje i ispitivanje - Laboratorijsko ispitivanje tla - 4. dio: Određivanje granulometrijskog sastava (ISO 17892-4:2016; EN ISO 17892-4:2016).

Za provođenje ispitivanja se koristi se sljedeća oprema:

- Elektromagnetski vibrator za sita CONTROLS 15-D0407/B
- Mješalica za suspenziju CONTROLS 22-T0060/1
- Pećnica visoke preciznosti CONTROLS 10-D1390/10H
- Digitalna vaga CONTROLS 11-D0630/15A
- Termometar Controls 82-D1226
- Sita promjera 63 mm, 20 mm, 6,3 mm, 4 mm, 2 mm, 1 mm, 0,63 mm, 0,20 mm, i 0,063 mm
- Aerometar
- Menzura 1000 ml
- Natrijev heksametafosfat (kalgon)
- Boca s cjevčicom za ispiranje
- Metalne posude za sušenje uzorka
- Špatule

2.3.4. Određivanje granice tečenja i granice plastičnosti

Granica tečenja (w_L) je vlažnost pri kojoj tlo prestaje biti žitko i prelazi u polučvrsto stanje. Granica plastičnosti (w_P) je vlažnost pri kojoj tlo prestaje biti plastično i prelazi u polučvrsto stanje. Određivanje granice tečenja i granice plastičnosti omogućuje izračun indeksa konzistencije (I_c) i indeksa plastičnosti (I_P). Svi navedeni parametri koriste se u inženjerskim analizama svojstava tla.

Laboratorijsko ispitivanje određivanja granice tečenja i granice plastičnosti provodi se prema normi: HRN EN ISO 17892-12:2018 Geotehničko istraživanje i ispitivanje-- Laboratorijsko ispitivanje tla - 12. dio: Određivanje granice tečenja i granice plastičnosti (ISO 17892-12:2018; EN ISO 17892-12:2018).

Za provođenje ispitivanja koristi se sljedeća oprema:

- Pećnica visoke preciznosti CONTROLS 10-D1390/10H
- Digitalna vaga CONTROLS 11-D0630/06
- Električni casagrande uređaj CONTROLS 22-T0031/AE

- Metalne posudice za uzorke s poklopcem
- Staklena ploča za homogenizaciju uzorka
- Metalne posude za mješanje uzorka
- Boca s cjevčicom za dodavanje vode
- Špatule

2.3.5. Određivanje indeksa čvrstoće stijene opterećenjem u točki

Ovim ispitivanjem određuje se indeks čvrstoće stijene I_s , koji se koristi kao parametar klasifikacije čvrstoće stijene. Iz indeksa čvrstoće stijene moguće je procijeniti jednoosnu tlačnu čvrstoću stijene (σ_c).

Laboratorijsko ispitivanje određivanja indeksa čvrstoće stijene opterećenjem u točki provodi se prema normi: ASTM D5731 - 16 Standard Test Method for Determination of the Point Load Strength Index of Rock and Application to Rock Strength Classifications.

Za provođenje ispitivanja koristi se sljedeća oprema:

- Digitalni uređaj za određivanje indeksa čvrstoće stijene (PLT) CONTROLS 32-D0550
- Zaštitne naočale
- Pomično mjerilo

2.3.6. Određivanje jednoosne tlačne čvrstoće i modula elastičnosti intaktnih uzoraka stijene

Laboratorijsko ispitivanje određivanja jednoosne tlačne čvrstoće i modula elastičnosti intaktnih uzoraka stijene provodi se prema normi: ASTM D7012 - 14e1 Standard Test Methods for Compressive Strength and Elastic Moduli of Intact Rock Core Specimens under Varying States of Stress and Temperatures.

Za provođenje ispitivanja koristi se sljedeća oprema:

- uređaj za određivanje jednoosne tlačne čvrstoće intaktnih uzoraka stijene

2.3.7. Priprema i kontrola ispitnih uzoraka stijena

Ovi ispitivanjem pripremaju se i kontroliraju uzorci stijena iz blokova ili cilindara za određivanje čvrstoće i deformabilnosti.

Laboratorijska priprema i kontrola ispitnih uzoraka stijena provodi se prema normi: ASTM D4543-08 Preparation of Rock Core as Cylindrical Test Specimens and Verifying Conformance to Dimensional and Shape Tolerances.

Za provođenje ispitivanja koristi se sljedeća oprema:

- V-blok sa kutom 90° i ravnosti 13 μm
- Mjerači dimenzija za cilindrične plohe sa mogućnošću očitavanja na 0,02 mm i za ravnost baza s mogućnošću očitavanja na 0,002 mm
- Postolje za mjerace dimenzija
- Uređaj za brušenje/poliranje
- V-blok za uređaj za poliranje s ciljem pridržavanja uzoraka stijene
- Dijamantna pila
- Pomično mjerilo s mogućnošću očitavanja na 0,25 mm
- Pomoćni alat: vodootporni marker i odvijači

2.4. PROGRAM ZADANIH I PROVEDENIH LABORATORIJSKIH ISPITIVANJA

Program zadanih i provedenih laboratorijskih ispitivanja po uzorcima dan je u prilogima ovog izvještaja.

2.5. PREGLED ISPITNIH IZVJEŠTAJA

2.5.1. Izvještaj o ispitivanju vlažnosti tla

Ispitivanje vlažnosti tla provedeno je na 4 poremećena uzorka tla.

2.5.2. Izvještaj o ispitivanju prostorne gustoće

Ispitivanje prostorne gustoće provedeno je na 5 poremećena uzorka tla.

2.5.3. Izvještaj o ispitivanju granulometrijskog sastava

Ispitivanje granulometrijskog sastava provedeno je na 2 poremećena uzorka tla.

2.5.4. Izvještaj o ispitivanju granica tečenja i plastičnosti

Ispitivanje granica tečenja i plastičnosti provedeno je na 6 poremećenih uzoraka tla.

2.5.5. Izvještaj o ispitivanju indeksa čvrstoće stijene opterećenjem u točki

Ispitivanje indeksa čvrstoće stijene opterećenjem u točki provedeno je na 6 uzoraka stijenske mase.

2.5.6. Izvještaj o ispitivanju jednoosne tlačne čvrstoće intaktnih uzoraka stijene

Ispitivanje jednoosne tlačne čvrstoće intaktnih uzoraka stijene provedeno je na 7 uzoraka stijenske mase.

2.5.7. Izvještaj o pripremi i kontroli ispitnih uzoraka stijena

Priprema i kontrola ispitnih uzoraka provedena je na 7 uzoraka stijenske mase.

Potpuni ispitni izvještaji sa svim ulaznim i izlaznim podacima dani su u prilogima ovog izvještaja.

Voditelj Laboratorija za geotehnička ispitivanja:

LOVRO BLAŽOK, mag.ing.geol.

Izvoditelj	GEOTECH d.o.o. Laboratorij za geotehnička ispitivanja Ciottina 21, HR 51000 Rijeka
Građevina	PROŠIRENJE GATA SV. PETRA U GRADSKOJ LUCI SPLIT
Lokacija	K.Č. 9544/2, K.O. SPLIT
Vrsta dokumenta	IZVJEŠTAJ O LABORATORIJSKOM ISPITIVANJU UZORAKA TLA I STIJENE
Oznaka izvještaja	LI 23-008-01
Revizija	R0
Mjesto i datum	RIJEKA, 02/2023

3. PRILOZI

U nastavku je dan popis priloga i izvješťaja o ispitivanju koji su priloženi kao sastavni dio ovog laboratorijskog izvješťaja:

- Popis zaprimljenih uzoraka (broj stranica: 1)
- Program zadanih laboratorijskih ispitivanja (broj stranica: 2)
- Program provedenih laboratorijskih ispitivanja (broj stranica: 2)
- Pregled rezultata laboratorijskih ispitivanja (broj stranica: 1)
- Izvješťaj o ispitivanju vlažnosti tla (broj stranica: 1)
- Izvješťaj o ispitivanju prostorne gustoće (broj stranica: 3)
- Izvješťaj o ispitivanju granulometrijskog sastava (broj stranica: 2)
- Izvješťaj o ispitivanju granica tečenja i plastičnosti (broj stranica: 12)
- Izvješťaj o ispitivanju indeksa čvrstoće stijene opterećenjem u točki (broj stranica: 6)
- Izvješťaj o ispitivanju jednoosne tlačne čvrstoće intaktnih uzoraka stijene (broj stranica: 7)
- Izvješťaj o pripremi i kontroli ispitnih uzoraka stijena (broj stranica: 14)

Pregled zaprimljenih uzoraka u laboratorij

Oznaka uzorka	Datum uzorkovanja	Uzorkovao	Datum zaprimanja u laboratorij	Zaprimio u laboratorij	Vrsta uzorka:	Vrsta materijala	Oznaka bušotine ili jame	Red.br uzorka u bušotini	Dubina od (m)	Dubina do (m)	Vizualni opis uzorka
U-23-008-PB-6-1	27/01/2023	V. Ivančić	27/01/2023	I. Štimac	Poremećen uzorak	Tlo	PB-6	1	4.70	5.00	sitnozrno tlo sive boje
U-23-008-PB-6-2	27/01/2023	V. Ivančić	27/01/2023	I. Štimac	Uzorak stijenske mase	Stijena	PB-6	2	5.90	6.00	laporoviti vapnenac sivo-smeđe boje
U-23-008-PB-5-1	27/01/2023	V. Ivančić	27/01/2023	I. Štimac	Poremećen uzorak	Tlo	PB-5	1	0.00	0.50	zaglinjeni šljunak zeleno-sive boje
U-23-008-PB-5-2	27/01/2023	V. Ivančić	27/01/2023	I. Štimac	Uzorak stijenske mase	Stijena	PB-5	2	1.30	2.00	laporoviti vapnenac tamnosive boje
U-23-008-PB-5-3	27/01/2023	V. Ivančić	27/01/2023	I. Štimac	Uzorak stijenske mase	Stijena	PB-5	3	2.80	3.00	laporoviti vapnenac sive boje
U-23-008-PB-5-4	27/01/2023	V. Ivančić	27/01/2023	I. Štimac	Uzorak stijenske mase	Stijena	PB-5	4	4.40	4.60	laporoviti vapnenac sivo-smeđe boje
U-23-008-PB-5-5	27/01/2023	V. Ivančić	27/01/2023	I. Štimac	Uzorak stijenske mase	Stijena	PB-5	5	6.70	6.90	laporoviti vapnenac sivo-smeđe boje
U-23-008-PB-4-1	27/01/2023	V. Ivančić	27/01/2023	I. Štimac	Poremećen uzorak	Tlo	PB-4	1	0.40	0.60	zaglinjeni šljunak zeleno-sive boje
U-23-008-PB-4-2	27/01/2023	V. Ivančić	27/01/2023	I. Štimac	Uzorak stijenske mase	Stijena	PB-4	2	0.60	0.80	laporoviti vapnenac sivo-smeđe boje
U-23-008-PB-4-3	27/01/2023	V. Ivančić	27/01/2023	I. Štimac	Uzorak stijenske mase	Stijena	PB-4	3	2.30	2.80	laporoviti vapnenac sive boje
U-23-008-PB-4-4	27/01/2023	V. Ivančić	27/01/2023	I. Štimac	Uzorak stijenske mase	Stijena	PB-4	4	4.00	4.30	laporoviti vapnenac sive boje
U-23-008-PB-4-5	27/01/2023	V. Ivančić	27/01/2023	I. Štimac	Uzorak stijenske mase	Stijena	PB-4	5	5.50	6.00	laporoviti vapnenac sive boje
U-23-008-PB-4-6	27/01/2023	V. Ivančić	27/01/2023	I. Štimac	Uzorak stijenske mase	Stijena	PB-4	6	6.90	7.00	laporoviti vapnenac sivo-smeđe boje
U-23-008-PB-3-1	27/01/2023	V. Ivančić	27/01/2023	I. Štimac	Uzorak stijenske mase	Stijena	PB-3	1	6.40	6.50	laporoviti vapnenac sive boje
U-23-008-PB-3-2	27/01/2023	V. Ivančić	27/01/2023	I. Štimac	Uzorak stijenske mase	Stijena	PB-3	2	6.90	7.00	laporoviti vapnenac sive boje
U-23-008-PB-2-1	27/01/2023	V. Ivančić	27/01/2023	I. Štimac	Poremećen uzorak	Tlo	PB-2	1	1.20	1.40	sitnozrno tlo s valuticama šljunka
U-23-008-PB-2-2	27/01/2023	V. Ivančić	27/01/2023	I. Štimac	Poremećen uzorak	Tlo	PB-2	2	2.00	2.30	sitnozrno tlo s valuticama šljunka
U-23-008-PB-2-3	27/01/2023	V. Ivančić	27/01/2023	I. Štimac	Poremećen uzorak	Tlo	PB-2	3	2.80	3.00	sitnozrno tlo s valuticama šljunka
U-23-008-PB-2-4	27/01/2023	V. Ivančić	27/01/2023	I. Štimac	Uzorak stijenske mase	Stijena	PB-2	4	4.90	5.00	laporoviti vapnenac tamnosive boje
U-23-008-PB-1-1	27/01/2023	V. Ivančić	27/01/2023	I. Štimac	Poremećen uzorak	Tlo	PB-1	1	1.40	1.60	sitnozrno tlo s valuticama šljunka
U-23-008-PB-1-2	27/01/2023	V. Ivančić	27/01/2023	I. Štimac	Poremećen uzorak	Tlo	PB-1	2	1.60	2.00	sitnozrno tlo sive boje

Pregled zadanih laboratorijskih ispitivanja

Oznaka uzorka	Vrsta uzorka	Oznaka bušotine/jame	Dubina od (m)	Dubina do (m)	Vlažnost tla	Granice konzistencije	Prostorna gustoća tla	Gustoća čvrstih čestica	Granulometrijski sastav (sijanje)	Granulometrijski sastav (kombinirana metoda)	Modul stišljivosti i konsolidacija tla u edometru	Vodopropusnost (u edometru)	Jednoosna tlačna čvrstoća tla	Čvrstoća tla izravnim posmikom	Indeks čvrstoće stijene (PLT)	Jednoosna tlačna čvrstoća stijene
U-23-008-PB-6-1	PU	PB-6	4.70	5.00		1										
U-23-008-PB-6-2	Stijena	PB-6	5.90	6.00											1	
U-23-008-PB-5-1	PU	PB-5	0.00	0.50						1						
U-23-008-PB-5-2	Stijena	PB-5	1.30	2.00												1
U-23-008-PB-5-3	Stijena	PB-5	2.80	3.00											1	
U-23-008-PB-5-4	Stijena	PB-5	4.40	4.60												1
U-23-008-PB-5-5	Stijena	PB-5	6.70	6.90												1
U-23-008-PB-4-1	PU	PB-4	0.40	0.60		1				1						
U-23-008-PB-4-2	Stijena	PB-4	0.60	0.80												1
U-23-008-PB-4-3	Stijena	PB-4	2.30	2.80												1
U-23-008-PB-4-4	Stijena	PB-4	4.00	4.30												1
U-23-008-PB-4-5	Stijena	PB-4	5.50	6.00												1
U-23-008-PB-4-6	Stijena	PB-4	6.90	7.00											1	
U-23-008-PB-3-1	Stijena	PB-3	6.40	6.50											1	
U-23-008-PB-3-2	Stijena	PB-3	6.90	7.00											1	
U-23-008-PB-2-1	PU	PB-2	1.20	1.40	1	1	1									
U-23-008-PB-2-2	PU	PB-2	2.00	2.30	1	1	1									

Oznaka uzorka	Vrsta uzorka	Oznaka bušotine/jame	Dubina od (m)	Dubina do (m)	Vlažnost tla	Granice konzistencije	Prostorna gustoća tla	Gustoća čvrstih čestica	Granulometrijski sastav (sijanje)	Granulometrijski sastav (kombinirana metoda)	Modul stižljivosti i konsolidacija tla u edometru	Vodopropusnost (u edometru)	Jednoosna tlačna čvrstoća tla	Čvrstoća tla izravnim posmikom	Indeks čvrstoće stijene (PLT)	Jednoosna tlačna čvrstoća stijene
U-23-008-PB-2-3	PU	PB-2	2.80	3.00	1	1	1									
U-23-008-PB-2-4	Stijena	PB-2	4.90	5.00											1	
U-23-008-PB-1-1	PU	PB-1	1.40	1.60	1	1	1									
U-23-008-PB-1-2	PU	PB-1	1.60	2.00			1									
					4	6	5	0	0	2	0	0	0	0	6	7

Izradila: IVANA BLAGDAN, mag.ing.aedif.

Pregled provedenih laboratorijskih ispitivanja

Oznaka uzorka	Vrsta uzorka	Oznaka bušotine/jame	Dubina od (m)	Dubina do (m)	Vlažnost	Granice konzistencije	Prostorna gustoća tla	Gustoća čvrstih čestica	Granulometrijski sastav (sijanje)	Granulometrijski sastav (kombinirana metoda)	Modul stižljivosti i konsolidacija tla u edometru	Vodopropusnost (u edometru)	Jednoosna tlačna čvrstoća tla	Čvrstoća tla izravnim posmikom	Indeks čvrstoće stijene (PLT)	Jednoosna tlačna čvrstoća stijene
U-23-008-PB-6-2	PU	PB-6	0.00	5.00		1										
U-23-008-PB-6-3	Stijena	PB-6	1.30	6.00											1	
U-23-008-PB-5-1	PU	PB-5	0.00	0.50						1						
U-23-008-PB-5-2	Stijena	PB-5	1.30	2.00												1
U-23-008-PB-5-3	Stijena	PB-5	2.80	3.00											1	
U-23-008-PB-5-4	Stijena	PB-5	4.40	4.60												1
U-23-008-PB-5-5	Stijena	PB-5	6.70	6.90												1
U-23-008-PB-4-1	PU	PB-4	0.40	0.60		1				1						
U-23-008-PB-4-2	Stijena	PB-4	0.60	0.80												1
U-23-008-PB-4-3	Stijena	PB-4	2.30	2.80												1
U-23-008-PB-4-4	Stijena	PB-4	4.00	4.30												1
U-23-008-PB-4-5	Stijena	PB-4	5.50	6.00												1
U-23-008-PB-4-6	Stijena	PB-4	6.90	7.00											1	
U-23-008-PB-3-1	Stijena	PB-3	6.40	6.50											1	
U-23-008-PB-3-2	Stijena	PB-3	6.90	7.00											1	
U-23-008-PB-2-1	PU	PB-2	1.20	1.40	1	1	1									
U-23-008-PB-2-2	PU	PB-2	2.00	2.30	1	1	1									

Oznaka uzorka	Vrsta uzorka	Oznaka bušotine/jame	Dubina od (m)	Dubina do (m)	Vlažnost tla	Granice konzistencije	Prostorna gustoća tla	Gustoća čvrstih čestica	Granulometrijski sastav (sijanje)	Granulometrijski sastav (kombinirana metoda)	Modul stižljivosti i konsolidacija tla u edometru	Vodopropusnost (u edometru)	Jednoosna tlačna čvrstoća tla	Čvrstoća tla izravnim posmikom	Indeks čvrstoće stijene (PLT)	Jednoosna tlačna čvrstoća stijene
U-23-008-PB-2-3	PU	PB-2	2.80	3.00	1	1	1									
U-23-008-PB-2-4	Stijena	PB-2	4.90	5.00											1	
U-23-008-PB-1-1	PU	PB-1	1.40	1.60	1	1	1									
U-23-008-PB-1-2	PU	PB-1	1.60	2.00			1									
					4	6	5	0	0	2	0	0	0	0	6	7

Izradila: INES ŠTIMAC, mag.ing.geol.

Pregled rezultata laboratorijskih ispitivanja

Oznaka uzorka	Vrsta uzorka	Oznaka bušotine/jame	Dubina od (m)	Dubina do (m)	Vlažnost tla		Granice i indeksi konzistencije					Prostorna gustoća		Granulometrijski sastav				Jednoosna tlačna čvrstoća	Indeks čvrstoće stijene (PLT)		Prostorna gustoća stijene
					w (%)	w _L (%)	w _P (%)	I _C	I _P	Klas.	ρ (g/cm ³)	ρ _d (g/cm ³)	C (%)	M (%)	S (%)	G (%)	σ (MPa)	I _{s(50)} (MPa)	σ _C (MPa)	ρ _d (g/cm3)	
U-23-008-PB-6-1	PU	PB-6	4.70	5.00	-	23.3	13.81	-	9.49	CL	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
U-23-008-PB-6-2	Stijena	PB-6	5.90	6.00	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1.91	41.32	-	
U-23-008-PB-5-1	PU	PB-5	0.00	0.50	-	-	-	-	-	-	-	-	22.62	16.91	19.75	40.72	-	-	-	-	
U-23-008-PB-5-2	Stijena	PB-5	1.30	2.00	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	47.49	-	-	2.65	
U-23-008-PB-5-3	Stijena	PB-5	2.80	3.00	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2.66	53.83	-	
U-23-008-PB-5-4	Stijena	PB-5	4.40	4.60	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	112.45	-	-	-	
U-23-008-PB-5-5	Stijena	PB-5	6.70	6.90	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	23.55	-	-	-	
U-23-008-PB-4-1	PU	PB-4	0.40	0.60	-	20.44	16.06	-	4.38	CL/ML	-	-	16.08	10.55	18.13	55.24	-	-	-	-	
U-23-008-PB-4-2	Stijena	PB-4	0.60	0.80	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	57.91	-	-	-	
U-23-008-PB-4-3	Stijena	PB-4	2.30	2.80	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	57.58	-	-	2.63	
U-23-008-PB-4-4	Stijena	PB-4	4.00	4.30	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	81.60	-	-	-	
U-23-008-PB-4-5	Stijena	PB-4	5.50	6.00	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	89.14	-	-	2.65	
U-23-008-PB-4-6	Stijena	PB-4	6.90	7.00	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	4.48	83.77	-	
U-23-008-PB-3-1	Stijena	PB-3	6.40	6.50	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1.53	30.92	-	
U-23-008-PB-3-2	Stijena	PB-3	6.90	7.00	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1.14	21.75	-	
U-23-008-PB-2-1	PU	PB-2	1.20	1.40	14.25	33.62	21.03	-	12.59	CL	2.34	2.05	-	-	-	-	-	-	-	-	
U-23-008-PB-2-2	PU	PB-2	2.00	2.30	12.60	26.83	18.48	-	8.35	CL	2.43	2.16	-	-	-	-	-	-	-	-	
U-23-008-PB-2-3	PU	PB-2	2.80	3.00	14.31	30.54	19.07	-	11.47	CL	2.28	2.00	-	-	-	-	-	-	-	-	
U-23-008-PB-2-4	Stijena	PB-2	4.90	5.00	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0.99	18.70	-	
U-23-008-PB-1-1	PU	PB-1	1.40	1.60	23.26	35.36	28.08	-	7.28	ML	1.88	1.53	-	-	-	-	-	-	-	-	
U-23-008-PB-1-2	PU	PB-1	1.60	2.00	-	-	-	-	-	-	2.00	-	-	-	-	-	-	-	-	-	

Izradila: INES ŠTIMAC, mag.ing.geol.

Oznaka ispitivanja:		U-23-008-PB-2-1-LM-01-01	
Oznaka uzorka:	U-23-008-PB-2-1	Datum početka ispitivanja:	17.02.2023.
Dubina uzorka u bušotini/jami:	1.2 - 1.4 m	Datum završetka ispitivanja:	18.02.2023.
Oznaka bušotine/jame:	PB-2	Orijentacija u uzorku:	središnji dio uzorka
Oznaka posude:	D1	Masa suhog uzorka:	29.54 g
Masa posude:	22.35 g	Masa vlažnog uzorka:	33.75 g
Masa posude i vlažnog uzorka:	56.1 g	Masa vode u uzorku:	4.21 g
Masa posude i suhog uzorka:	51.89 g	Vlažnost:	14.25 %
Vizulani opis uzorka:	sitnozrno tlo s valuticama šljunka		
Odstupanje od norme:	-		
Napomene nakon ispitivanja:	-		

Oznaka ispitivanja:		U-23-008-PB-2-2-LM-01-02	
Oznaka uzorka:	U-23-008-PB-2-2	Datum početka ispitivanja:	17.02.2023.
Dubina uzorka u bušotini/jami:	2 - 2.3 m	Datum završetka ispitivanja:	18.02.2023.
Oznaka bušotine/jame:	PB-2	Orijentacija u uzorku:	središnji dio uzorka
Oznaka posude:	G4	Masa suhog uzorka:	27.63 g
Masa posude:	22.47 g	Masa vlažnog uzorka:	31.11 g
Masa posude i vlažnog uzorka:	53.58 g	Masa vode u uzorku:	3.48 g
Masa posude i suhog uzorka:	50.1 g	Vlažnost:	12.6 %
Vizulani opis uzorka:	sitnozrno tlo s valuticama šljunka		
Odstupanje od norme:	-		
Napomene nakon ispitivanja:	-		

Oznaka ispitivanja:		U-23-008-PB-2-3-LM-01-03	
Oznaka uzorka:	U-23-008-PB-2-3	Datum početka ispitivanja:	17.02.2023.
Dubina uzorka u bušotini/jami:	2.8 - 3 m	Datum završetka ispitivanja:	18.02.2023.
Oznaka bušotine/jame:	PB-2	Orijentacija u uzorku:	središnji dio uzorka
Oznaka posude:	A3	Masa suhog uzorka:	26.07 g
Masa posude:	22.53 g	Masa vlažnog uzorka:	29.8 g
Masa posude i vlažnog uzorka:	52.33 g	Masa vode u uzorku:	3.73 g
Masa posude i suhog uzorka:	48.6 g	Vlažnost:	14.31 %
Vizulani opis uzorka:	sitnozrno tlo s valuticama šljunka		
Odstupanje od norme:	-		
Napomene nakon ispitivanja:	-		

Oznaka ispitivanja:		U-23-008-PB-1-1-LM-01-04	
Oznaka uzorka:	U-23-008-PB-1-1	Datum početka ispitivanja:	17.02.2023.
Dubina uzorka u bušotini/jami:	1.4 - 1.6 m	Datum završetka ispitivanja:	18.02.2023.
Oznaka bušotine/jame:	PB-1	Orijentacija u uzorku:	središnji dio uzorka
Oznaka posude:	F4	Masa suhog uzorka:	27.34 g
Masa posude:	22.39 g	Masa vlažnog uzorka:	33.7 g
Masa posude i vlažnog uzorka:	56.09 g	Masa vode u uzorku:	6.36 g
Masa posude i suhog uzorka:	49.73 g	Vlažnost:	23.26 %
Vizulani opis uzorka:	sitnozrno tlo s valuticama šljunka		
Odstupanje od norme:	-		
Napomene nakon ispitivanja:	-		

Provela ispitivanje: INES ŠTIMAC, mag.ing.geol.
Izradila izvještaj o ispitivanju: INES ŠTIMAC, mag.ing.geol.
Mjesto i datum: Rijeka, 18.02.2023.

Oznaka ispitivanja:		U-23-008-PB-2-1-LM-02-01	
Oznaka uzorka:	U-23-008-PB-2-1	Datum početka ispitivanja:	17.02.2023.
Dubina uzorka u bušotini/jami:	1.2 - 1.4 m	Datum završetka ispitivanja:	18.02.2023.
Oznaka bušotine/jame:	PB-2	Orijentacija u uzorku:	središnji dio uzorka

Vlažnost: 14.25 %
Metoda: linearna metoda

Promjer: 70.07 mm Masa: 183.9 g
Visina: 20.37 mm Volumen: 78.57 cm³

Vizulani opis uzorka: sitnozrno tlo s valuticama šljunka

Prostorna gustoća: 2.34 Mg/m³
Suha gustoća: 2.05 Mg/m³

Odstupanje od norme: -
Napomene nakon ispitivanja: -

Oznaka ispitivanja:		U-23-008-PB-2-2-LM-02-02	
Oznaka uzorka:	U-23-008-PB-2-2	Datum početka ispitivanja:	17.02.2023.
Dubina uzorka u bušotini/jami:	2 - 2.3 m	Datum završetka ispitivanja:	18.02.2023.
Oznaka bušotine/jame:	PB-2	Orijentacija u uzorku:	središnji dio uzorka

Vlažnost: 12.6 %
Metoda: linearna metoda

Promjer: 70.57 mm Masa: 197 g
Visina: 20.72 mm Volumen: 81.04 cm³

Vizulani opis uzorka: sitnozrno tlo s valuticama šljunka

Prostorna gustoća: 2.43 Mg/m³
Suha gustoća: 2.16 Mg/m³

Odstupanje od norme: -
Napomene nakon ispitivanja: -

Oznaka ispitivanja:		U-23-008-PB-2-3-LM-02-03	
Oznaka uzorka:	U-23-008-PB-2-3	Datum početka ispitivanja:	17.02.2023.
Dubina uzorka u bušotini/jami:	2.8 - 3 m	Datum završetka ispitivanja:	18.02.2023.
Oznaka bušotine/jame:	PB-2	Orijentacija u uzorku:	središnji dio uzorka

Vlažnost: 14.31 %
Metoda: linearna metoda

Promjer: 70.14 mm Masa: 178.3 g
Visina: 20.22 mm Volumen: 78.12 cm³

Vizulani opis uzorka: sitnozrno tlo s valuticama šljunka

Prostorna gustoća: 2.28 Mg/m³
Suha gustoća: 2 Mg/m³

Odstupanje od norme: -
Napomene nakon ispitivanja: -

Oznaka ispitivanja:		U-23-008-PB-1-1-LM-02-04	
Oznaka uzorka:	U-23-008-PB-1-1	Datum početka ispitivanja:	17.02.2023.
Dubina uzorka u bušotini/jami:	1.4 - 1.6 m	Datum završetka ispitivanja:	18.02.2023.
Oznaka bušotine/jame:	PB-1	Orijentacija u uzorku:	središnji dio uzorka

Vlažnost: 23.26 %
Metoda: linearna metoda

Promjer: 70.24 mm Masa: 148.5 g
Visina: 20.38 mm Volumen: 78.98 cm³

Vizulani opis uzorka: sitnozrno tlo s valuticama šljunka

Prostorna gustoća: 1.88 Mg/m³
Suha gustoća: 1.53 Mg/m³

Odstupanje od norme: -
Napomene nakon ispitivanja: -

Oznaka ispitivanja:		U-23-008-PB-1-2-LM-02-05	
Oznaka uzorka:		U-23-008-PB-1-2	Datum početka ispitivanja: 27.02.2023.
Dubina uzorka u bušotini/jami:		1.6 - 2 m	Datum završetka ispitivanja: 27.02.2023.
Oznaka bušotine/jame:		PB-1	Orijentacija u uzorku: središnji dio uzorka
Vlažnost:		-	
Metoda:		linearna metoda	
Promjer:	70.65 mm	Masa:	159.9 g
Visina:	20.41 mm	Volumen:	80.02 cm3
Vizulani opis uzorka:		sitnozrno tlo sive boje	
Prostorna gustoća:		2 Mg/m3	
Suha gustoća:		-	
Odstupanje od norme:		-	
Napomene nakon ispitivanja:		-	
Provela ispitivanje:		INES ŠTIMAC, mag.ing.geol.	
Izradila izvještaj o ispitivanju:		INES ŠTIMAC, mag.ing.geol.	
Mjesto i datum:		Rijeka, 27.02.2023.	

Oznaka ispitivanja: U-23-008-PB-5-1-LM-04-01
Oznaka uzorka: U-23-008-PB-5-1
Dubina uzorka u bušotini/jami: 0 - 0.5 m
Oznaka bušotine/jame: PB-5
Vizualni opis uzorka: zaglinjeni šljunak zeleno-sive boje
Metoda: kombinirana metoda

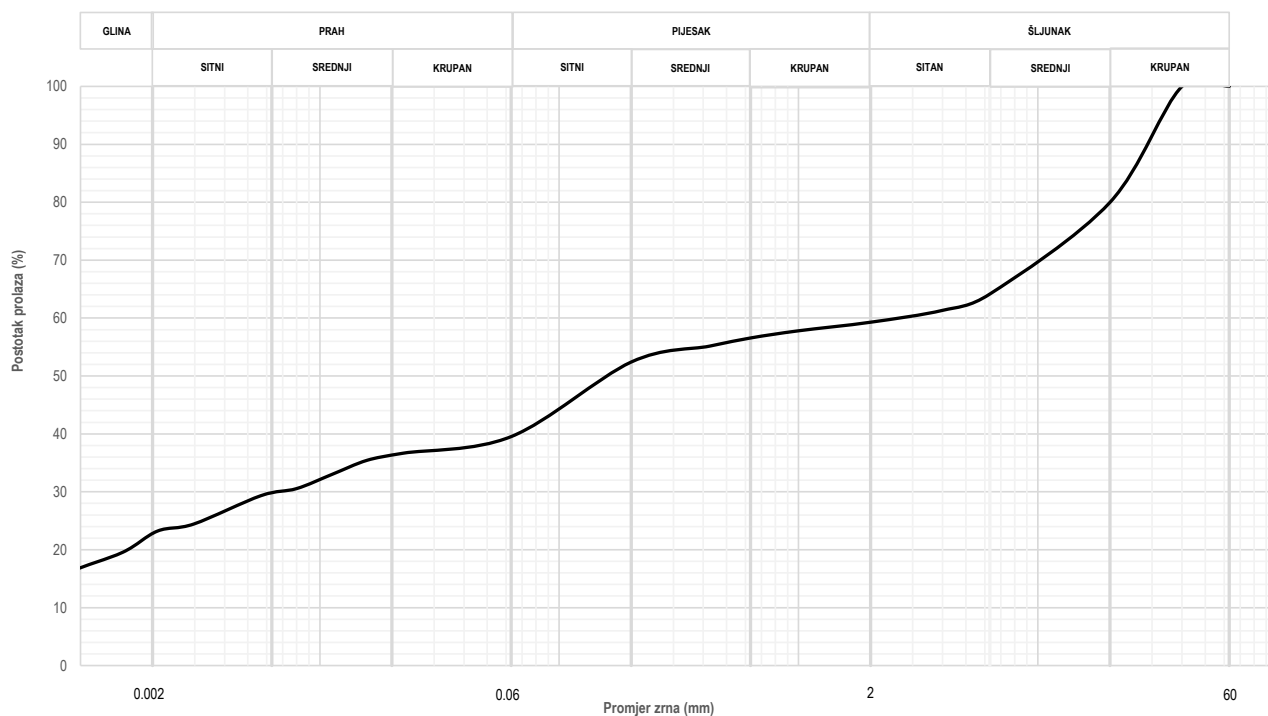
Datum početka ispitivanja: 15.02.2023.
Datum završetka ispitivanja: 16.02.2023.
Orientacija u uzorku: središnji dio uzorka

Sijanje

Priprema uzorka: mokra
Masa suhog uzorka: 404.5 g
D_{max}: 20.00
Tretiranje uzorka: natrijev heksametafosfat

Sedimentacija

Masa uzorka: 65.7 g
Gustoća čestica: 2.65 mg/m³ (pretpostavljena)
Vlažnost: -
Tretiranje uzorka: natrijev heksametafosfat



C [%]		M [%]		S [%]		G [%]	
22.62		16.91		19.75		40.72	
d ₁₀	0.0005	d ₂₀	0.002	d ₃₀	0.01	d ₆₀	2.03
C _u		4426.73		C _c		0.05	

Napomene nakon ispitivanja: -
Odstupanje od norme: -

Provela ispitivanje: INES ŠTIMAC, mag.ing.geol.
Izradila izvještaj o ispitivanju: INES ŠTIMAC, mag.ing.geol.
Mjesto i datum: Rijeka, 16.02.2023.

Oznaka ispitivanja: U-23-008-PB-4-1-LM-04-02
Oznaka uzorka: U-23-008-PB-4-1
Dubina uzorka u bušotini/jami: 0.4 - 0.6 m
Oznaka bušotine/jame: PB-4
Vizualni opis uzorka: zaglinjeni šljunak zeleno-sive boje
Metoda: kombinirana metoda

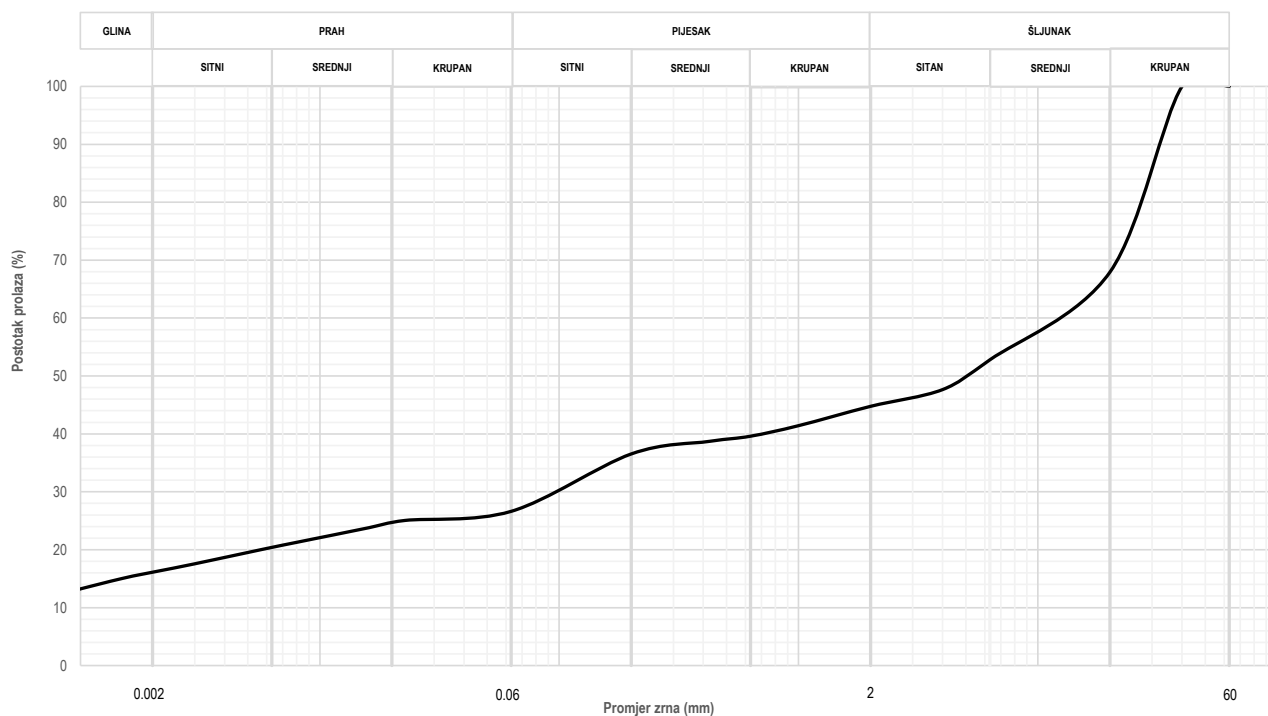
Datum početka ispitivanja: 15.02.2023.
Datum završetka ispitivanja: 16.02.2023.
Orijentacija u uzorku: središnji dio uzorka

Sijanje

Priprema uzorka: mokra
Masa suhog uzorka: 473.2 g
D_{max}: 20.00
Tretiranje uzorka: natrijev heksametafosfat

Sedimentacija

Masa uzorka: 64.1 g
Gustoća čestica: 2.65 mg/m³ (pretpostavljena)
Vlažnost: -
Tretiranje uzorka: natrijev heksametafosfat



C [%]		M [%]		S [%]		G [%]	
16.08		10.55		18.13		55.24	
d ₁₀	0.001	d ₂₀	0.01	d ₃₀	0.07	d ₆₀	7.33
C _u		12664.35		C _c		1.32	

Napomene nakon ispitivanja: -
Odstupanje od norme: -

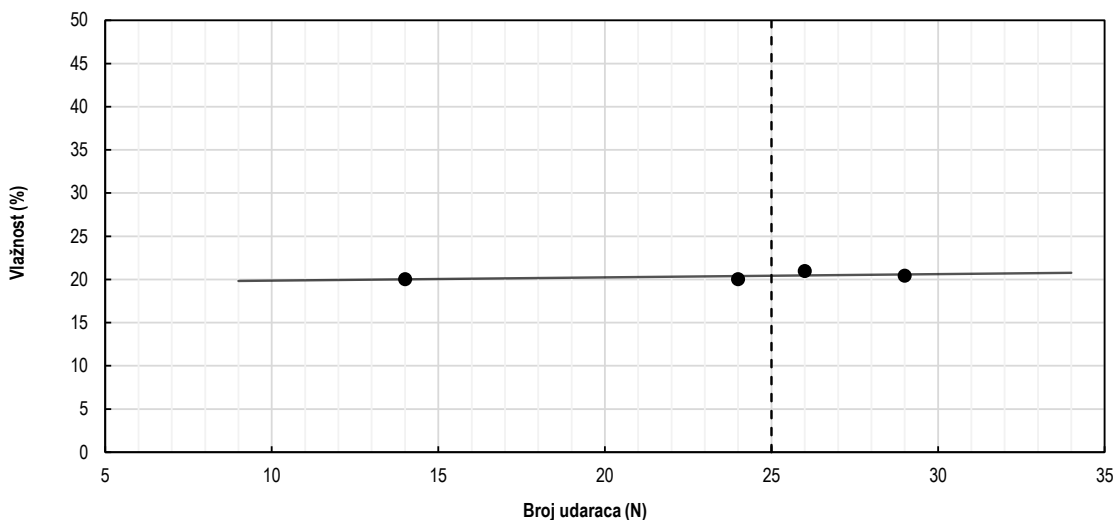
Provela ispitivanje: INES ŠTIMAC, mag.ing.geol.
Izradila izvještaj o ispitivanju: INES ŠTIMAC, mag.ing.geol.
Mjesto i datum: Rijeka, 16.02.2023.

Oznaka ispitivanja: U-23-008-PB-4-1-LM-05-01

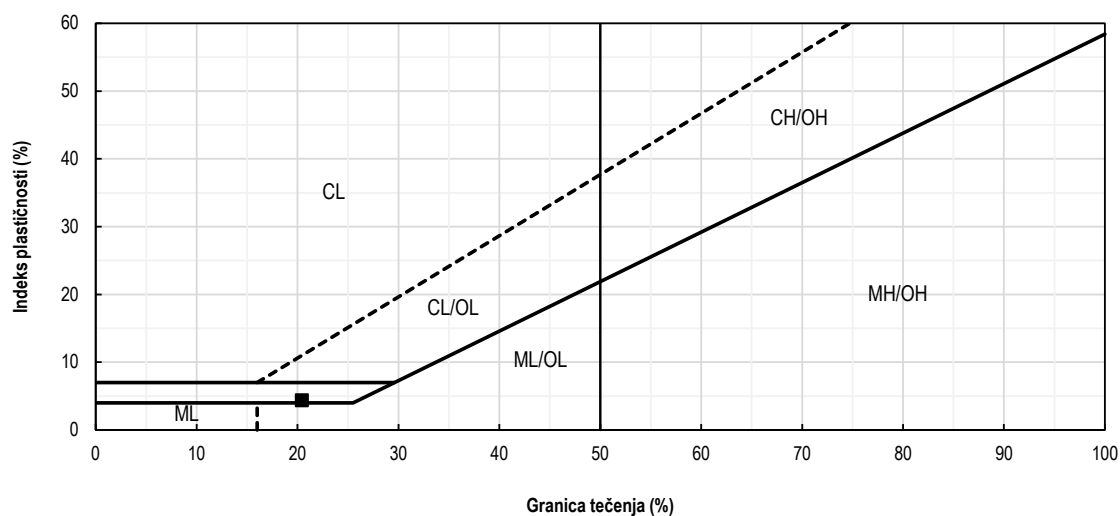
Oznaka uzorka:	U-23-008-PB-4-1	Datum početka ispitivanja:	15.2.2023.
Dubina uzorka u bušotini/jami:	0.4 - 0.6 m	Datum završetka ispitivanja:	16.2.2023.
Oznaka bušotine/jame:	PB-4	Orijentacija u uzorku:	središnji dio uzorka
Vizualni opis uzorka:	zaglinjeni šljunak zeleno-sive boje		
Priprema ispitnog uzorka:	prosijani uzorak		

Ispitivanje granice tečenja (Casagrande metoda)

Metoda ispitivanja:	Casagrandeov uređaj, ispitivanje u 4 točke			
Oznaka posude:	E1	E4	E5	E6
Masa posude:	22.49	22.39	22.43	22.26
Masa posude + vlažni uzorak:	54.96	47.03	48.16	49.03
Masa posude + suhi uzorak:	49.54	42.92	43.70	44.49
Broj okretaja:	14.00	24.00	26.00	29.00
Vlažnost (%):	20.04	20.02	20.97	20.42
Granica tečenja (w_L)	20.44 %			


Ispitivanje granica plastičnosti

Oznaka posude:	F2	F3
Masa posude:	22.29	22.41
Masa posude + vlažni uzorak:	44.27	37.55
Masa posude + suhi uzorak:	41.25	35.44
Vlažnost (%):	15.93	16.19
Granica plastičnosti (w_p)	16.06 %	



Odstupanje od norme:

-

Napomene nakon ispitivanja:

-

Indeks plastičnosti (I_p)

4.38

Klasifikacija:

CL/ML

Indeks konzistencije (I_c)

-

Vlažnost separiranog uzorka:

-

Indeks tečenja (I_L)

-

Oznaka ispitivanja vlažnosti:

-

Provela ispitivanje:

INES ŠTIMAC, mag.ing.geol.

Izradila izvještaj o ispitivanju:

INES ŠTIMAC, mag.ing.geol.

Mjesto i datum:

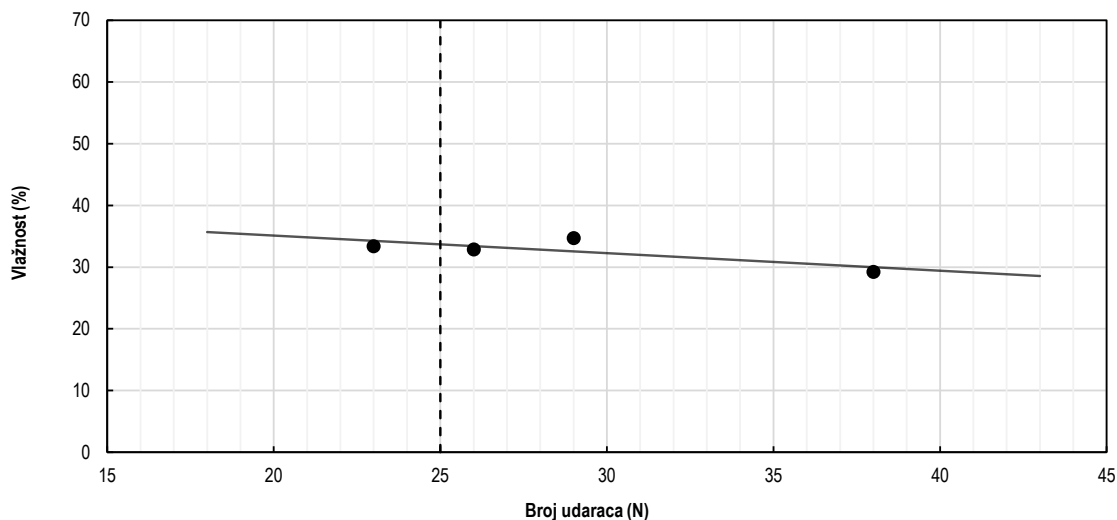
Rijeka, 16.2.2023.

Oznaka ispitivanja: U-23-008-PB-2-1-LM-05-02

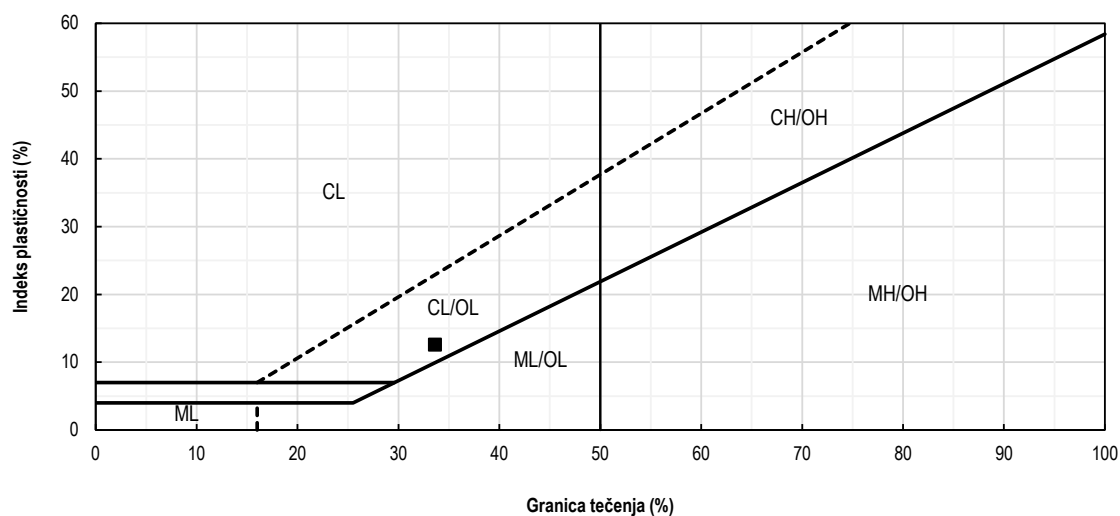
Oznaka uzorka:	U-23-008-PB-2-1	Datum početka ispitivanja:	15.2.2023.
Dubina uzorka u bušotini/jami:	1.2 - 1.4 m	Datum završetka ispitivanja:	16.2.2023.
Oznaka bušotine/jame:	PB-2	Orijentacija u uzorku:	središnji dio uzorka
Vizualni opis uzorka:	sitnozrno tlo s valuticama šljunka		
Priprema ispitnog uzorka:	prirodno vlažan s krupnim česticama		

Ispitivanje granice tečenja (Casagrande metoda)

Metoda ispitivanja:	Casagrandeov uređaj, ispitivanje u 4 točke			
Oznaka posude:	H1	H2	H3	H6
Masa posude:	22.49	22.26	22.35	22.41
Masa posude + vlažni uzorak:	44.86	50.52	49.91	48.53
Masa posude + suhi uzorak:	39.80	43.24	43.01	42.07
Broj okretaja:	38.00	29.00	23.00	26.00
Vlažnost (%):	29.23	34.70	33.40	32.86
Granica tečenja (w_L)	33.62 %			


Ispitivanje granica plastičnosti

Oznaka posude:	G3	G5
Masa posude:	22.25	22.15
Masa posude + vlažni uzorak:	43.90	51.01
Masa posude + suhi uzorak:	40.09	46.06
Vlažnost (%):	21.36	20.70
Granica plastičnosti (w_p)	21.03 %	



Odstupanje od norme:

-

Napomene nakon ispitivanja:

-

Indeks plastičnosti (I_p)

12.59

Klasifikacija:

CL

Indeks konzistencije (I_c)

-

Vlažnost separiranog uzorka:

-

Indeks tečenja (I_L)

-

Oznaka ispitivanja vlažnosti:

-

Provela ispitivanje:

INES ŠTIMAC, mag.ing.geol.

Izradila izvještaj o ispitivanju:

INES ŠTIMAC, mag.ing.geol.

Mjesto i datum:

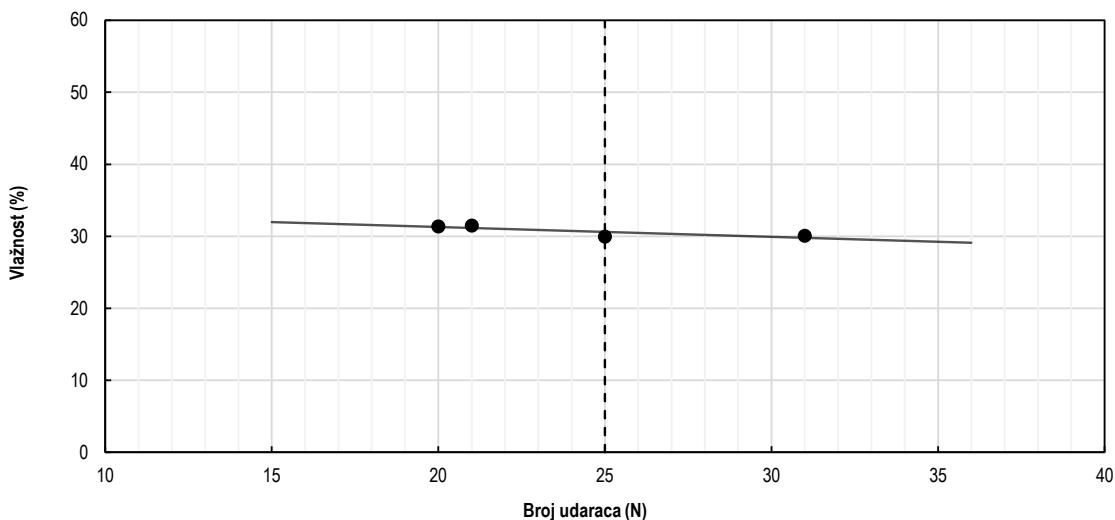
Rijeka, 16.2.2023.

Oznaka ispitivanja: U-23-008-PB-2-3-LM-05-03

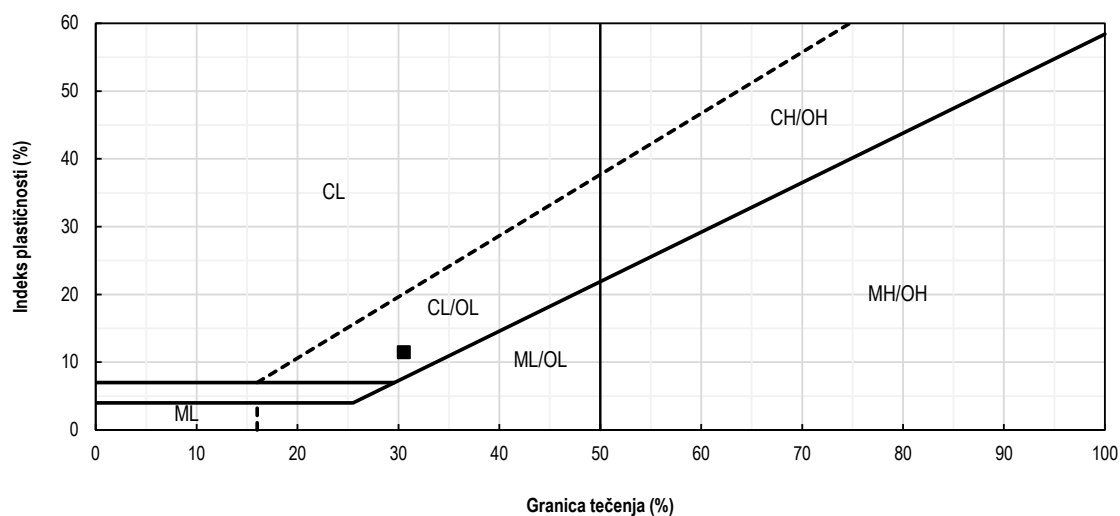
Oznaka uzorka:	U-23-008-PB-2-3	Datum početka ispitivanja:	15.2.2023.
Dubina uzorka u bušotini/jami:	2.8 - 3 m	Datum završetka ispitivanja:	17.2.2023.
Oznaka bušotine/jame:	PB-2	Orijentacija u uzorku:	središnji dio uzorka
Vizualni opis uzorka:	sitnozrno tlo s valuticma šljunka		
Priprema ispitinog uzorka:	prirodno vlažan s krupnim česticama		

Ispitivanje granice tečenja (Casagrande metoda)

Metoda ispitivanja:	Casagrandeov uređaj, ispitivanje u 4 točke			
Oznaka posude:	F1	F5	F6	E3
Masa posude:	22.13	22.23	22.54	22.52
Masa posude + vlažni uzorak:	47.02	48.62	51.54	52.77
Masa posude + suhi uzorak:	41.06	42.54	44.62	45.78
Broj okretaja:	21.00	25.00	20.00	31.00
Vlažnost (%):	31.48	29.94	31.34	30.05
Granica tečenja (w_L)	30.54 %			


Ispitivanje granica plastičnosti

Oznaka posude:	G4	F4
Masa posude:	22.46	22.36
Masa posude + vlažni uzorak:	39.48	43.08
Masa posude + suhi uzorak:	36.73	39.79
Vlažnost (%):	19.27	18.88
Granica plastičnosti (w_p)	19.07 %	



Odstupanje od norme: -

Napomene nakon ispitivanja: -

Indeks plastičnosti (I_p) 11.47

Indeks konzistencije (I_c) -

Indeks tečenja (I_L) -

Klasifikacija: CL

Vlažnost separiranog uzorka: -

Oznaka ispitivanja vlažnosti: -

Provela ispitivanje: INES ŠTIMAC, mag.ing.geol.

Izradila izvještaj o ispitivanju: INES ŠTIMAC, mag.ing.geol.

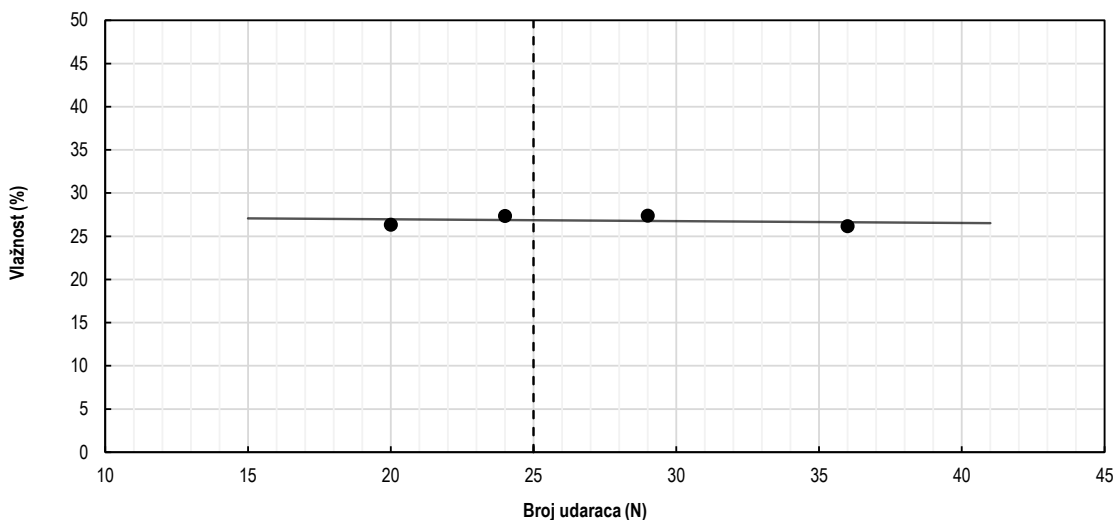
Mjesto i datum: Rijeka, 17.2.2023.

Oznaka ispitivanja: U-23-008-PB-2-2-LM-05-04

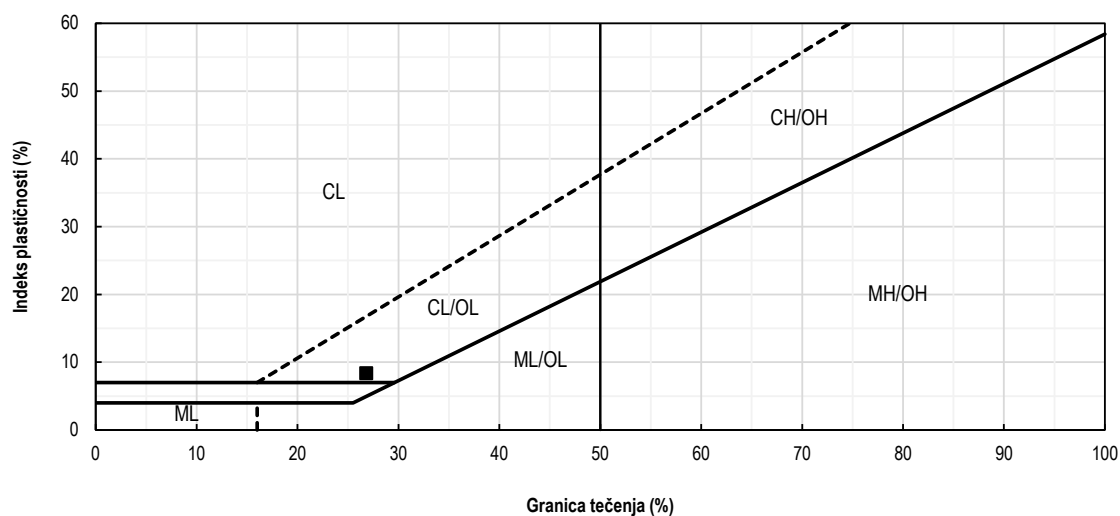
Oznaka uzorka:	U-23-008-PB-2-2	Datum početka ispitivanja:	17.2.2023.
Dubina uzorka u bušotini/jami:	2 - 2.3 m	Datum završetka ispitivanja:	18.2.2023.
Oznaka bušotine/jame:	PB-2	Orijentacija u uzorku:	središnji dio uzorka
Vizualni opis uzorka:	sitnozrno tlo s valuticama šljunka		
Priprema ispitnog uzorka:	prirodno vlažan s krupnim česticama		

Ispitivanje granice tečenja (Casagrande metoda)

Metoda ispitivanja:	Casagrandeov uređaj, ispitivanje u 4 točke			
Oznaka posude:	D3	D4	D5	D6
Masa posude:	22.50	22.30	22.47	22.44
Masa posude + vlažni uzorak:	48.98	49.32	54.78	52.49
Masa posude + suhi uzorak:	43.46	43.51	47.84	46.26
Broj okretaja:	20.00	29.00	24.00	36.00
Vlažnost (%):	26.34	27.39	27.36	26.15
Granica tečenja (w_L)	26.83 %			


Ispitivanje granica plastičnosti

Oznaka posude:	E4	E6
Masa posude:	22.39	22.21
Masa posude + vlažni uzorak:	45.75	47.20
Masa posude + suhi uzorak:	42.11	43.30
Vlažnost (%):	18.46	18.49
Granica plastičnosti (w_p)	18.48 %	



Odstupanje od norme:

-

Napomene nakon ispitivanja:

-

Indeks plastičnosti (I_p)

8.35

Klasifikacija:

CL

Indeks konzistencije (I_c)

-

Vlažnost separiranog uzorka:

-

Indeks tečenja (I_L)

-

Oznaka ispitivanja vlažnosti:

-

Provela ispitivanje:

INES ŠTIMAC, mag.ing.geol.

Izradila izvještaj o ispitivanju:

INES ŠTIMAC, mag.ing.geol.

Mjesto i datum:

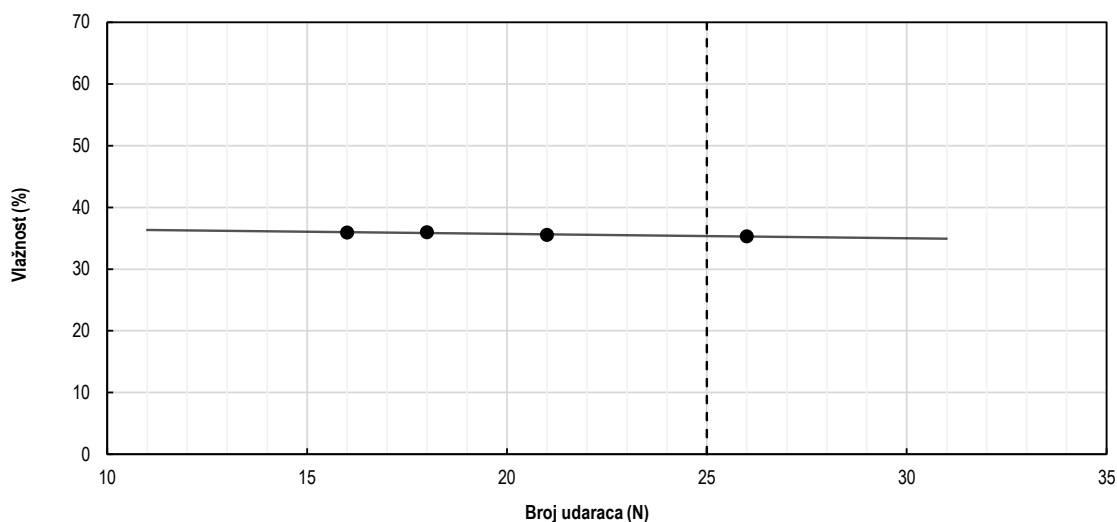
Rijeka, 18.2.2023.

Oznaka ispitivanja: U-23-008-PB-1-1-LM-05-05

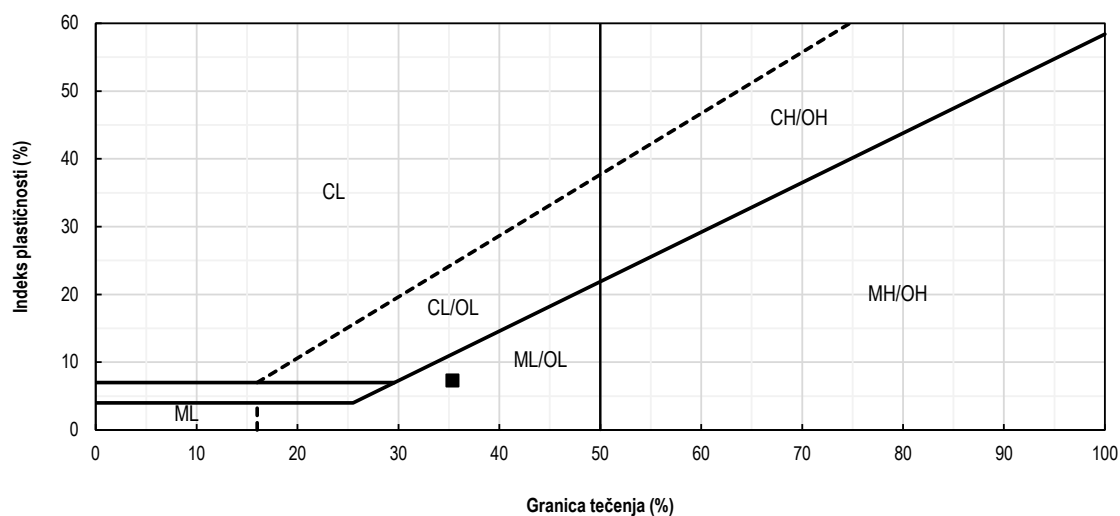
Oznaka uzorka:	U-23-008-PB-1-1	Datum početka ispitivanja:	17.2.2023.
Dubina uzorka u bušotini/jami:	1.4 - 1.6 m	Datum završetka ispitivanja:	18.2.2023.
Oznaka bušotine/jame:	PB-1	Orijentacija u uzorku:	središnji dio uzorka
Vizualni opis uzorka:	sitnozrno tlo s valuticama šljunka		
Priprema ispitnog uzorka:	prirodno vlažan s krupnim česticama		

Ispitivanje granice tečenja (Casagrande metoda)

Metoda ispitivanja:	Casagrandeov uređaj, ispitivanje u 4 točke			
Oznaka posude:	3	4	5	6
Masa posude:	23.43	24.24	23.54	23.70
Masa posude + vlažni uzorak:	47.45	48.13	50.16	46.12
Masa posude + suhi uzorak:	41.10	41.81	43.18	40.27
Broj okretaja:	16.00	18.00	21.00	26.00
Vlažnost (%):	35.94	35.97	35.54	35.30
Granica tečenja (w_L)	35.36 %			


Ispitivanje granica plastičnosti

Oznaka posude:	1	A6
Masa posude:	24.60	23.06
Masa posude + vlažni uzorak:	44.44	50.03
Masa posude + suhi uzorak:	40.08	44.13
Vlažnost (%):	28.17	28.00
Granica plastičnosti (w_p)	28.08 %	



Odstupanje od norme:

-

Napomene nakon ispitivanja:

-

Indeks plastičnosti (I_p)

7.28

Klasifikacija:

ML

Indeks konzistencije (I_c)

-

Vlažnost separiranog uzorka:

-

Indeks tečenja (I_L)

-

Oznaka ispitivanja vlažnosti:

-

Provela ispitivanje:

INES ŠTIMAC, mag.ing.geol.

Izradila izvještaj o ispitivanju:

INES ŠTIMAC, mag.ing.geol.

Mjesto i datum:

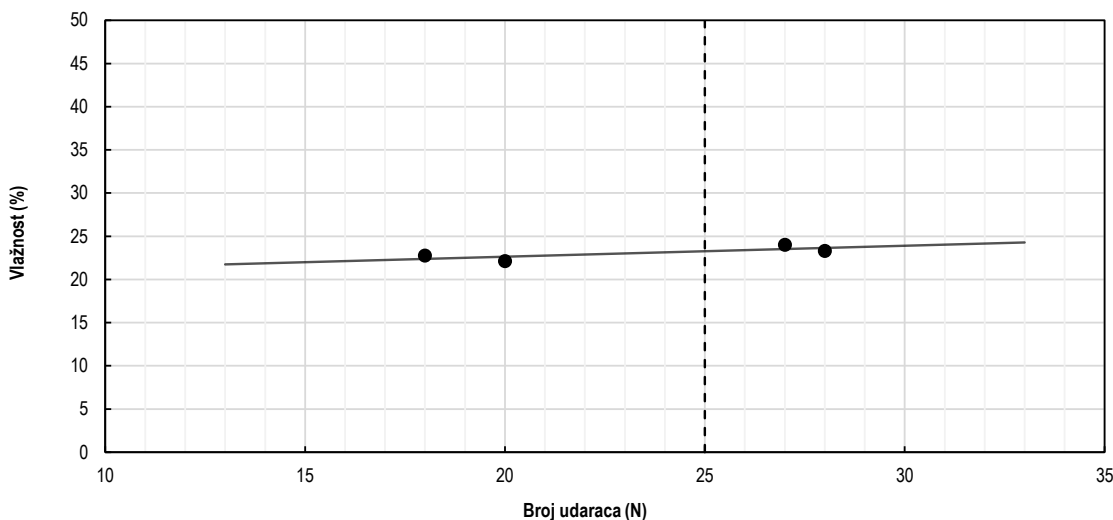
Rijeka, 18.2.2023.

Oznaka ispitivanja: U-23-008-PB-6-1-LM-05-06

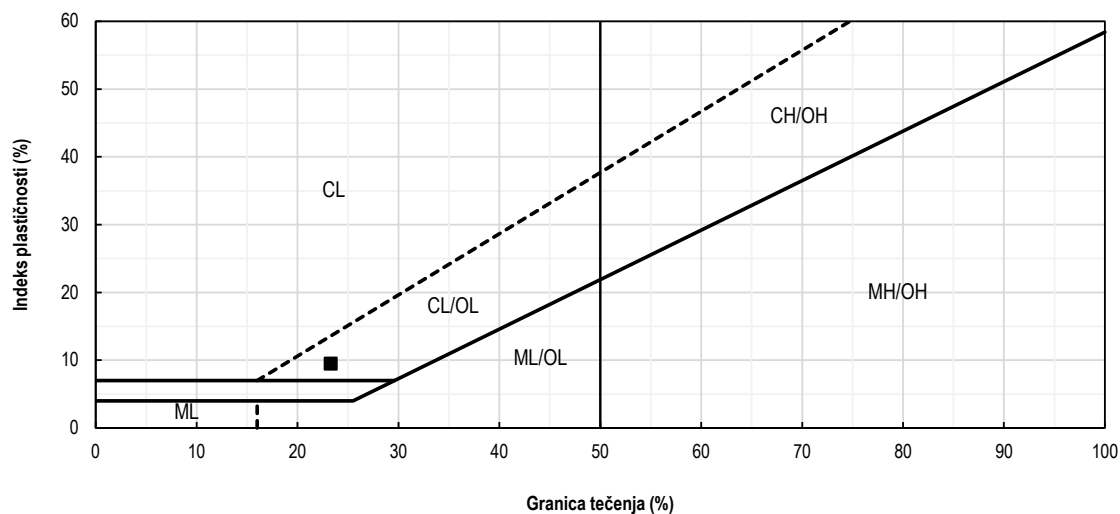
Oznaka uzorka:	U-23-008-PB-6-1	Datum početka ispitivanja:	28.2.2023.
Dubina uzorka u bušotini/jami:	4.7 - 5 m	Datum završetka ispitivanja:	1.3.2023.
Oznaka bušotine/jame:	PB-6	Orijentacija u uzorku:	središnji dio uzorka
Vizualni opis uzorka:	sitnozrno tlo sive boje		
Priprema ispitnog uzorka:	prirodno vlažan s krupnim česticama		

Ispitivanje granice tečenja (Casagrande metoda)

Metoda ispitivanja:	Casagrandeov uređaj, ispitivanje u 4 točke			
Oznaka posude:	3	D4	E2	H3
Masa posude:	23.75	22.34	22.33	22.45
Masa posude + vlažni uzorak:	47.98	49.51	46.83	51.06
Masa posude + suhi uzorak:	43.40	44.59	42.29	45.52
Broj okretaja:	28.00	20.00	18.00	27.00
Vlažnost (%):	23.31	22.11	22.75	24.01
Granica tečenja (w_L)	23.3 %			


Ispitivanje granica plastičnosti

Oznaka posude:	G3	H4
Masa posude:	22.26	22.13
Masa posude + vlažni uzorak:	41.76	43.34
Masa posude + suhi uzorak:	39.41	40.75
Vlažnost (%):	13.70	13.91
Granica plastičnosti (w_p)	13.81 %	



Odstupanje od norme:

-

Napomene nakon ispitivanja:

-

Indeks plastičnosti (I_p)

9.49

Klasifikacija:

CL

Indeks konzistencije (I_c)

-

Vlažnost separiranog uzorka:

-

Indeks tečenja (I_L)

-

Oznaka ispitivanja vlažnosti:

-

Provela ispitivanje:

INES ŠTIMAC, mag.ing.geol.

Izradila izvještaj o ispitivanju:

INES ŠTIMAC, mag.ing.geol.

Mjesto i datum:

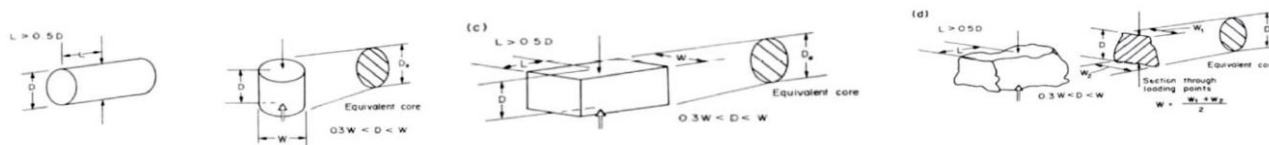
Rijeka, 1.3.2023.

Oznaka ispitivanja:	U-23-008-PB-5-3-LM-08-01		
Oznaka uzorka:	U-23-008-PB-5-3	Datum početka ispitivanja:	16.2.2023.
Dubina uzorka u bušotini/jami:	2.8 - 3 m	Datum završetka ispitivanja:	16.2.2023.
Oznaka bušotine/jame:	PB-5	Uređaj za ispitivanje:	Controls 32-D0550
Vizualni opis uzorka:	laporoviti vapnenac sive boje		
Sadržaj vlage:	u zaprimljenom stanju, uzorak je površinski suh		

Oznaka ispitivanja u uzorku	Tip ispitivanja	Orijentacija opterećenja pri ispitivanju	W (mm)	D (mm)	Maksimalna sila pri slomu (kN)	Efektivni promjer D_e (mm ²)	Indeks čvrstoće I_s (kPa)	Faktor korekcije veliče uzorka F	Korigirana vrijednost indeksa čvrstoće $I_{s(50)}$ (kPa)
A	A	II	73.24	64.08	9.36	77.32	1,565.58	1.22	1,904.91
B	A	II	73.55	50.96	11.56	69.10	2,421.11	1.16	2,800.53
C	A	II	73.62	58.18	14.96	73.87	2,741.77	1.19	3,268.12

Oznake tipa ispitivanja: D - dijametralni; A - aksijalni; B - blok; N - nepravilni

Orijentacija opterećenja: ⊥ - okomito na plohu; II - paralelno s plohom; - nepoznato



Napomene nakon ispitivanja: Broj ispitanih uzoraka je manji od 10, ispitivanje nije u skladu s preporukama norme

Srednja vrijednost korigiranog indeksa $I_{s(50)}$ ⊥:	-	MPa	Srednja vrijednost nekorrigiranog indeksa I_s :	2.24	MPa
Srednja vrijednost korigiranog indeksa $I_{s(50)}$ II:	-	MPa	Korelacijski faktor K:	24.00	
Srednja vrijednost korigiranog indeksa $I_{s(50)}$:	2.66	MPa	Procijenjena jednoosna tlačna čvrstoća σ_c :	53.83	MPa
Indeks anizotropije $I_{a(50)}$:	-				



Provela ispitivanje: INES ŠTIMAC, mag.ing.geol.

Izradila izvještaj o ispitivanju: INES ŠTIMAC, mag.ing.geol.

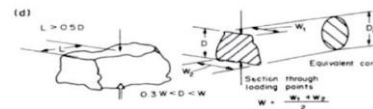
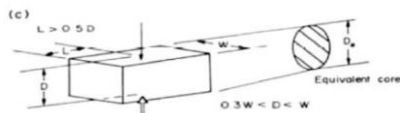
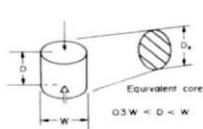
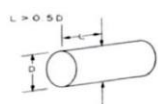
Mjesto i datum: Rijeka, 16.2.2023.

Oznaka ispitivanja:	U-23-008-PB-4-6-LM-08-02		
Oznaka uzorka:	U-23-008-PB-4-6	Datum početka ispitivanja:	16.2.2023.
Dubina uzorka u bušotini/jami:	6.9 - 7 m	Datum završetka ispitivanja:	16.2.2023.
Oznaka bušotine/jame:	PB-4	Uređaj za ispitivanje:	Controls 32-D0550
Vizualni opis uzorka:	laporoviti vapnenac sivo-smeđe boje		
Sadržaj vlage:	u zaprimljenom stanju, uzorak je površinski suh		

Oznaka ispitivanja u uzorku	Tip ispitivanja	Orijentacija opterećenja pri ispitivanju	W (mm)	D (mm)	Maksimalna sila pri slomu (kN)	Efektivni promjer D_e (mm ²)	Indeks čvrstoće I_s (kPa)	Faktor korekcije veliče uzorka F	Korigirana vrijednost indeksa čvrstoće $I_{s(50)}$ (kPa)
A	A	II	84.91	72.33	20.28	88.45	2,592.15	1.29	3,350.74
B	A	II	85.22	68.15	32.47	86.01	4,388.79	1.28	5,602.27

Oznake tipa ispitivanja: D - dijametralni; A - aksijalni; B - blok; N - nepravilni

Orijentacija opterećenja: ⊥ - okomito na plohu; II - paralelno s plohom; - nepoznato



Napomene nakon ispitivanja: Broj ispitanih uzoraka je manji od 10, ispitivanje nije u skladu s preporukama norme

Srednja vrijednost korigiranog indeksa $I_{s(50)}$ ⊥:	-	MPa	Srednja vrijednost nekorrigiranog indeksa I_s :	3.49	MPa
Srednja vrijednost korigiranog indeksa $I_{s(50)}$ II:	-	MPa	Korelacijski faktor K:	24.00	
Srednja vrijednost korigiranog indeksa $I_{s(50)}$:	4.48	MPa	Procijenjena jednoosna tlačna čvrstoća σ_c :	83.77	MPa
Indeks anizotropije $I_{a(50)}$:	-				



Provela ispitivanje: INES ŠTIMAC, mag.ing.geol.

Izradila izvještaj o ispitivanju: INES ŠTIMAC, mag.ing.geol.

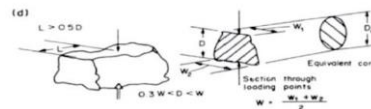
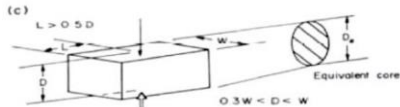
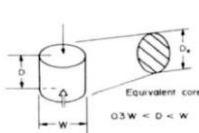
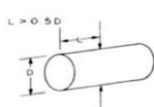
Mjesto i datum: Rijeka, 16.2.2023.

Oznaka ispitivanja: U-23-008-PB-3-1-LM-08-03

Oznaka uzorka: U-23-008-PB-3-1 Datum početka ispitivanja: 16.2.2023.
Dubina uzorka u bušotini/jami: 6.4 - 6.5 m Datum završetka ispitivanja: 16.2.2023.
Oznaka bušotine/jame: PB-3 Uređaj za ispitivanje: Controls 32-D0550
Vizualni opis uzorka: laporoviti vapnenac sive boje
Sadržaj vlage: u zaprimljenom stanju, uzorak je površinski suh

Oznaka ispitivanja u uzorku	Tip ispitivanja	Orijentacija opterećenja pri ispitivanju	W (mm)	D (mm)	Maksimalna sila pri slomu (kN)	Efektivni promjer D_e (mm ²)	Indeks čvrstoće I_s (kPa)	Faktor korekcije veliče uzorka F	Korigirana vrijednost indeksa čvrstoće $I_{s(50)}$ (kPa)
A	A	II	80.92	47.25	5.01	69.79	1,028.61	1.16	1,195.14
B	A	II	73.80	60.55	8.81	75.45	1,547.66	1.20	1,862.44

Oznake tipa ispitivanja: D - dijametralni; A - aksijalni; B - blok; N - nepravilni
Orijentacija opterećenja: ⊥ - okomito na plohu; II - paralelno s plohom; - nepoznato



Napomene nakon ispitivanja: Broj ispitanih uzoraka je manji od 10, ispitivanje nije u skladu s preporukama norme

Srednja vrijednost korigiranog indeksa $I_{s(50)}$ ⊥: - MPa Srednja vrijednost nekorrigiranog indeksa I_s : 1.29 MPa
Srednja vrijednost korigiranog indeksa $I_{s(50)}$ II: - MPa Korelacijski faktor K: 24.00
Srednja vrijednost korigiranog indeksa $I_{s(50)}$: 1.53 MPa Procijenjena jednoosna tlačna čvrstoća σ_c : 30.92 MPa
Indeks anizotropije $I_a(50)$: -



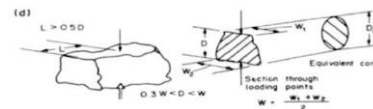
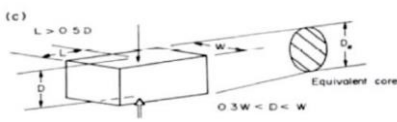
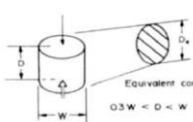
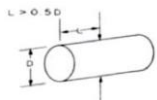
Provela ispitivanje: INES ŠTIMAC, mag.ing.geol.
Izradila izvještaj o ispitivanju: INES ŠTIMAC, mag.ing.geol.
Mjesto i datum: Rijeka, 16.2.2023.

Oznaka ispitivanja: U-23-008-PB-3-2-LM-08-04

Oznaka uzorka: U-23-008-PB-3-2 Datum početka ispitivanja: 16.2.2023.
Dubina uzorka u bušotini/jami: 6.9 - 7 m Datum završetka ispitivanja: 16.2.2023.
Oznaka bušotine/jame: PB-3 Uređaj za ispitivanje: Controls 32-D0550
Vizualni opis uzorka: laporoviti vapnenac sive boje
Sadržaj vlage: u zaprimljenom stanju, uzorak je površinski suh

Oznaka ispitivanja u uzorku	Tip ispitivanja	Orijenatacija opterećenja pri ispitivanju	W (mm)	D (mm)	Maksimalna sila pri slomu (kN)	Efektivni promjer D_e (mm ²)	Indeks čvrstoće I_s (kPa)	Faktor korekcije veliče uzorka F	Korigirana vrijednost indeksa čvrstoće $I_{s(50)}$ (kPa)
A	A	II	81.44	64.30	5.86	81.68	878.45	1.25	1,095.53
B	A	II	82.88	70.38	6.94	86.20	933.96	1.28	1,193.37

Oznake tipa ispitivanja: D - dijametralni; A - aksijalni; B - blok; N - nepravilni
Orijentacija opterećenja: ⊥ - okomito na plohu; II - paralelno s plohom; - nepoznato



Napomene nakon ispitivanja: Broj ispitanih uzoraka je manji od 10, ispitivanje nije u skladu s preporukama norme

Srednja vrijednost korigiranog indeksa $I_{s(50)}$ ⊥: - MPa Srednja vrijednost nekorrigiranog indeksa I_s : 0.91 MPa
Srednja vrijednost korigiranog indeksa $I_{s(50)}$ II: - MPa Korelacijski faktor K: 24.00
Srednja vrijednost korigiranog indeksa $I_{s(50)}$: 1.14 MPa Procijenjena jednoosna tlačna čvrstoća σ_c : 21.75 MPa
Indeks anizotropije $I_{a(50)}$: -



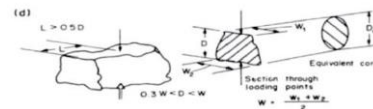
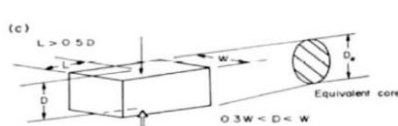
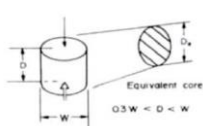
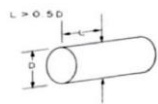
Provela ispitivanje: INES ŠTIMAC, mag.ing.geol.
Izradila izvještaj o ispitivanju: INES ŠTIMAC, mag.ing.geol.
Mjesto i datum: Rijeka, 16.2.2023.

Oznaka ispitivanja:	U-23-008-PB-2-4-LM-08-05		
Oznaka uzorka:	U-23-008-PB-2-4	Datum početka ispitivanja:	16.2.2023.
Dubina uzorka u bušotini/jami:	4.9 - 5 m	Datum završetka ispitivanja:	16.2.2023.
Oznaka bušotine/jame:	PB-2	Uređaj za ispitivanje:	Controls 32-D0550
Vizualni opis uzorka:	laporoviti vapnenac tamnosive boje		
Sadržaj vlage:	u zaprimljenom stanju, uzorak je površinski suh		

Oznaka ispitivanja u uzorku	Tip ispitivanja	Orijentacija opterećenja pri ispitivanju	W (mm)	D (mm)	Maksimalna sila pri slomu (kN)	Efektivni promjer D_e (mm ²)	Indeks čvrstoće I_s (kPa)	Faktor korekcije veliče uzorka F	Korigirana vrijednost indeksa čvrstoće $I_{s(50)}$ (kPa)
A	N	⊥	112.24	87.20	5.33	111.66	427.50	1.44	613.69
B	A	II	87.50	52.13	6.57	76.23	1,130.68	1.21	1,366.95

Oznake tipa ispitivanja: D - dijametralni; A - aksijalni; B - blok; N - nepravilni

Orijentacija opterećenja: ⊥ - okomito na plohu; II - paralelno s plohom; - nepoznato



Napomene nakon ispitivanja: Broj ispitanih uzoraka je manji od 10, ispitivanje nije u skladu s preporukama norme

Srednja vrijednost korigiranog indeksa $I_{s(50)}$ ⊥:	-	MPa	Srednja vrijednost nekorigiranog indeksa I_s :	0.78	MPa
Srednja vrijednost korigiranog indeksa $I_{s(50)}$ II:	-	MPa	Korelacijski faktor K:	24.00	
Srednja vrijednost korigiranog indeksa $I_{s(50)}$:	0.99	MPa	Procijenjena jednoosna tlačna čvrstoća σ_c :	18.70	MPa
Indeks anizotropije $I_a(50)$:	-				



Provela ispitivanje: INES ŠTIMAC, mag.ing.geol.
 Izradila izvještaj o ispitivanju: INES ŠTIMAC, mag.ing.geol.
 Mjesto i datum: Rijeka, 16.2.2023.

Oznaka ispitivanja: U-23-008-PB-6-2-LM-08-06

Oznaka uzorka: U-23-008-PB-6-2

Datum početka ispitivanja: 28.02.2023.

Dubina uzorka u bušotini/jami: 5.9 - 6 m

Datum završetka ispitivanja: 28.02.2023.

Oznaka bušotine/jame: PB-6

Uređaj za ispitivanje: Controls 32-D0550

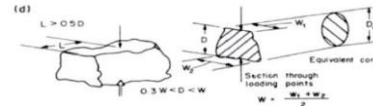
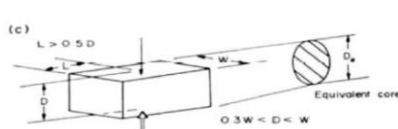
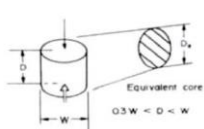
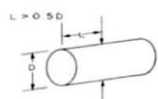
Vizualni opis uzorka: laporoviti vapnenac sivo-smeđe boje

Sadržaj vlage: u zaprimljenom stanju, uzorak je površinski suh

Oznaka ispitivanja u uzorku	Tip ispitivanja	Orijentacija opterećenja pri ispitivanju	W (mm)	D (mm)	Maksimalna sila pri slomu (kN)	Efektivni promjer D_e (mm ²)	Indeks čvrstoće I_s (kPa)	Faktor korekcije veliče uzorka F	Korigirana vrijednost indeksa čvrstoće $I_{s(50)}$ (kPa)
A	D	II	-	81.00	11.82	81.00	1,800.94	1.24	2,237.60
B	A	II	76.45	62.60	6.21	78.08	1,017.79	1.22	1,243.85
C	D	II	82.40	45.74	4.91	45.74	2,345.91	0.96	2,253.77

Oznake tipa ispitivanja: D - dijametralni; A - aksijalni; B - blok; N - nepravilni

Orijentacija opterećenja: ⊥ - okomito na plohu; II - paralelno s plohom; - nepoznato



Napomene nakon ispitivanja: Broj ispitanih uzoraka je manji od 10, ispitivanje nije u skladu s preporukama norme

Srednja vrijednost korigiranog indeksa $I_{s(50)}$ ⊥: - MPa

Srednja vrijednost nekorrigiranog indeksa I_s : 1.72 MPa

Srednja vrijednost korigiranog indeksa $I_{s(50)}$ II: - MPa

Korelacijski faktor K: 24.00

Srednja vrijednost korigiranog indeksa $I_{s(50)}$: 1.91 MPa

Procijenjena jednoosna tlačna čvrstoća σ_c : 41.32 MPa

Indeks anizotropije $I_{a(50)}$: -



Provela ispitivanje: INES ŠTIMAC, mag.ing.geol.

Izradila izvještaj o ispitivanju: INES ŠTIMAC, mag.ing.geol.

Mjesto i datum: Rijeka, 28.02.2023.

Oznaka ispitivanja:	U-23-008-PB-5-2-LM-09-01
Oznaka uzorka:	U-23-008-PB-5-2
Dubina uzorka u bušotini/jami:	1.3 - 2 m
Oznaka bušotine/jame:	PB-5
Litološki opis uzorka:	laporoviti vapnenac tamnosive boje
Temperatura prostorije:	19.3°C
Datum ispitivanja:	16.02.2023.

Uzorak

Visina uzorka (mm)	182.00
Promjer uzorka (mm):	73.34
Odnos visine i promjera	2.48
Prirodna vlaga	-

Rezultati ispitivanja

Prirast naprezanja (MPa/s)	0.10
Vrijeme do sloma (min)	7.00
Sila pri lomu (kN)	201.22
Jednoosna tlačna čvrstoća	47.69

Fotografija prije sloma



Fotografija nakon sloma



Odstupanje od norme: -

Napomene nakon ispitivanja: -

Provela ispitivanje: INES ŠTIMAC, mag.ing.geol.

Izradila izvještaj o ispitivanju: INES ŠTIMAC, mag.ing.geol.

Mjesto i datum: Rijeka, 16.02.2023.

Oznaka ispitivanja:	U-23-008-PB-5-4-LM-09-02
Oznaka uzorka:	U-23-008-PB-5-4
Dubina uzorka u bušotini/jami:	4.4 - 4.6 m
Oznaka bušotine/jame:	PB-5
Litološki opis uzorka:	laporoviti vapnenac sivo-smeđe boje
Temperatura prostorije:	19.4°C
Datum ispitivanja:	16.02.2023.

Uzorak

Visina uzorka (mm)	151.50
Promjer uzorka (mm):	73.20
Odnos visine i promjera	2.07
Prirodna vlaga	-

Rezultati ispitivanja

Prirast naprezanja (MPa/s)	0.20
Vrijeme do sloma (min)	9.00
Sila pri lomu (kN)	473.24
Jednoosna tlačna čvrstoća	112.45

Fotografija prije sloma



Fotografija nakon sloma



Odstupanje od norme: -

Napomene nakon ispitivanja: -

Provela ispitivanje: INES ŠTIMAC, mag.ing.geol.
Izradila izvještaj o ispitivanju: INES ŠTIMAC, mag.ing.geol.
Mjesto i datum: Rijeka, 16.02.2023.

Rezultati ispitivanja odnose se na ispitne uzorke. Nije dozvoljeno djelomično ili cijelovito umnožavanje ovog izvještaja bez prethodnog odobrenja voditelja laboratorija.

Oznaka ispitivanja:	U-23-008-PB-5-5-LM-09-03
Oznaka uzorka:	U-23-008-PB-5-5
Dubina uzorka u bušotini/jami:	6.7 - 6.9 m
Oznaka bušotine/jame:	PB-5
Litološki opis uzorka:	laporoviti vapnenac sivo-smeđe boje
Temperatura prostorije:	19.7°C
Datum ispitivanja:	16.02.2023.

Uzorak

Visina uzorka (mm)	171.00
Promjer uzorka (mm):	73.46
Odnos visine i promjera	2.33
Prirodna vlaga	-

Rezultati ispitivanja

Prirast naprezanja (MPa/s)	0.20
Vrijeme do sloma (min)	1.68
Sila pri lomu (kN)	99.65
Jednoosna tlačna čvrstoća	23.55

Fotografija prije sloma



Fotografija nakon sloma



Odstupanje od norme:

Do sloma uzorka došlo je prije isteka 2 minute naprezanja.

Napomene nakon ispitivanja:

Uzorak se slomio po zoni trošenja.

Provela ispitivanje:

INES ŠTIMAC, mag.ing.geol.

Izradila izvještaj o ispitivanju:

INES ŠTIMAC, mag.ing.geol.

Mjesto i datum:

Rijeka, 16.02.2023.

Oznaka ispitivanja:	U-23-008-PB-4-2-LM-09-04
Oznaka uzorka:	U-23-008-PB-4-2
Dubina uzorka u bušotini/jami:	0.6 - 0.8 m
Oznaka bušotine/jame:	PB-4
Litološki opis uzorka:	laporoviti vapnenac sivo-smeđe boje
Temperatura prostorije:	19.6°C
Datum ispitivanja:	16.02.2023.

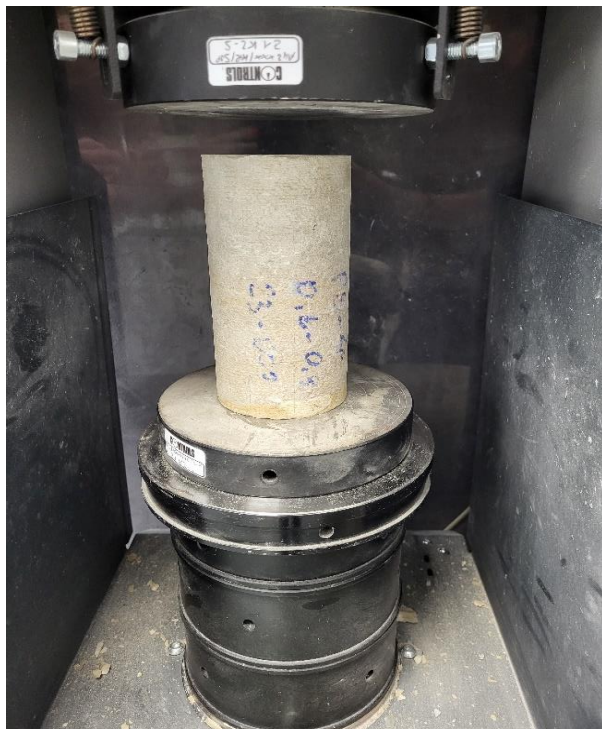
Uzorak

Visina uzorka (mm)	168.50
Promjer uzorka (mm):	83.99
Odnos visine i promjera	2.01
Prirodna vlaga	-

Rezultati ispitivanja

Prirast naprezanja (MPa/s)	0.20
Vrijeme do sloma (min)	4.60
Sila pri lomu (kN)	320.15
Jednoosna tlačna čvrstoća	57.91

Fotografija prije sloma



Fotografija nakon sloma



Odstupanje od norme: -

Napomene nakon ispitivanja: -

Provela ispitivanje: INES ŠTIMAC, mag.ing.geol.
Izradila izvještaj o ispitivanju: INES ŠTIMAC, mag.ing.geol.
Mjesto i datum: Rijeka, 16.02.2023.

Oznaka ispitivanja:	U-23-008-PB-4-3-LM-09-05
Oznaka uzorka:	U-23-008-PB-4-3
Dubina uzorka u bušotini/jami:	2.3 - 2.8 m
Oznaka bušotine/jame:	PB-4
Litološki opis uzorka:	laporoviti vapnenac sive boje
Temperatura prostorije:	19.5°C
Datum ispitivanja:	16.02.2023.

Uzorak

Visina uzorka (mm)	169.00
Promjer uzorka (mm):	84.02
Odnos visine i promjera	2.01
Prirodna vlaga	-

Rezultati ispitivanja

Prirast naprezanja (MPa/s)	0.20
Vrijeme do sloma (min)	8.40
Sila pri lomu (kN)	103.90
Jednoosna tlačna čvrstoća	575.77

Fotografija prije sloma



Fotografija nakon sloma



Odstupanje od norme: -

Napomene nakon ispitivanja: -

Provela ispitivanje: INES ŠTIMAC, mag.ing.geol.
Izradila izvještaj o ispitivanju: INES ŠTIMAC, mag.ing.geol.
Mjesto i datum: Rijeka, 16.02.2023.

Oznaka ispitivanja:	U-23-008-PB-4-4-LM-09-06
Oznaka uzorka:	U-23-008-PB-4-4
Dubina uzorka u bušotini/jami:	4 - 4.3 m
Oznaka bušotine/jame:	PB-4
Litološki opis uzorka:	laporoviti vapnenac sive boje
Temperatura prostorije:	19.7°C
Datum ispitivanja:	16.02.2023.

Uzorak

Visina uzorka (mm)	176.50
Promjer uzorka (mm):	84.40
Odnos visine i promjera	2.09
Prirodna vlaga	-

Rezultati ispitivanja

Prirast naprezanja (MPa/s)	0.20
Vrijeme do sloma (min)	4.90
Sila pri lomu (kN)	456.51
Jednoosna tlačna čvrstoća	81.60

Fotografija prije sloma



Fotografija nakon sloma



Odstupanje od norme: -
Napomene nakon ispitivanja: -

Provela ispitivanje: INES ŠTIMAC, mag.ing.geol.
Izradila izvještaj o ispitivanju: INES ŠTIMAC, mag.ing.geol.
Mjesto i datum: Rijeka, 16.02.2023.

Oznaka ispitivanja:	U-23-008-PB-4-5-LM-09-07
Oznaka uzorka:	U-23-008-PB-4-5
Dubina uzorka u bušotini/jami:	5.5 - 6 m
Oznaka bušotine/jame:	PB-4
Litološki opis uzorka:	laporoviti vapnenac sive boje
Temperatura prostorije:	19.6°C
Datum ispitivanja:	16.02.2023.

Uzorak

Visina uzorka (mm)	174.00
Promjer uzorka (mm):	84.50
Odnos visine i promjera	2.06
Prirodna vlaga	-

Rezultati ispitivanja

Prirast naprezanja (MPa/s)	0.20
Vrijeme do sloma (min)	7.20
Sila pri lomu (kN)	498.70
Jednoosna tlačna čvrstoća	89.14

Fotografija prije sloma



Fotografija nakon sloma



Odstupanje od norme: -
Napomene nakon ispitivanja: -

Provela ispitivanje: INES ŠTIMAC, mag.ing.geol.
Izradila izvještaj o ispitivanju: INES ŠTIMAC, mag.ing.geol.
Mjesto i datum: Rijeka, 16.02.2023.

Oznaka ispitivanja:	U-23-008-PB-5-2-LM-10-01		
Oznaka uzorka:	U-23-008-PB-5-2	Datum početka ispitivanja:	16.02.2023.
Dubina uzorka u bušotini/jami:	1.3 - 2 m	Datum završetka ispitivanja:	16.02.2023.
Oznaka bušotine/jame:	PB-5		
Opis uzorka:	laporoviti vapnenac tamnosive boje		
Priprema za uređaj / ispitivanje:	UCS / LM-09		

Uzorak

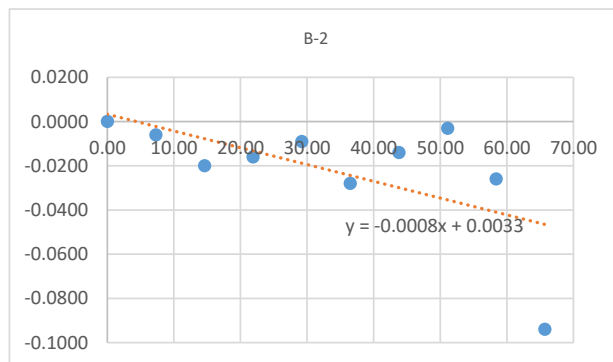
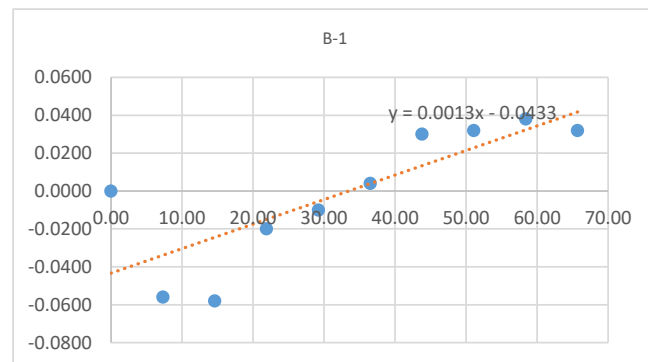
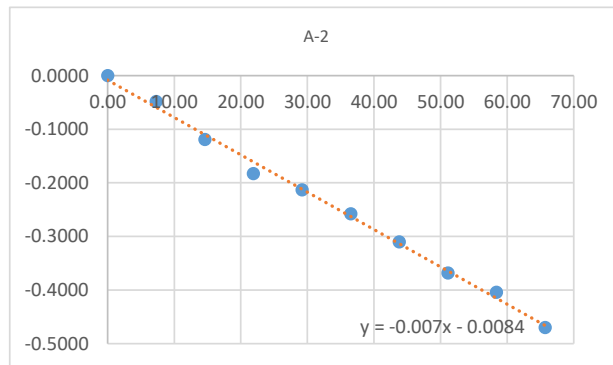
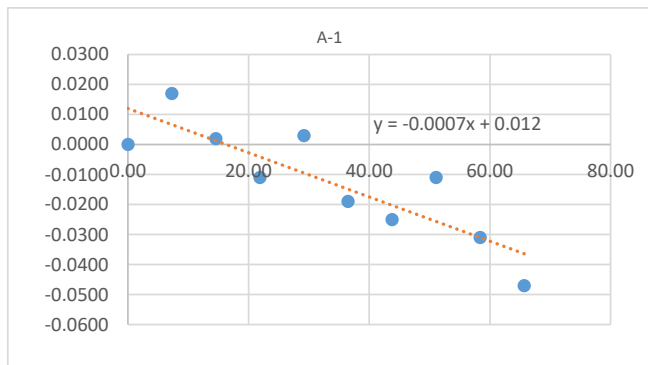
Visina uzorka (mm):	182.00
Promjer uzorka (mm):	73.34
Odnos visine i promjera:	2.48
Prirodna vlaga	-
Volumen uzorka (cm ³):	768.46
Gustoća (g/cm ³):	2.65

Provjera ravnosti oplošja

Metoda:	S2		
	Kut 0°	Kut 120°	Kut 240°
$\Delta_{\min}$ (mm):	0.94	-0.11	21.22
$\Delta_{\max}$ (mm):	1.02	0.00	21.34
$\Delta_{\max} - \Delta_{\min}$ (mm):	0.074	0.108	0.118
Kriterij (mm)	0.50	0.50	0.50
Provjera sukladnosti	Da	Da	Da

Provjera ravnosti i paralelnosti baze

Metoda:	FP1	
	Ravnost	Paralelnost
Izračunata vrijednost:	0.020	-0.154667979
Kriterij:	0.025	0.25
Provjera sukladnosti:	Da	Da



Provjera okomitosti baze

Metoda:	P1
Δ_1 (mm):	0.0176
$\Delta_{1'}$ (mm):	0.0064
Δ_2 (mm):	0.0388
$\Delta_{2'}$ (mm):	0.0013
Kriterij:	0.0043
Provjera sukladnosti:	Ne

Odstupanje od norme: -

Napomene nakon ispitivanja: Uzorak nije u skladu sa zahtjevima ASTM D4543-19.

Provela ispitivanje: INES ŠTIMAC, mag.ing.geol.

Izradila izvještaj o ispitivanju: INES ŠTIMAC, mag.ing.geol.

Mjesto i datum: Rijeka, 16.02.2023.

Oznaka ispitivanja:	U-23-008-PB-5-4-LM-10-02		
Oznaka uzorka:	U-23-008-PB-5-4	Datum početka ispitivanja:	16.02.2023.
Dubina uzorka u bušotini/jami:	4.4 - 4.6 m	Datum završetka ispitivanja:	16.02.2023.
Oznaka bušotine/jame:	PB-5		
Opis uzorka:	vapnenac sivo-smeđe boje		
Priprema za uređaj / ispitivanje:	UCS / LM-09		

Uzorak

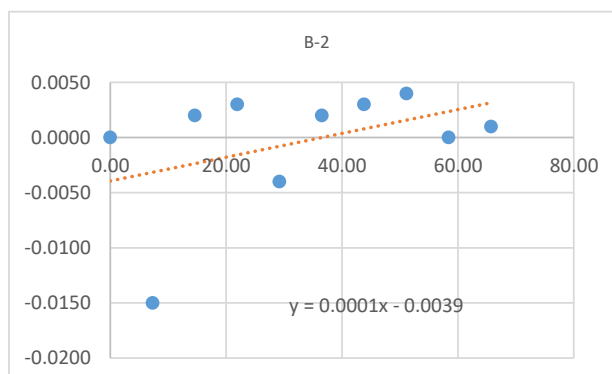
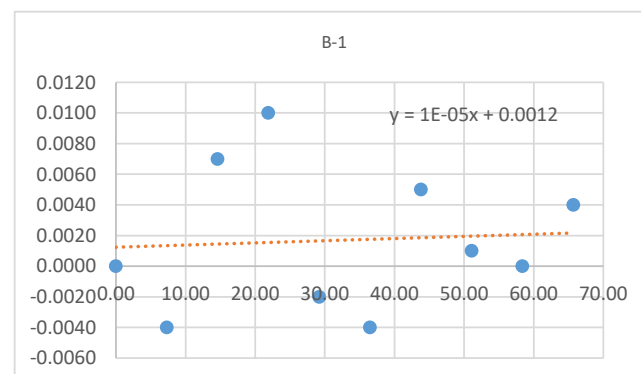
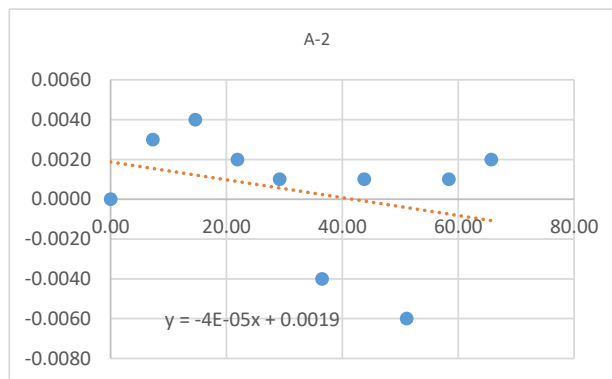
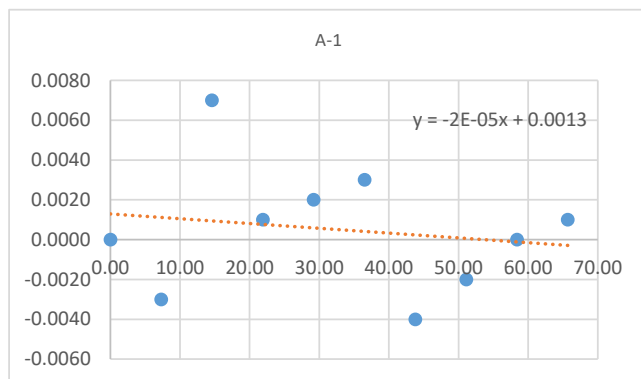
Visina uzorka (mm)	151.50
Promjer uzorka (mm):	73.20
Odnos visine i promjera:	2.07
Prirodna vlaga	-
Volumen uzorka (mm ³):	4206.22

Provjera ravnosti oplošja

Metoda:	S2		
	Kut 0°	Kut 120°	Kut 240°
$\Delta_{\min}$ (mm):	0.13	-0.24	-0.26
$\Delta_{\max}$ (mm):	0.39	0.11	0.00
$\Delta_{\max} - \Delta_{\min}$ (mm):	0.258	0.354	0.265
Kriterij (mm)	0.50	0.50	0.50
Provjera sukladnosti	Da	Da	Da

Provjera ravnosti i paralelnosti baze

Metoda:	FP1	
	Ravnost	Paralelnost
Izračunata vrijednost:	0.020	0.006302536
Kriterij:	0.025	0.25
Provjera sukladnosti:	Da	Da



Provjera okomitosti baze

Metoda:	P1
Δ_1 (mm):	0.0071
Δ_1' (mm):	0.0041
Δ_2 (mm):	0.0101
Δ_2' (mm):	0.0042
Kriterij:	0.0043
Provjera sukladnosti:	Ne

Odstupanje od norme:

-

Napomene nakon ispitivanja:

Uzorak nije u skladu sa zahtjevima ASTM D4543-19.

Provela ispitivanje:

INES ŠTIMAC, mag.ing.geol.

Izradila izvještaj o ispitivanju:

INES ŠTIMAC, mag.ing.geol.

Mjesto i datum:

Rijeka, 16.02.2023.

Oznaka ispitivanja:	U-23-008-PB-5-5-LM-10-03		
Oznaka uzorka:	U-23-008-PB-5-5	Datum početka ispitivanja:	16.02.2023.
Dubina uzorka u bušotini/jami:	6.7 - 6.9 m	Datum završetka ispitivanja:	16.02.2023.
Oznaka bušotine/jame:	PB-5		
Opis uzorka:	laporoviti vapnenac sivo-smeđe boje		
Priprema za uređaj / ispitivanje:	UCS / LM-09		

Uzorak

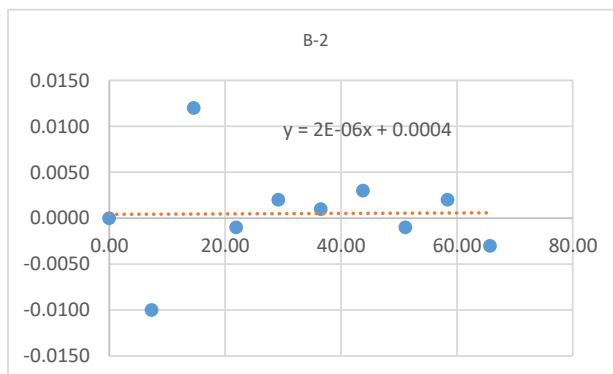
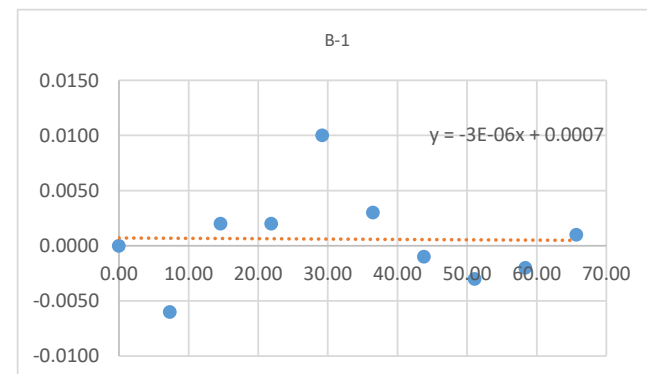
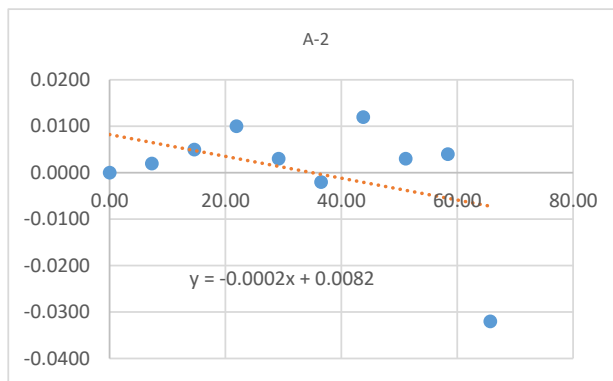
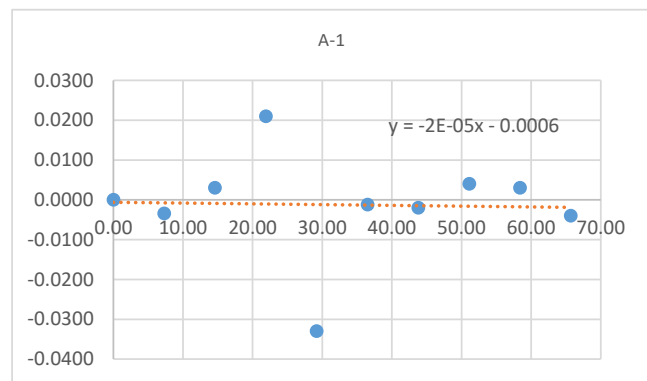
Visina uzorka (mm)	171.00
Promjer uzorka (mm):	73.46
Odnos visine i promjera:	2.33
Prirodna vlaga	-
Volumen uzorka (mm ³):	4236.15

Provjera ravnosti oplošja

Metoda:	S2		
	Kut 0°	Kut 120°	Kut 240°
$\Delta_{\min}$ (mm):	-0.01	-0.35	-0.23
$\Delta_{\max}$ (mm):	0.13	0.03	0.15
$\Delta_{\max} - \Delta_{\min}$ (mm):	0.137	0.381	0.385
Kriterij (mm)	0.50	0.50	0.50
Provjera sukladnosti	Da	Da	Da

Provjera ravnosti i paralelnosti baze

Metoda:	FP1	
	Ravnost	Paralelnost
Izračunata vrijednost:	0.010	-5.72958E-05
Kriterij:	0.025	0.25
Provjera sukladnosti:	Da	Da



Provjera okomitosti baze

Metoda:	P1
Δ_1 (mm):	0.0214
Δ_1' (mm):	0.0124
Δ_2 (mm):	0.0101
Δ_2' (mm):	0.0121
Kriterij:	0.0043
Provjera sukladnosti:	Ne

Odstupanje od norme:

-

Napomene nakon ispitivanja:

Uzorak nije u skladu sa zahtjevima ASTM D4543-19.

Provela ispitivanje:

INES ŠTIMAC, mag.ing.geol.

Izradila izvještaj o ispitivanju:

INES ŠTIMAC, mag.ing.geol.

Mjesto i datum:

Rijeka, 16.02.2023.

Oznaka ispitivanja:	U-23-008-PB-4-2-LM-10-04		
Oznaka uzorka:	U-23-008-PB-4-2	Datum početka ispitivanja:	16.02.2023.
Dubina uzorka u bušotini/jami:	0.6 - 0.8 m	Datum završetka ispitivanja:	16.02.2023.
Oznaka bušotine/jame:	PB-4		
Opis uzorka:	laporoviti vapnenac sivo-smeđe boje		
Priprema za uređaj / ispitivanje:	UCS / LM-09		

Uzorak

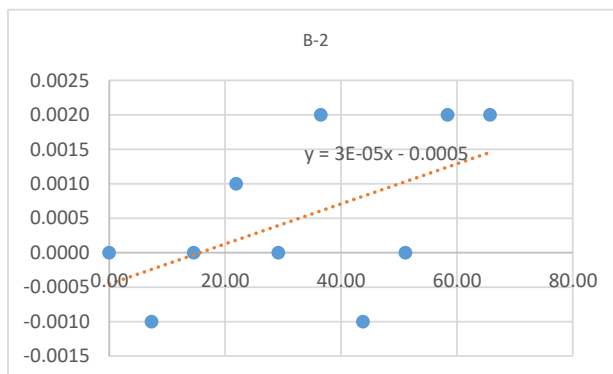
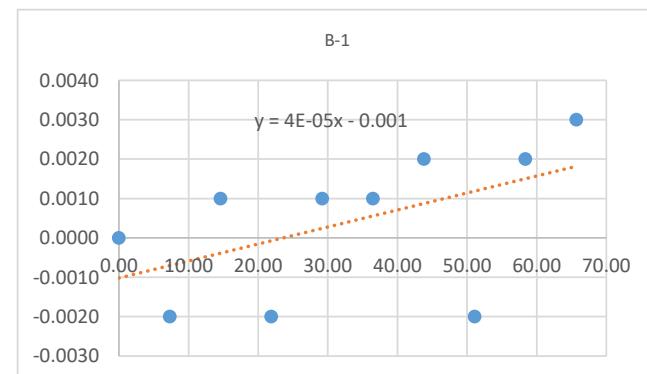
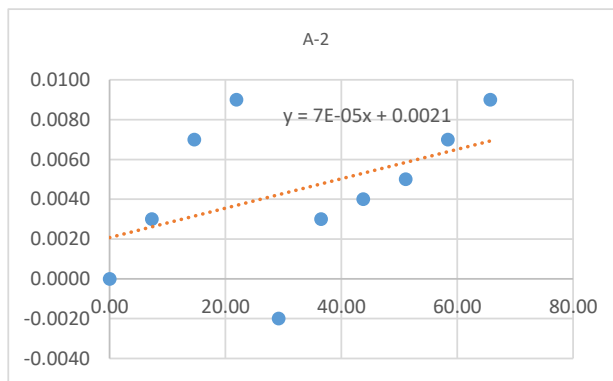
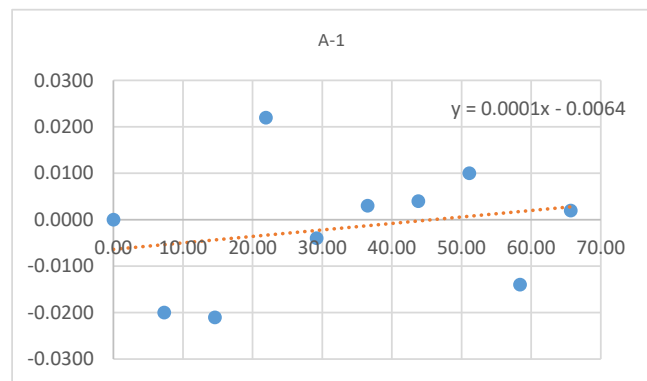
Visina uzorka (mm)	168.50
Promjer uzorka (mm):	83.99
Odnos visine i promjera:	2.01
Prirodna vlaga	-
Volumen uzorka (mm ³):	5537.64

Provjera ravnosti oplošja

Metoda:	S2		
	Kut 0°	Kut 120°	Kut 240°
$\Delta_{\min}$ (mm):	-0.01	0.00	-0.01
$\Delta_{\max}$ (mm):	0.44	0.48	0.37
$\Delta_{\max} - \Delta_{\min}$ (mm):	0.447	0.472	0.377
Kriterij (mm)	0.50	0.50	0.50
Provjera sukladnosti	Da	Da	Da

Provjera ravnosti i paralelnosti baze

Metoda:	FP1	
	Ravnost	Paralelnost
Izračunata vrijednost:	0.020	0.009740282
Kriterij:	0.025	0.25
Provjera sukladnosti:	Da	Da



Provjera okomitosti baze

Metoda:	P1
Δ_1 (mm):	0.0223
Δ_1' (mm):	0.0090
Δ_2 (mm):	0.0030
Δ_2' (mm):	0.0020
Kriterij:	0.0043
Provjera sukladnosti:	Ne

Odstupanje od norme:

-

Napomene nakon ispitivanja:

Uzorak nije u skladu sa zahtjevima ASTM D4543-19.

Provela ispitivanje:

INES ŠTIMAC, mag.ing.geol.

Izradila izvještaj o ispitivanju:

INES ŠTIMAC, mag.ing.geol.

Mjesto i datum:

Rijeka, 16.02.2023.

Oznaka ispitivanja:	U-23-008-PB-4-3-LM-10-05		
Oznaka uzorka:	U-23-008-PB-4-3	Datum početka ispitivanja:	16.02.2023.
Dubina uzorka u bušotini/jami:	2.3 - 2.8 m	Datum završetka ispitivanja:	16.02.2023.
Oznaka bušotine/jame:	PB-4		
Opis uzorka:	laporoviti vapnenac sive boje		
Priprema za uređaj / ispitivanje:	UCS / LM-09		

Uzorak

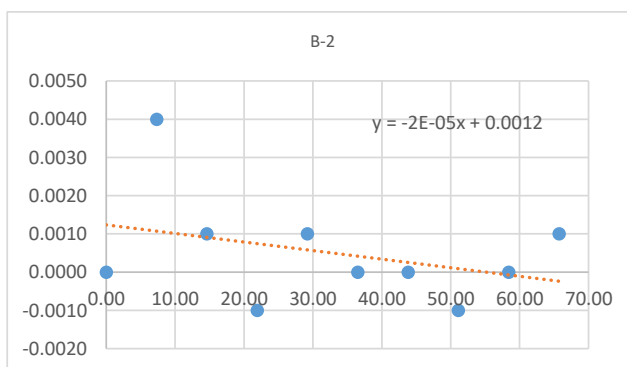
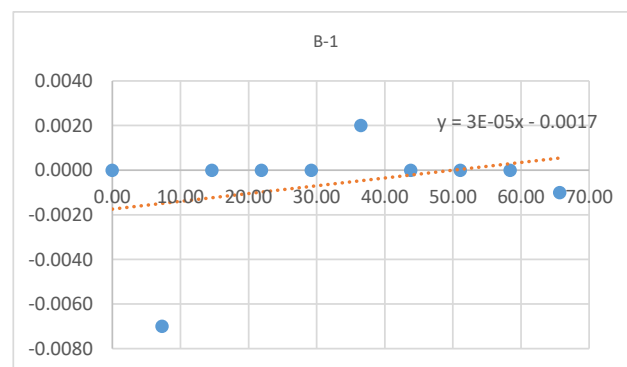
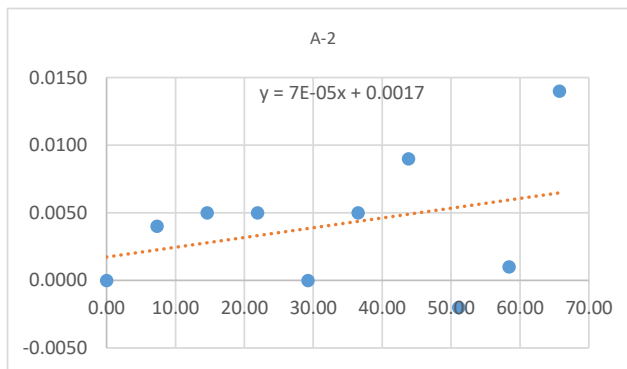
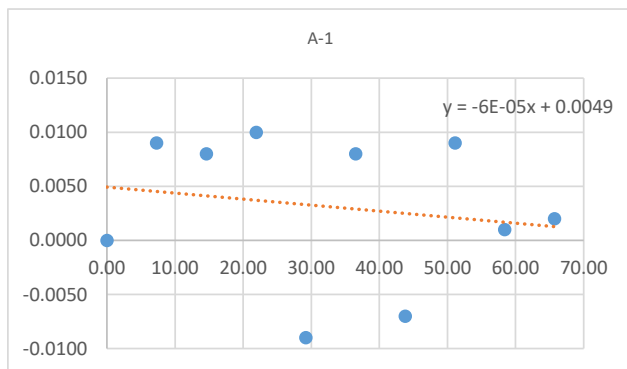
Visina uzorka (mm)	169.00
Promjer uzorka (mm):	84.02
Odnos visine i promjera:	2.01
Prirodna vlaga:	-
Volumen uzorka (mm ³):	936.53
Gustoća (g/cm ³):	2.63

Provjera ravnosti oplošja

Metoda:	S2		
	Kut 0°	Kut 120°	Kut 240°
$\Delta_{\min}$ (mm):	-0.26	0.04	-0.15
$\Delta_{\max}$ (mm):	0.12	0.35	0.22
$\Delta_{\max} - \Delta_{\min}$ (mm):	0.377	0.307	0.36
Kriterij (mm)	0.50	0.50	0.50
Provjera sukladnosti	Da	Da	Da

Provjera ravnosti i paralelnosti baze

Metoda:	FP1	
	Ravnost	Paralelnost
Izračunata vrijednost:	0.020	0.000572958
Kriterij:	0.025	0.25
Provjera sukladnosti:	Da	Da



Provjera okomitosti baze

Metoda:	P1
Δ_1 (mm):	0.0101
Δ_1' (mm):	0.0140
Δ_2 (mm):	0.0021
Δ_2' (mm):	0.0040
Kriterij:	0.0043
Provjera sukladnosti:	Ne

Odstupanje od norme: -

Napomene nakon ispitivanja: Uzorak nije u skladu sa zahtjevima ASTM D4543-19.

Provela ispitivanje: INES ŠTIMAC, mag.ing.geol.

Izradila izvještaj o ispitivanju: INES ŠTIMAC, mag.ing.geol.

Mjesto i datum: Rijeka, 16.02.2023.

Oznaka ispitivanja:	U-23-008-PB-4-4-LM-10-06		
Oznaka uzorka:	U-23-008-PB-4-4	Datum početka ispitivanja:	16.02.2023.
Dubina uzorka u bušotini/jami:	4 - 4.3 m	Datum završetka ispitivanja:	16.02.2023.
Oznaka bušotine/jame:	PB-4		
Opis uzorka:	laporoviti vapnenac sive boje		
Priprema za uređaj / ispitivanje:	UCS / LM-09		

Uzorak

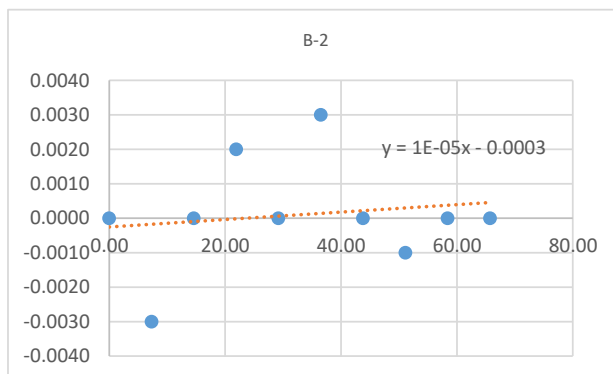
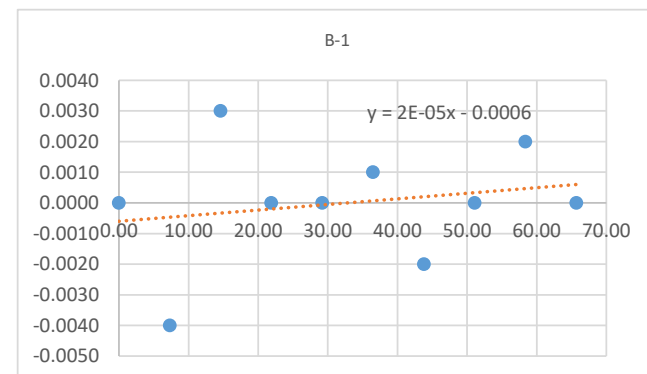
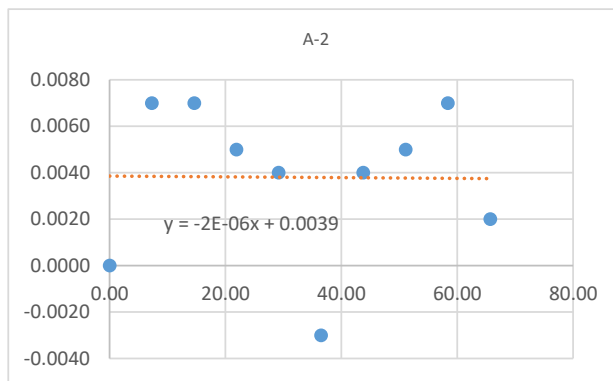
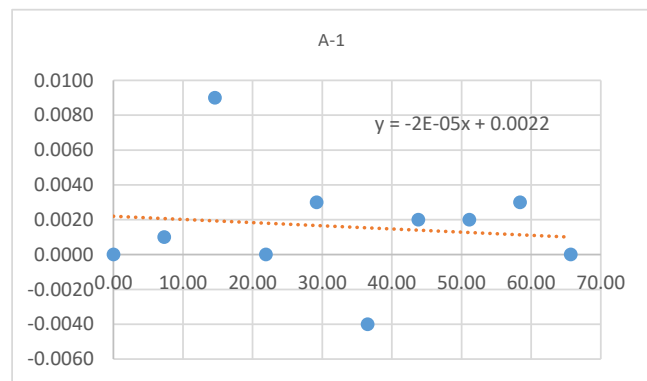
Visina uzorka (mm)	176.50
Promjer uzorka (mm):	84.40
Odnos visine i promjera:	2.09
Prirodna vlaga	-
Volumen uzorka (mm ³):	5591.84

Provjera ravnosti oplošja

Metoda:	S2		
	Kut 0°	Kut 120°	Kut 240°
$\Delta_{\min}$ (mm):	-0.13	0.01	-0.13
$\Delta_{\max}$ (mm):	0.18	0.23	0.29
$\Delta_{\max} - \Delta_{\min}$ (mm):	0.301	0.226	0.414
Kriterij (mm)	0.50	0.50	0.50
Provjera sukladnosti	Da	Da	Da

Provjera ravnosti i paralelnosti baze

Metoda:	FP1	
	Ravnost	Paralelnost
Izračunata vrijednost:	0.010	-0.001260507
Kriterij:	0.025	0.25
Provjera sukladnosti:	Da	Da



Provjera okomitosti baze

Metoda:	P1
Δ_1 (mm):	0.0090
Δ_1' (mm):	0.0070
Δ_2 (mm):	0.0030
Δ_2' (mm):	0.0030
Kriterij:	0.0043
Provjera sukladnosti:	Ne

Odstupanje od norme:

-

Napomene nakon ispitivanja:

Uzorak nije u skladu sa zahtjevima ASTM D4543-19.

Provela ispitivanje:

INES ŠTIMAC, mag.ing.geol.

Izradila izvještaj o ispitivanju:

INES ŠTIMAC, mag.ing.geol.

Mjesto i datum:

Rijeka, 16.02.2023.

Oznaka ispitivanja:	U-23-008-PB-4-5-LM-10-07		
Oznaka uzorka:	U-23-008-PB-4-5	Datum početka ispitivanja:	16.02.2023.
Dubina uzorka u bušotini/jami:	5.5 - 6 m	Datum završetka ispitivanja:	16.02.2023.
Oznaka bušotine/jame:	PB-4		
Opis uzorka:	laporoviti vapnenac sive boje		
Priprema za uređaj / ispitivanje:	UCS / LM-09		

Uzorak

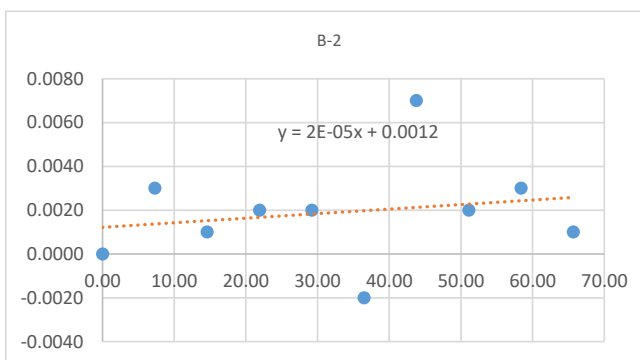
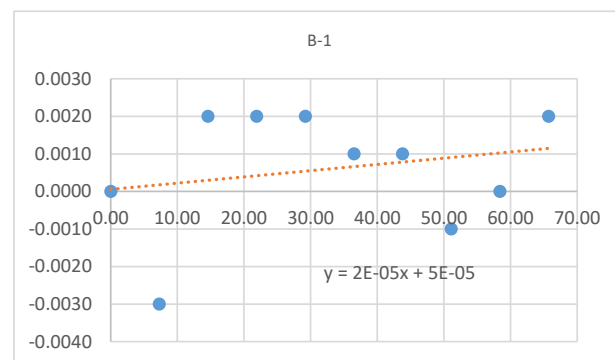
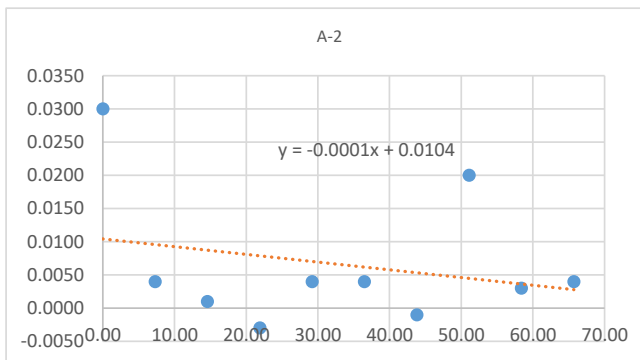
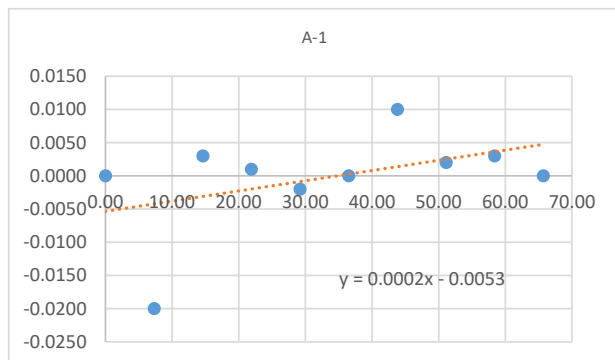
Visina uzorka (mm)	174.00
Promjer uzorka (mm):	84.50
Odnos visine i promjera:	2.06
Prirodna vlaga	-
Volumen uzorka (mm ³):	975.29
Gustoća (g/cm ³):	2.65

Provjera ravnosti oplošja

Metoda:	S2		
	Kut 0°	Kut 120°	Kut 240°
$\Delta_{\min}$ (mm):	-0.25	-0.02	-0.01
$\Delta_{\max}$ (mm):	0.17	0.49	0.25
$\Delta_{\max} - \Delta_{\min}$ (mm):	0.42	0.509	0.2687
Kriterij (mm)	0.50	0.50	0.50
Provjera sukladnosti	Da	Ne	Da

Provjera ravnosti i paralelnosti baze

Metoda:	FP1	
	Ravnost	Paralelnost
Izračunata vrijednost:	0.010	0.005729578
Kriterij:	0.025	0.25
Provjera sukladnosti:	Da	Da



Provjera okomitosti baze

Metoda:	P1
Δ_1 (mm):	0.0102
Δ_1' (mm):	0.0300
Δ_2 (mm):	0.0020
Δ_2' (mm):	0.0070
Kriterij:	0.0043
Provjera sukladnosti:	Ne

Odstupanje od norme: -

Napomene nakon ispitivanja: Uzorak nije u skladu sa zahtjevima ASTM D4543-19.

Provela ispitivanje: INES ŠTIMAC, mag.ing.geol.

Izradila izvještaj o ispitivanju: INES ŠTIMAC, mag.ing.geol.

Mjesto i datum: Rijeka, 16.02.2023.